

ОКПД 26.51.63



УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
ОАО «Электроприбор»

А.В. Долженков
26.01. 2021 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
С ФУНКЦИЯМИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

E911ЭЛ

Руководство по эксплуатации

0ПЧ.140.358 РЭ

СОГЛАСОВАНО

Начальник ООТ и ТБ
И.Н. Иванова
18.01. 2021 г.

Выполнил
Т.Н. Сукогнова
12.01. 2021 г.

Начальник МС – главный метролог
А.А. Соснин
20.01. 2021 г.

Проверил
А.Ю. Гаврилов
12.01. 2021 г.

Начальник ОТК и УК
С.Н. Воротилов
22.01. 2021 г.

И.о. руководителя гр. ИЦЦП
С.В. Чамжаев
13.01. 2021 г.

зам. Главный технолог
Е.Н. Кочкомазов
28.01. 2021 г.

Нормоконтроль
А.Л. Федорова
28.01. 2021 г.



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Описание	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	10
1.3 Устройство и принцип работы	35
1.4 Маркировка	38
2 Средства измерений, инструменты и принадлежности	39
3 Использование по назначению	40
3.1 Меры безопасности	40
3.2 Подготовка к работе	40
3.3 Режимы работы и конфигурирование преобразователя	44
3.4 Порядок работы	79
3.5 Сведения о техническом обслуживании и ремонте	79
3.6 Калибровка	80
4 Транспортирование и правила хранения	81
5 Гарантии изготовителей	83
6 Сведения о рекламациях	83
7 Утилизация	84
Приложение А (справочное) Перечень параметров, измеряемых преобразователем.....	85
Приложение Б (обязательное) Общий вид, габаритные и установочные размеры преобразователей.....	91
Приложение В (обязательное) Схемы внешних подключений.....	92
Приложение Г (обязательное) Структурная схема	97
Приложение Д (обязательное) Описание веб-интерфейса	98
Д.1 Общие сведения	98
Д.2 Описание вкладки «ИЗМЕРЕНИЯ»	100
Д.3 Описание вкладки « НАСТРОЙКИ»	112
Д.4 Описание вкладки «ЖУРНАЛ»	114
Д.5 Описание вкладки «ИНФОРМАЦИЯ»	116
Приложение Е (обязательное) Протоколы совместимости (<i>начало</i>)	
I. ГОСТ Р МЭК 60870-5-104	117
II. ГОСТ Р МЭК 60870-5-101	129
III. Список IOA для ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104	143
IV. Реализация протоколов Modbus TCP / RTU	206
Приложение Е (обязательное) Протоколы совместимости (<i>продолжение</i>)	
V. Перечень параметров, доступных для чтения по	207

протоколам Modbus TCP / RTU, с адресами соответствующих регистров	
Приложение Ж (обязательное) Декларация соответствия МЭК 61580	297
Приложение И (обязательное) Значения входных сигналов и допускаемые значения измеряемых параметров в контрольных точках при поверке	306
Приложение К (справочное) Описание структуры и состава данных скачиваемых с преобразователя профилей ПКЭ и электрических параметров	318

Данное руководство предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством и принципом работы преобразователя в объеме, необходимом для эксплуатации (включая монтаж, подключение на месте предполагаемой эксплуатации, программную настройку (конфигурирование) преобразователя на месте эксплуатации).

В связи с постоянной работой по совершенствованию преобразователей, в конструкцию и программное обеспечение могут быть внесены изменения, не влияющие на его технические и метрологические характеристики и не отраженные в настоящем документе.

Настоящее руководство по эксплуатации может изменяться или дополняться в установленном порядке, принятом на предприятии-изготовителе¹.

1 ОПИСАНИЕ

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователи измерительные с функциями контроля качества электроэнергии Е911ЭЛ (далее – преобразователи) предназначены для:

- измерения и преобразования параметров напряжения и силы переменного тока;

- измерения, преобразования, контроля и регистрации основных параметров электрической энергии в однофазных двухпроводных и трехфазных трехпроводных и четырехпроводных электрических сетях и системах электроснабжения переменного тока с номинальной частотой 50 Гц и предоставления их в цифровой форме;

- измерения и регистрации активной и реактивной электрической энергии за установленные интервалы времени в трехфазных сетях переменного тока (технический учет) в соответствии с требованиями для счетчиков активной энергии класса 0,2S и требованиями для счетчиков реактивной энергии класса 1;

- измерения, преобразования и контроля показателей качества электроэнергии (ПКЭ) и их статистической обработки и предоставления их в цифровой форме.

¹Руководство по эксплуатации ОПЧ.140.358 РЭ ред. 05.2023 г

1.1.2 Преобразователи обеспечивают выполнение измерений ПКЭ в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 (измерения по классу А), ГОСТ 30804.4.7-2013 (по классу I, в части гармонических составляющих напряжения), ГОСТ Р 51317.4.15-2012 (в части измерений фликера), ГОСТ Р 8.655-2009.

1.1.3 Преобразователи являются изделиями непрерывного действия, выполняющими функции СИ ПКЭ, измерения параметров тока и напряжения в основном и шести дополнительных конфигурируемых режимах и предназначены для проведения длительных измерений и преобразований в сетях и системах электроснабжения общего назначения, в том числе при диагностических и исследовательских работах.

1.1.4 На основании выполненных преобразователями измерений и преобразований ПКЭ обеспечивается проведение контроля соответствия качества электроэнергии (КЭ) установленным нормам, в том числе нормам ГОСТ 32144-2013.

1.1.5 Преобразователи имеют встроенный интерфейс Ethernet и возможность опционального исполнения с интерфейсом RS485.

1.1.6 Преобразователи обеспечивают выдачу измеренных и преобразованных значений электрических параметров и ПКЭ через информационный интерфейс Ethernet (в отдельных модификациях – дополнительно через интерфейсы RS485) во внешние системы телеизмерений, контроля и мониторинга качества электроэнергии. Передача данных в системы телеизмерений через интерфейс Ethernet обеспечивается по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и Modbus TCP (через интерфейс RS485 – по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и Modbus RTU). Также обеспечивается возможность передачи данных измерений через интерфейсы Ethernet преобразователя в системы телеизмерений по протоколу IEC 61850-8-1.

1.1.7 Дополнительно преобразователи обеспечивают выполнение функции генерации в сеть Ethernet выходного потока МЭК 61850-9-2, содержащего данные измерений первичных сигналов тока и напряжения,

подаваемых на измерительные входы преобразователя, в цифровом виде (функция устройства “Merging Unit”).

1.1.8 Преобразователи предназначены для применения в энергетике и могут использоваться в других отраслях промышленности для контроля значений электрических параметров и показателей качества электроэнергии и учета электрической энергии.

Преобразователи имеют гальваническую развязку по цепи питания и по входным цепям.

1.1.9 Преобразователи изготавливаются для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата (климатическое исполнение УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150-69), по устойчивости к воздействию климатических факторов преобразователи относятся к группе 4 по ГОСТ 22261-94 и предназначены для работы при температуре от минус 40 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре плюс 35 °С.

1.1.10 Преобразователи являются устойчивыми к воздействию атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (630 – 795 мм рт. ст.), группа Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.1.11 По механическим воздействиям преобразователи относятся к виброустойчивым и вибропрочным, группа М7 по ГОСТ 30631-99 (группа 4 по ГОСТ 22261-94).

1.1.12 Преобразователи выполнены в корпусе со степенью защиты IP30 по ГОСТ 14254-2015.

1.1.13 По степени защиты от поражения электрическим током преобразователи соответствуют классу защиты II по ГОСТ 12.2.091-2012.

1.1.14 По пожарной безопасности преобразователи соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.004-91, требования обеспечиваются схемотехническими решениями, применением соответствующих материалов и конструкцией и проверке не подлежат.

1.1.15 Преобразователи в зависимости от модификации могут иметь исполнения как с аналоговыми измерительными входами тока и напряжения, так и без аналоговых измерительных входов тока/напряжения.

При отсутствии аналоговых измерительных входов преобразователи обеспечивают выполнение функций измерений и преобразований, указанных в 1.1.1, на основании данных входного цифрового потока МЭК 61850-9-2 (LE), подаваемого на преобразователи через цифровой интерфейс Ethernet, содержащего данные первичных измерений тока и напряжения в цифровом виде.

1.1.16 Преобразователи, оснащенные аналоговыми измерительными входами, предназначены к применению совместно с внешними измерительными трансформаторами тока, обеспечивающими гальваническую развязку подключенных к преобразователю токовых цепей от первичной измеряемой сети с преобразованием величины измеряемого тока первичной сети во вторичный ток номиналом 1 А (параметр формулы заказа $c = 1A$) или 5 А (параметр формулы заказа $c = 5A$) (в качестве указанных измерительных трансформаторов могут использоваться трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2015 с соответствующей величиной номинального вторичного тока).

Подключение преобразователей, оснащенных аналоговыми измерительными входами, к измеряемым напряжениям может осуществляться как напрямую (без измерительных трансформаторов напряжения) в электрических сетях напряжением 230/400 В (параметр формулы заказа $b = 400V$), так и через измерительные трансформаторы напряжения (например, через трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2015 – параметр формулы заказа $b = 100V$).

1.1.17 Преобразователи допускают различные исполнения по наличию/отсутствию аналоговых измерительных входов тока/напряжения, по диапазону измерения входных сигналов тока/напряжения, по типу цифрового интерфейса передачи данных.

Информация об исполнении преобразователя содержится в коде полного условного обозначения:

Еа – b – c – d – e – f – g, где

a – исполнение преобразователя:

911ЭЛ – преобразователь измерительный с функциями контроля качества электроэнергии;

b – номинальное напряжение аналоговых измерительных входов напряжения:

- линейное напряжение – **100 В, 400 В**;
- **U/100** – коэффициент трансформации по напряжению (номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В);
- **x** – указывается при отсутствии у преобразователя аналоговых измерительных входов напряжения (изделие без аналоговых измерительных входов);

c – номинальный ток аналоговых измерительных входов тока:

- фазный ток – **1,0 А; 5,0 А**;
- **I/1; I/5** – коэффициент трансформации по току (номинальный ток вторичной обмотки **1 А** и **5 А**);
- **x** – указывается при отсутствии у преобразователя аналоговых измерительных входов тока (изделие без аналоговых измерительных входов) (всегда указывать, если у преобразователя также отсутствуют аналоговые измерительные входы напряжения, т.е. при **b = x**);

d – условное обозначение основного интерфейса Ethernet:

1REC – наличие одного интерфейса Ethernet («copper», «витая пара»)

1REO – наличие одного интерфейса Ethernet («optics», «оптика»)

e – условное обозначение наличия интерфейсов RS485:

1RS – наличие основного интерфейса RS485 (всегда указывать в исполнении 1REC);

x – указывается при отсутствии (всегда указывать в исполнении 1REO);

f – наличие протокола МЭК 61850-9-2:

МЭК 61850-9-2 – поддержка функций приема и выдачи данных измерений тока и напряжения по протоколу МЭК 61850-9-2 (данная опция должна быть обязательно указана для преобразователя без аналоговых измерительных входов тока и напряжения);

x – указывается при отсутствии;

g – специальное исполнение:

при отсутствии параметр не заполняется.

Таблица 1 – Варианты исполнений

Исполнение преобразователя	Параметр кода полного условного обозначения					
	Номинальное значение или коэффициент трансформации		Наличие интерфейса Ethernet	Наличие интерфейса RS	Наличие протокола МЭК 61850-9-2	Специальное исполнение
	b	c	d	e	f	
E911ЭЛ	x	x	1REC	1RS	МЭК 61850-9-2	+
			1REO	x		
	U; U/100	I; I/1; I/5	1REC	1RS	+	
			1REO	x		

Примечания
1 Знак «+» означает наличие всех возможных вариантов параметра в формуле заказа.
2 При отсутствии параметр **g** не заполняется.

Пример записи обозначения преобразователей при их заказе:

- для преобразователя, имеющего следующие характеристики: отсутствие аналоговых измерительных входов, прием данных первичных измерений (сигналов) тока и напряжения обеспечивается только в цифровом виде через интерфейс Ethernet в формате входного цифрового потока МЭК 61850-9-2, наличие цифровых интерфейсов Ethernet («медь»), RS485:

E911ЭЛ – x – x – 1REC – 1RS – МЭК 61850-9-2

ТУ 26.51.43-250-05763903-2020;

- для преобразователя, имеющего следующие характеристики: номинальное напряжение аналоговых измерительных входов напряжения – 400 В; номинальный ток аналоговых измерительных входов тока – 5,0 А; наличие интерфейса Ethernet («оптика»):

E911ЭЛ – 400В – 5А – 1REO – x – x

ТУ 26.51.43-250-05763903-2020.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Преобразователи (в зависимости от исполнения) обеспечивают измерение и преобразование параметров режима трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей переменного тока, передачу по интерфейсам RS485, Ethernet (при наличии данного исполнения) результата измерения во внешние системы (в том числе, по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104, IEC 61850-9-2, Modbus RTU/Modbus TCP) в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

№ п/п	Параметр	Время измерения	Выдача по протоколу МЭК 60870-5-101/104, Modbus RTU/TCP	Выдача во внешний модуль (ПО) контроля ¹⁾
Параметры напряжения				
1	С.к.з. фазного напряжения основной частоты $U_{A(1)}$, $U_{B(1)}$, $U_{C(1)}$	0,2 с ²⁾	+	+
2	С.к.з. линейного (междуфазного) напряжения основной частоты ($U_{AB(1)}$, $U_{BC(1)}$, $U_{CA(1)}$)	То же	+	+
3	Отклонение с.к.з. напряжения (δU) (пофазно)	-“-	+	+
4	С.к.з. напряжения прямой последовательности (U_1)	-“-	+	+
5	С.к.з. напряжения обратной последовательности (U_2)	-“-	+	+
6	С.к.з. напряжения нулевой последовательности (U_0)	-“-	+	+
7	Угол фазового сдвига между фазными/линейными напряжениями основной частоты (φ_U)	-“-	+	+
8	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей напряжения ($\varphi_{U(n)}$) (пофазно)	-“-	+	+
9	Частота (f)	1 с	+	+
Параметры тока				
10	С.к.з. фазного тока (I_A , I_B , I_C)	0,2 с	+	+
11	С.к.з. фазного тока основной частоты ($I_{A(1)}$, $I_{B(1)}$, $I_{C(1)}$)	То же	+	+
12	С.к.з. тока прямой последовательности (I_1)	-“-	+	+
13	С.к.з. тока обратной последовательности (I_2)	-“-	+	+
14	С.к.з. тока нулевой последовательности (I_0)	-“-	+	+
15	Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного тока (пофазно) (KI)	-“-		+
16	Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока (KI(n)) (пофазно)	-“-		+

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Параметр	Время измерения	Выдача по протоколу МЭК 60870-5-101/104, Modbus RTU/TCP	Выдача во внешний модуль (ПО) контроля ¹⁾
17	Среднеквадратическое значение n-ой гармонической подгруппы тока ($I_{sg,n}$) (пофазно)	-“-		+
18	Суммарный коэффициент гармонических подгрупп тока (THDS _I) (пофазно)	-“-	+	+
19	Среднеквадратическое значение n-ой интергармонической центрированной подгруппы тока ($I_{isg,n}$) (пофазно)	-“-		+
20	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности (K_{2I})	-“-	+	+
21	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности (K_{20I})	-“-	+	+
22	Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты (φ_I)	-“-	+	+
23	Угол фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током (φ_{UI}) (пофазно)	-“-	+	+
24	Угол фазового сдвига между напряжением прямой последовательности и одноименным током ($\varphi_{U11(1)}$)	-“-	+	+
25	Угол фазового сдвига между напряжением обратной последовательности и одноименным током ($\varphi_{U212(1)}$)	-“-	+	+
26	Угол фазового сдвига между напряжением нулевой последовательности и одноименным током ($\varphi_{U010(1)}$)	-“-	+	+
27	Угол фазового сдвига между n-ми гармоническими составляющими фазного напряжения и одноименного тока ($\varphi_{UI(n)}$)	-“-		+
28	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей фазного тока ($\varphi_{I(n)}$) (пофазно)	-“-		+
Параметры электрической мощности				
29	Активная мощность по отдельным фазам (P_A, P_B, P_C)	0,2 с	+	+
30	Активная мощность трехфазная (P)	То же	+	+
31	Активная мощность основной частоты однофазная ($P_{A(1)}, P_{B(1)}, P_{C(1)}$)	-“-	+	+
32	Активная мощность основной частоты трехфазная (P(1))	-“-	+	+
33	Активная однофазная мощность n-ой гармоники ($P_{A(n)}, P_{B(n)}, P_{C(n)}$)	-“-		+
34	Активная мощность n-ой гармоники трехфазная (P(n))	-“-		+

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Параметр	Время измерения	Выдача по протоколу МЭК 60870-5-101/104, Modbus RTU/TCP	Выдача во внешний модуль (ПО) контроля ¹⁾
35	Активная однофазная мощность в заданной полосе частот f (мощность f -ой интергармоники) ($P_A(f)$, $P_B(f)$, $P_C(f)$)	-“-		+
36	Активная трехфазная мощность в заданной полосе частот f (мощность f -ой интергармоники) ($P(f)$)	-“-		+
37	Активная мощность прямой последовательности ($P_{1(1)}$)	-“-	+	+
38	Активная мощность обратной последовательности ($P_{2(1)}$)	0,2 с	+	+
39	Активная мощность нулевой последовательности ($P_{0(1)}$)	-“-	+	+
40	Реактивная мощность по отдельным фазам (Q_A , Q_B , Q_C)	-“-	+	+
41	Реактивная мощность трехфазная (Q)	-“-	+	+
42	Реактивная однофазная мощность основной частоты ($Q_{A(1)}$, $Q_{B(1)}$, $Q_{C(1)}$)	-“-	+	+
43	Реактивная мощность основной частоты трехфазная ($Q_{(1)}$)	-“-	+	+
44	Реактивная однофазная мощность n -ой гармоники ($Q_{A(n)}$, $Q_{B(n)}$, $Q_{C(n)}$)	-“-		+
45	Реактивная мощность n -ой гармоники трехфазная ($Q_{(n)}$)	-“-		+
46	Реактивная однофазная мощность в заданной полосе частот f (мощность f -ой интергармоники) ($Q_{A(f)}$, $Q_{B(f)}$, $Q_{C(f)}$)	-“-		+
47	Реактивная трехфазная мощность в заданной полосе частот f (мощность f -ой интергармоники) ($Q(f)$)	-“-		+
48	Реактивная мощность прямой последовательности ($Q_{1(1)}$)	-“-	+	+
49	Реактивная мощность обратной последовательности ($Q_{2(1)}$)	-“-	+	+
50	Реактивная мощность нулевой последовательности ($Q_{0(1)}$)	-“-	+	+
51	Полная мощность по отдельным фазам (S_A , S_B , S_C)	-“-	+	+
52	Полная мощность трехфазная (S)	-“-	+	+
53	Полная однофазная мощность основной частоты ($S_{A(1)}$, $S_{B(1)}$, $S_{C(1)}$)	-“-	+	+
54	Полная мощность основной частоты трехфазная ($S_{(1)}$)	-“-	+	+
55	Полная однофазная мощность n -ой гармоники ($S_{A(n)}$, $S_{B(n)}$, $S_{C(n)}$)	0,2 с		+
56	Полная мощность n -ой гармоники трехфазная ($S_{(n)}$)	-“-		+

Окончание таблицы 2

№ п/п	Параметр	Время измерения	Выдача по протоколу МЭК 60870-5-101/104, Modbus RTU/TCP	Выдача во внешний модуль (ПО) контроля ¹⁾
57	Полная однофазная мощность в заданной полосе частот f (мощность f -ой интергармоники) ($S_A(f)$, $S_B(f)$, $S_C(f)$)	-“-		+
58	Полная трехфазная мощность в заданной полосе частот f (мощность f -ой интергармоники) ($S_{(f)}$)	-“-		+
59	Полная мощность прямой последовательности ($S_{1(1)}$)	-“-	+	+
60	Полная мощность обратной последовательности ($S_{2(1)}$)	-“-	+	+
61	Полная мощность нулевой последовательности ($S_{0(1)}$)	-“-	+	+
62	Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) (пофазно)	-“-	+	+
Параметры электрической энергии				
63	Активная энергия (W_P) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-	+	+
64	Активная энергия первой гармоники ($W_{P(1)}$) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-	+	+
65	Реактивная энергия (W_Q) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-	+	+
66	Реактивная энергия первой гармоники ($W_{Q(1)}$) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-	+	+
67	Полная энергия (W_S) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-	+	+
68	Полная энергия первой гармоники ($W_S(1)$) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-	+	+
С.к.з. – среднеквадратическое значение				
¹⁾ Внешний программный модуль (ПО), предназначенный к применению совместно с преобразователем Е911ЭЛ. Выдача преобразователем измеренных и преобразованных значений параметров в указанный модуль (ПО) контроля осуществляется через коммуникационные интерфейсы по специализированному протоколу				
²⁾ Указанное здесь и далее по таблице значение частоты измерений (0,2 с) является номинальным. Фактически частота измерений равна 10 периодам основной частоты первичной измеряемой сети				
³⁾ Частота обновления значения параметра на дисплее может быть меньше частоты измерений параметра (0,2 с), но не реже 1 раза в секунду				

1.2.2 Преобразователи имеют возможность шести дополнительных режимов для измерения ПКЭ в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Режим измерения	Шины контроля, кВ	Контролируемое присоединение	Измеряемые/рассчитываемые параметры	Примечание
1	330-750	-	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, U_{(1)AB}, U_{(1)BC}, U_{(1)CA}, U_1, U_{(n)AB}, U_{(n)BC}, U_{(n)CA}, K_{UAB}, K_{UBC}, K_{UCA}, K_{U(n) AB}, K_{U(n) BC}, K_{U(n) CA}, K_{U(h) AB}, K_{U(h) BC}, K_{U(h) CA}, U_2, U_0, K_{2U}, K_{0U}, \delta U_{yAB}, \delta U_{yBC}, \delta U_{yCA}, U_2, K_{2U}, t_{npAB}, \delta U_{npAB}, t_{npBC}, \delta U_{npBC}, t_{npCA}, \delta U_{npCA}$	Один прибор на один узел 330-750 кВ - шины, работающие параллельно при нормальной схеме сети
2	110-220	-	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, U_{(1)AB}, U_{(1)BC}, U_{(1)CA}, U_1, U_{(n)AB}, U_{(n)BC}, U_{(n)CA}, K_{UAB}, K_{UBC}, K_{UCA}, K_{U(n) AB}, K_{U(n) BC}, K_{U(n) CA}, K_{U(h) AB}, K_{U(h) BC}, K_{U(h) CA}, U_2, U_0, K_{2U}, K_{0U}, t_{npAB}, \delta U_{npAB}, t_{npBC}, \delta U_{npBC}, t_{npCA}, \delta U_{npCA}, \delta U_{yAB}, \delta U_{yBC}, \delta U_{yCA}$	Один прибор на один узел 110-220 кВ - шины, работающие параллельно при нормальной схеме сети
3	110-500	В каждом радиальном присоединении* нелинейной и/или несимметричной нагрузки при соотношении КЗ/ИН ≤ 100	$I_A, I_B, I_C, I_{(1)A}, I_{(1)B}, I_{(1)C}, I_1, I_{(n)A}, I_{(n)B}, I_{(n)C}, I_2, I_0, \varphi_{(n)A}, \varphi_{(n)B}, \varphi_{(n)C}, \varphi_1, \varphi_2, \varphi_0, K_{IA}, K_{IB}, K_{IC}, K_{I(n)A}, K_{I(n)B}, K_{I(n)C}, K_{I(h)A}, K_{I(h)B}, K_{I(h)C}, K_{2I}, K_{0I}, P_1, Q_1, P_{(n)}, P_2, Q_2, P_0, Q_0$	Если потребитель с нелинейной и/или несимметричной нагрузкой получает питание от ЕНЭС по нескольким радиальным присоединениям, соотношение КЗ/ИН должно оцениваться для суммарной мощности потребителя по всем присоединениям. При этом контроль ПКЭ по току/мощности необходимо организовывать в каждом присоединении, питающем данного потребителя
4	110-500	Во вводах среднего напряжения (авто-) трансформаторов связи, если на любых шинах напряжением 110 кВ и выше данной ПС при инструментальном обследовании зафиксированы регулярные нарушения ГОСТ по КУ(н) по гармоникам порядков $6k \pm 1$	$I_A, I_B, I_C, I_{(1)A}, I_{(1)B}, I_{(1)C}, I_1, I_{(n)A}, I_{(n)B}, I_{(n)C}, I_2, I_0, \varphi_{(n)A}, \varphi_{(n)B}, \varphi_{(n)C}, \varphi_1, \varphi_2, \varphi_0, K_{IA}, K_{IB}, K_{IC}, K_{I(n)A}, K_{I(n)B}, K_{I(n)C}, K_{I(h)A}, K_{I(h)B}, K_{I(h)C}, K_{2I}, K_{0I}, P_1, Q_1, P_{(n)}, Q_{(n)}, P_2, Q_2, P_0, Q_0$	По одному прибору в каждом присоединении среднего напряжения (авто) трансформаторов связи. Если отсутствует возможность подключения прибора во вводы среднего напряжения, то подключение осуществляется во вводы высокого напряжения (авто-) трансформаторов связи
5	6-35	В случае, если при проведении инструментального обследования были выявлены регулярные нарушения на шинах любого напряжения данной ПС по любому из следующих ПКЭ: $K_U, K_{U(n)}, K_{2U}$	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, U_{(1)AB}, U_{(1)BC}, U_{(1)CA}, U_1, \delta U_{yAB}, \delta U_{yBC}, \delta U_{yCA}, U_{(n)AB}, U_{(n)BC}, U_{(n)CA}, K_{UAB}, K_{UBC}, K_{UCA}, K_{U(n) AB}, K_{U(n) BC}, K_{U(n) CA}, K_{U(h)AB}, K_{U(h)BC}, K_{U(h)CA}, U_2, K_{2U}, P_{Lt}, P_{St}, t_{npAB}, \delta U_{npAB}, t_{npBC}, \delta U_{npBC}, t_{npCA}, \delta U_{npCA}$	Один прибор измерительный ПКЭ на один узел 6-35 кВ - шины, работающие параллельно при нормальной схеме сети

Окончание таблицы 3

Режим измерения	Шины контроля, кВ	Контролируемое присоединение	Измеряемые/рассчитываемые параметры	Примечание
6	6-35	В каждом радиальном присоединении нелинейной и/или несимметричной нагрузки при соотношении $I_{КЗ}/I_H \leq 100$, в случае, если при проведении инструментального обследования были выявлены регулярные нарушения на шинах 6-35 кВ данной ПС по любому из следующих ПКЭ: K_U , $K_{U(n)}$, K_{2U}	$I_A, I_B, I_C, I_{(1)A}, I_{(1)B}, I_{(1)C}, I_1, I_{(n)A}, I_{(n)B}, I_{(n)C}, I_2, \varphi_{(n)A}, \varphi_{(n)B}, \varphi_{(n)C}, \varphi_1, \varphi_2, K_{IA}, K_{IB}, K_{IC}, K_{I(n)A}, K_{I(n)B}, K_{I(n)C}, K_{I(h)A}, K_{I(h)B}, K_{I(h)C}, K_{2I}, P_1, Q_1, P_{(n)}, Q_{(n)}, P_2, Q_2$	Если потребитель с нелинейной и/или несимметричной нагрузкой получает питание от ЕНЭС по нескольким радиальным присоединениям, соотношение $I_{КЗ}/I_H$ должно оцениваться для суммарной мощности потребителя по всем присоединениям. При этом контроль характеристик КЭ по току/мощности необходимо обеспечить в одном наиболее нагруженном присоединении, питающем данного потребителя от каждой отдельных шин ПС ЕНЭС.
-	6 и выше	-	Δf . Наименьшее и наибольшее значения по всем контролируемым показателям за период измерения. Верхнее значение, определяющее верхнюю границу диапазона, включающего 95 % результатов измерений ПКЭ по показателям: $\Delta f, U_y, K_U, K_{U(n)}, K_{2U}$. Нижнее значение, определяющее нижнюю границу диапазона, включающего 95 % результатов измерений ПКЭ по показателям: $\Delta f, U_y$. Относительное время выхода за диапазон нормально и предельно допустимых значений ПКЭ по показателям: $\Delta f, U_y, K_U, K_{U(n)}, K_{2U}$. Наименьшее, наибольшее и среднее значения по всем контролируемым показателям на интервалах 1 минута и 30 минут за период измерения	Для всех шин, на которых обеспечивается контроль ПКЭ в соответствии с указанными выше в данной таблице критериями, должны рассчитываться характеристики, необходимые для оценки соответствия ПКЭ требованиям ГОСТ Требования этой строки относятся ко всем режимам измерения этой таблицы и не являются самостоятельными.

* под радиальным присоединением понимается присоединения с односторонним питанием в нормальной и ремонтных схемах сети

1.2.3 Номинальные значения и диапазоны измеряемых и преобразуемых преобразователем входных сигналов тока и напряжения, частоты,

коэффициентов искажения синусоидальности входных сигналов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение	
	100	400
Номинальное напряжение (среднеквадратичное значение): – фазное ($U_{\text{ф.ном}}$), В – линейное (межфазное) ($U_{\text{л.ном}}$), В	$U_{\text{ф.ном}} = 57,73$ $U_{\text{л.ном}} = 100$	$U_{\text{ф.ном}} = 230$ $U_{\text{л.ном}} = 400$
Номинальный фазный ток (среднеквадратичное значение) ($I_{\text{ном}}$), А	1 или 5	
Диапазон измерений среднеквадратичного значения напряжения (фазного/линейного), В	от $0,01 \cdot U_{\text{ф/л.ном}}$ до $2 \cdot U_{\text{ф/л.ном}}$	
Диапазон измерений среднеквадратичного значения фазного тока, А	от $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	
Частота напряжения и тока, Гц	от 42,5 до 57,5	

1.2.4 Время установления рабочего режима не более 30 мин. Преобразователи рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу.

1.2.5 Время измерения/преобразования параметров входных сигналов тока и напряжения соответствует значению, указанному в таблице 2 для каждого параметра.

1.2.6 Преобразователи обеспечивают передачу по цифровым интерфейсам Ethernet и RS485 (в зависимости от исполнения) измеренных, преобразованных и вычисляемых параметров в соответствии с таблицей 2.

1.2.7 Преобразователи обеспечивают хранение во внутренней энергонезависимой памяти измеренных значений ПКЭ (по таблицам Б.1, Б.2 приложения Б) – в части показателей, измеряемых (усредняемых) на интервалах времени 10 с (частота и отклонение частоты), 2 часа (для длительной дозы фликера) и 10 мин (для прочих показателей КЭ) – и значений электрических параметров напряжения, тока, электрической мощности и энергии (по таблице 2), усредненных на 10-минутных интервалах времени, с глубиной хранения не менее 90 полных суток (2160 часов).

Примечание – Указанные измеренные и преобразованные значения ПКЭ и электрических параметров (напряжения, тока, электрической мощности и т.п.), хранимые во внутренней энергонезависимой памяти преобразователя, доступны

для скачивания с преобразователя посредством специализированного внешнего компонента программного обеспечения (ПО) – ПО «Конфигуратор».

Указанное ПО «Конфигуратор» установлено на персональный компьютер, подключаемый к преобразователю через Ethernet-порт. При этом ПО «Конфигуратор» обеспечивает, помимо возможности выполнения полнофункционального конфигурирования (программной настройки) подключенных преобразователей, также возможность скачивания с подключенных преобразователей профилей (измеренных и преобразованных значений) ПКЭ и электрических параметров (напряжения, тока, электрической мощности и т.п.), хранимых во внутренней энергонезависимой памяти преобразователей с соответствующей глубиной хранения. Скачивание профилей обеспечивается в формате табличных файлов *.CSV. Описание структуры файлов *.CSV скачиваемых профилей ПКЭ и электрических параметров и состава скачиваемых данных профилей приведено в руководстве по эксплуатации.

1.2.8 Преобразователи имеют в себе функцию встроенных часов реального времени с погрешностью хода часов не более ± 1 секунды в сутки.

При отсутствии внешнего электропитания преобразователи обеспечивают возможность функционирования указанных часов реального времени в течение не менее чем 15 суток.

Преобразователи имеют синхронизацию встроенных часов реального времени от внешнего NTP-сервера/PTP-сервера (через интерфейс Ethernet преобразователя по протоколу NTP или PTP (IEEE 1588)). Также обеспечивается возможность синхронизации встроенных часов реального времени преобразователей, функционирующих в режиме контролируемой станции (КП) телемеханики (в соответствии со стандартом ГОСТ Р МЭК 60870) со временем контролирующей станции (ПУ) телемеханики:

- по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 (через интерфейс Ethernet);
- по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 (через интерфейс RS485).

При этом обеспечиваемая с использованием вышеуказанных механизмов синхронизации погрешность хода часов – не хуже ± 20 мс.

1.2.9 Преобразователи имеют единичные светодиодные индикаторы для указания дополнительной информации о текущих параметрах.

1.2.10 Преобразователи (в зависимости от исполнения) имеют возможность настройки диапазона показаний через цифровые интерфейсы Ethernet, RS485 с помощью программы-конфигуратора.

1.2.11 Пределы допускаемой основной погрешности измерений преобразователем показателей КЭ соответствуют значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
Среднеквадратичное значение напряжения (U), В	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $2 \cdot U_{\text{ном}}$	$\gamma = \pm 0,1 \%$
Среднеквадратичное значение силы тока, (I), А	от $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\gamma = \pm 0,1 \%$
Положительное отклонение напряжения ($\delta U_{(+)}$), % ²⁾	от 0,01 до 100	$\Delta = \pm 0,1$
Отрицательное отклонение напряжения ($\delta U_{(-)}$), % ²⁾	от 0,01 до 90	$\Delta = \pm 0,1$
Частота (f), Гц	от 42,5 до 57,5	$\Delta = \pm 0,01$
Отклонение частоты (Δf), Гц	от -7,5 до +7,5	$\Delta = \pm 0,01$
Глубина провала напряжения ($\delta U_{\text{п}}$), %	от 10 до 99	$\Delta = \pm 0,2$
Длительность провала напряжения ($\Delta t_{\text{п}}$), с	от 0,02 до 60	$\Delta = \pm 0,02$
Длительность прерывания напряжения ($\Delta t_{\text{пер}}$), с	от 0,02 до 60	$\Delta = \pm 0,02$
Длительность временного перенапряжения ($\Delta t_{\text{пер}}$), с	от 0,02 до 60	$\Delta = \pm 0,02$
Коэффициент временного перенапряжения ($K_{\text{пер}}$)	от 1,1 до 2,0	$\delta = \pm 2,0 \%$
Кратковременная доза фликера (P_{st}), отн. ед.	от 0,2 до 10	$\delta = \pm 5 \%$
Длительная доза фликера (P_{lt}), отн. ед.	от 0,2 до 10	$\delta = \pm 5 \%$
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности (K_{2U}), % ⁴⁾	от 0,01 до 20	$\Delta = \pm 0,15$
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности (K_{0U}), % ⁴⁾	от 0,01 до 20	$\Delta = \pm 0,15$
Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения до 50 порядка ($K_{U(n)}$), % ³⁾	от 0,05 до 30	$\Delta = \pm 0,05$ ($K_{U(n)} < 1\%$)
		$\delta = \pm 5,0 \%$ ($1\% \leq K_{U(n)} < 30\%$)

Окончание таблицы 5

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений ¹⁾
Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения) (K_U), %	от 0,1 до 30	$\Delta = \pm 0,05$ ($0,1\% \leq K_U < 1\%$)
		$\delta = \pm 5,0\%$ ($1\% \leq K_U < 30\%$)
Примечания ¹⁾ Обозначение погрешностей: Δ – абсолютная; δ , % – относительная; γ , % – приведенная. ²⁾ Относительно U_n равного номинальному U_n или согласованному $U_{согл}$ значению напряжения по ГОСТ 32144-2013. ³⁾ Номер гармонической подгруппы n от 2 до 50 порядка в соответствии с ГОСТ 30804.4.7-2013. ⁴⁾ Расчетное значение при диапазоне измерения напряжения от $0,01 \cdot U_{ном}$ до $2 \cdot U_{ном}$. Нормирующее значение при установлении приведенной погрешности принимается равным номинальному значению входного сигнала		

1.2.12 Пределы допускаемой основной погрешности измерений преобразователем параметров режима и других электрических параметров, включая учет величин активной и реактивной энергии, соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений ¹⁾	Дополнительные условия
Установившееся отклонение напряжения, (δU_y), % ²⁾	от -90 до +100	$\Delta = \pm 0,1$	
Напряжение, меньшее номинала, $U_{m(-)}$, В ²⁾	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{ном}$	$\gamma = \pm 0,1\%$	
Напряжение, большее номинала, $U_{m(+)}$, В ²⁾	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2 \cdot U_{ном}$	$\gamma = \pm 0,1\%$	
С.к.з. напряжения основной частоты ($U_{(1)}$), В	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$	$\gamma = \pm 0,1\%$	
С.к.з. напряжения с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка) ($U_{(1-50)}$), В ³⁾	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2 \cdot U_{ном}$	$\gamma = \pm 0,1\%$	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения с учетом влияния всех гармоник до 50 порядка ($K_{U(1-50)}$), %	от 0,1 до 30	$\Delta = \pm 0,05$	$0,1 \leq K_{U(1-50)} \leq 1$
		$\delta = \pm 5,0\%$	$1 \leq K_{U(1-50)} \leq 30$

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений ¹⁾	Дополнительные условия
С.к.з. n-ой гармонической подгруппы напряжения (до 50 порядка) ($U_{sg,n}$), В ³⁾⁵⁾	от $0,01 \cdot U_{НОМ}$ до $0,3 \cdot U_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$U_{sg,n} < 0,01 U_{НОМ}$
		$\delta = \pm 5 \%$	$U_{sg,n} \geq 0,01 U_{НОМ}$
Суммарный коэффициент гармонических подгрупп напряжения (THDS _U), отн.ед.	от 0,001 до 0,3	$\Delta = \pm 0,0005$	$0,001 \leq THDS_U < 0,01$
		$\delta = \pm 5 \%$	$0,01 \leq THDS_U < 0,3$
С.к.з. m-ой интергармонической центрированной подгруппы напряжения (до 50 порядка) ($U_{isg,n}$), В ⁴⁾⁶⁾	от $0,01 \cdot U_{НОМ}$ до $0,3 \cdot U_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$U_{isg,n} < 0,01 U_{НОМ}$
		$\delta = \pm 5$	$U_{isg,n} \geq 0,01 U_{НОМ}$
Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей напряжения (до 50 порядка) ($\varphi_{Usg,n}$), ° ³⁾	от -180° до $+180^\circ$	$\Delta = \pm 1$	$K_{U(n)} \geq 5$
		$\Delta = \pm 5$	$1 \leq K_{U(n)} < 5$
		$\Delta = \pm 10$	$0,2 \leq K_{U(n)} < 1$
Угол фазового сдвига между напряжениями (фазными/линейными) основной частоты (φ_U), °	от -180° до $+180^\circ$	$\Delta = \pm 0,1$	$0,8 U_{\varphi/л.НОМ} \leq U_{\varphi/л} \leq 1,2 U_{\varphi/л.НОМ}$
Значение напряжения прямой последовательности (U_1), В	от $0,01 \cdot U_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
Значение напряжения обратной последовательности (U_2), В	от $0,01 \cdot U_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
Значение напряжения нулевой последовательности (U_0), В	от $0,01 \cdot U_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
Параметры тока			
С.к.з. силы тока с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка), ($I_{(1-50)}$), А ³⁾	от $0,001 \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,1 \%$	
С.к.з. силы тока основной частоты, (I_1), А	от $0,001 \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,1 \%$	
Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, (K_{21}), %	от 0,01 до 20	$\Delta = \pm 0,15$	
Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, (K_{01}), %	от 0,01 до 20	$\Delta = \pm 0,15$	
С.к.з. n-ой гармонической подгруппы тока (до 50 порядка) ($I_{sg,n}$), А ³⁾⁸⁾	от $0,01 \cdot I_{НОМ}$ до $0,3 \cdot I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$I_{sg,n} < 0,03 I_{НОМ}$
		$\delta = \pm 5 \%$	$I_{sg,n} \geq 0,03 I_{НОМ}$
С.к.з. m-ой интергармонической подгруппы тока (до 50 порядка) ($I_{isg,m}$), А ⁴⁾⁹⁾	от $0,01 \cdot I_{НОМ}$ до $0,3 \cdot I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$I_{isg,m} < 0,03 I_{НОМ}$
		$\delta = \pm 5 \%$	$I_{isg,m} \geq 0,03 I_{НОМ}$
Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей фазного тока ($\varphi_{Isg,n}$), ° ³⁾	от -180° до 180°	$\Delta = \pm 1$	$K_{I(n)} \geq 5$
		$\Delta = \pm 5$	$1 \leq K_{I(n)} < 5$
		$\Delta = \pm 10$	$0,2 \leq K_{I(n)} < 1$
Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты (φ_I), °	от -180° до $+180^\circ$	$\Delta = \pm 0,5$	$0,01 I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 I_{НОМ}$

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений ¹⁾	Дополнительные условия
Суммарный коэффициент гармонических подгрупп тока (THDS _I), отн.ед.	от 0,001 до 0,6		$0,001 \leq \text{THDS}_I < 0,03$
			$0,03 \leq \text{THDS}_I < 0,6$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока, (K _I), %	от 0,1 до 60	$\Delta = \pm 0,15$	$0,1 \leq K_I < 3$
		$\delta = \pm 5 \%$	$3 \leq K_I < 60$
Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока до 50 порядка (K _{I(n)}), % ³⁾	от 0,05 до 30 при $2 \leq n \leq 10$ от 0,05 до 20 при $10 < n \leq 20$ от 0,05 до 10 при $20 < n \leq 30$ от 0,05 до 5 при $30 < n \leq 50$	$\Delta = \pm 0,15$	$K_{I(n)} < 3,0 \%$
		$\delta = \pm 5,0 \%$	$K_{I(n)} \geq 3,0 \%$
С.к.з. силы тока прямой последовательности (I ₁), А	от $0,001 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
С.к.з. силы тока обратной последовательности (I ₂), А	от $0,001 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
С.к.з. силы тока нулевой последовательности (I ₀), А	от $0,001 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
Угол фазового сдвига между n-ми гармоническими составляющими напряжения и тока (до 50 порядка) ($\varphi_{UI(n)}$), ° ³⁾	от -180° до 180°	$\Delta = \pm 3$	$0,5 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 I_{\text{НОМ}}$ $K_{I(n)} \geq 5, K_{U(n)} \geq 5$
		$\Delta = \pm 5$	$0,5 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 I_{\text{НОМ}}$ $1 \leq K_{I(n)} < 5$ $1 \leq K_{U(n)} < 5$
		$\Delta = \pm 5$	$0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,5 I_{\text{НОМ}}$ $K_{I(n)} \geq 5$ $K_{U(n)} \geq 5$
Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (φ_{UI}), °	от -180° до 180°	$\Delta = \pm 0,5$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 I_{\text{НОМ}}$
		$\Delta = \pm 5$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 I_{\text{НОМ}}$
Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности (φ_{UI1}), °	от -180° до 180°	$\Delta = \pm 0,5$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 I_{\text{НОМ}}$
		$\Delta = \pm 5$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 I_{\text{НОМ}}$
Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности (φ_{UI2}), °	от -180° до $+180^\circ$	$\Delta = \pm 0,5$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 I_{\text{НОМ}}$
		$\Delta = \pm 5$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 I_{\text{НОМ}}$
Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности (φ_{UI0}), °	от -180° до $+180^\circ$	$\Delta = \pm 0,5$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 I_{\text{НОМ}}$
		$\Delta = \pm 5$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 I_{\text{НОМ}}$

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений ¹⁾	Дополнительные условия
Параметры электрической мощности			
Активная мощность (P), Вт	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,4 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $K_P = 1$, где $K_P = P/S$
		$\delta = \pm 0,2 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 1$
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,3 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,25$ (инд.) $K_P = 0,5$ (емк.)
Активная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка), $(P_{(1-50)})$, Вт ³⁾	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,4 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $K_P = 1$, где $K_P = P/S$
		$\delta = \pm 0,2 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 1$
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,3 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,25$ (инд.) $K_P = 0,5$ (емк.)

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений ¹⁾	Дополнительные условия
Активная мощность основной частоты, (P_1) , Вт	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,4 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $K_P = 1$, где $K_P = P/S$
		$\delta = \pm 0,2 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 1$
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,3 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,25$ (инд.) $K_P = 0,5$ (емк.)
Активная мощность n-й гармонической составляющей (до 50 порядка) $(P_{(n)})$, Вт ³⁾	от $0,003 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 10 \%$	$K_{I(n)} \geq 5$ $K_{U(n)} \geq 5$
Активная мощность прямой последовательности, $(P_{1(1)})$, Вт	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	
Активная мощность обратной последовательности, $(P_{2(1)})$, Вт	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	
Активная мощность нулевой последовательности, $(P_{0(1)})$, Вт	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	
Реактивная мощность (Q) , вар	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,25$
Реактивная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка) $(Q_{(1-50)})$, вар ³⁾	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений ¹⁾	Дополнительные условия
Реактивная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка) ($Q_{(1-50)}$), вар ³⁾		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,25$
Реактивная мощность основной частоты ($Q_{(1)}$), вар	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,25$
Реактивная мощность n-ой гармонической составляющей, ($Q_{(n)}$), вар ³⁾	от $0,003 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 10 \%$	$K_{I(n)} \geq 5$ $K_{U(n)} \geq 5$
Реактивная мощность прямой последовательности, ($Q_{1(1)}$), вар	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	
Реактивная мощность обратной последовательности, ($Q_{2(1)}$), вар	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $0,1 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	
Реактивная мощность нулевой последовательности, ($Q_{0(1)}$), вар	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $0,1 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	
Полная мощность, S, В·А	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
Полная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка), ($S_{(1-50)}$), В·А ³⁾	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
Полная мощность основной частоты, ($S_{(1)}$), В·А	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
Полная мощность n-й гармонической составляющей, ($S_{(n)}$), В·А	от $0,003 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $0,1 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 10 \%$	$K_{I(n)} \geq 5$ $K_{U(n)} \geq 5$
Полная мощность прямой последовательности, ($S_{1(1)}$), В·А	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	
Полная мощность обратной последовательности, ($S_{2(1)}$), В·А	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $0,1 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений ¹⁾	Дополнительные условия
Полная мощность нулевой последовательности, $(S_{0(1)})$, В·А	от $0,01 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$ до $0,1 \cdot U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	
Коэффициент мощности, $K_M(\cos \varphi)$, отн. ед.	от -1 до +1	$\Delta = \pm 0,01$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 I_{НОМ}$
Параметры электрической энергии			
Активная энергия, W_p , кВт·ч		$\delta = \pm 0,4 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $K_p = 1$, где $K_p = P/S$
Активная энергия, W_p , кВт·ч		$\delta = \pm 0,2 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_p = 1$
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $K_p = 0,5$ (инд.) $K_p = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,3 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_p = 0,5$ (инд.) $K_p = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_p = 0,25$ (инд.) $K_p = 0,5$ (емк.)
Активная энергия первой гармоники, $W_{p(1)}$, кВт·ч		$\delta = \pm 0,4 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $K_p = 1$, где $K_p = P/S$
		$\delta = \pm 0,2 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_p = 1$
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $K_p = 0,5$ (инд.) $K_p = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,3 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_p = 0,5$ (инд.) $K_p = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_p = 0,25$ (инд.) $K_p = 0,5$ (емк.)
Активная энергия прямой последовательности, $W_{p1(1)}$, кВт·ч		$\delta = 5 \%$	
Реактивная энергия, W_Q , квар·ч		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$

Окончание таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений ¹⁾	Дополнительные условия
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 I_{\text{НОМ}}$ $\sin \varphi_{\text{UI}} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 I_{\text{НОМ}}$ $\sin \varphi_{\text{UI}} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 I_{\text{НОМ}}$ $\sin \varphi_{\text{UI}} = 0,25$
Реактивная энергия первой гармоники, $W_{Q(1)}$, квар·ч		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,02 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 I_{\text{НОМ}}$ $\sin \varphi_{\text{UI}} = 1$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 I_{\text{НОМ}}$ $\sin \varphi_{\text{UI}} = 1$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 I_{\text{НОМ}}$ $\sin \varphi_{\text{UI}} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 I_{\text{НОМ}}$ $\sin \varphi_{\text{UI}} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 I_{\text{НОМ}}$ $\sin \varphi_{\text{UI}} = 0,25$
Реактивная энергия прямой последовательности, $W_{Q1(1)}$, квар·ч		$\delta = \pm 5 \%$	
Полная энергия, W_S , кВ·А·ч		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 I_{\text{НОМ}}$
Полная энергия первой гармоники, $W_{S(1)}$, кВ·А·ч		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{НОМ}}$ $0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 I_{\text{НОМ}}$
Полная энергия прямой последовательности, $W_{S1(1)}$, кВ·А·ч		$\delta = \pm 5 \%$	
С.к.з. – среднеквадратическое значение			
¹⁾ Обозначение погрешностей: Δ – абсолютная; δ , % – относительная; γ , % – приведенная			
²⁾ Относительно U_n равного номинальному $U_{\text{НОМ}}$ или согласованному $U_{\text{согл}}$ значению напряжения по ГОСТ 32144			
³⁾ Номер гармонической подгруппы n от 2 до 50 в соответствии с ГОСТ 30804.4.7			
⁴⁾ Номер интергармонической подгруппы m от 1 до 49 в соответствии с ГОСТ 30804.4.7			
⁵⁾ Среднеквадратическое значение напряжения гармонических составляющих $U_{(n)}$			
⁶⁾ Среднеквадратическое значение напряжения интергармонических составляющих $U_{(h)}$			
⁷⁾ Пределы допускаемой приведенной погрешности в диапазоне измерения $(0 \dots 1,5) \cdot I_{\text{НОМ}}$			
⁸⁾ Среднеквадратическое значение n -й гармонической составляющей тока $I_{(n)}$			
⁹⁾ Среднеквадратическое значение h -й интергармонической составляющей тока $I_{(h)}$			

1.2.13 Преобразователи обеспечивают задание требуемых диапазонов измерений ПКЭ и электрических параметров с учетом коэффициентов трансформации по напряжению и по току измерительных трансформаторов напряжения и тока (в случае подключения к первичной измеряемой сети через указанные измерительные трансформаторы).

1.2.14 Задание коэффициента трансформации по напряжению $k_{ТН} = U'_{НОМ} / U_{НОМ}$ (где $U'_{НОМ}$ – номинальное первичное напряжение трансформатора напряжения(ТН); $U_{НОМ}$ – номинальное вторичное напряжение ТН, эквивалентное номинальному напряжению измерительных входов напряжения преобразователя) обеспечивается в диапазоне величин $U'_{НОМ}$, в том числе в диапазоне величин $U'_{НОМ}$, требуемых по ГОСТ 1983-2015 (от 0,38 кВ до 750 кВ).

1.2.15 Задание коэффициента трансформации по току $k_{ТТ} = I'_{НОМ} / I_{НОМ}$ (где $I'_{НОМ}$ – номинальный первичный ток трансформатора тока (ТТ); $I_{НОМ}$ – значение номинального вторичного тока ТТ, эквивалентное номинальному току измерительных входов тока преобразователя) обеспечивается в диапазоне величин $I'_{НОМ}$, в том числе в диапазоне величин $I'_{НОМ}$, требуемых по ГОСТ 7746-2015 (диапазон от 1 до 40000 А).

1.2.16 Пределы допускаемой основной погрешности при изменении частоты входного сигнала от 42,5 Гц до 57,5 Гц не превышают величины предела измерения соответствующего параметра (таблицы 5, 6).

1.2.17 Преобразователи являются тепло- и холодоустойчивыми в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 70 °С, при этом пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений ПКЭ и электрических параметров при изменении температуры окружающей среды в интервале рабочих температур для соответствующего показателя КЭ либо электрического параметра не превышают 0,5 предела допускаемой основной погрешности измерения соответствующего параметра (таблицы 5, 6) отклонения температуры окружающей среды от температуры нормальных условий применения.

1.2.18 Преобразователи являются влагоустойчивыми, т.е. пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений ПКЭ и электрических параметров при изменении относительной влажности воздуха от нормальной

(30–80) % до 98 % при температуре 35 °С для соответствующего показателя КЭ или электрического параметра не превышают величины предела допускаемой основной погрешности измерения соответствующего параметра (таблицы 5, 6).

1.2.19 Питание преобразователей осуществляется от универсального питания: от 85 до 305 В переменного тока частотой (50 ± 3) Гц или от 110 до 430 В постоянного тока.

Основная погрешность преобразователей при изменении напряжения питания в указанных пределах, не превышает пределов допускаемой основной погрешности соответствующего параметра (таблицы 5, 6).

1.2.20 Мощность, потребляемая преобразователем от источника внешнего электропитания, во всех режимах функционирования не превышает:

- 10 В·А (полная мощность) при питании от источника однофазного переменного тока 50 Гц;
- 10 Вт при питании от источника постоянного тока.

1.2.21 Входное сопротивление и мощность, потребляемая преобразователем по каждой параллельной измерительной цепи (цепи измерения фазного напряжения) соответствует таблице 7.

Таблица 7

Исполнение преобразователя	Входное сопротивление, не менее, МОм	Мощность, потребляемая по измерительной цепи, не более *, В·А
b = 100В ($U_{л.ном} = 100$ В)	0,42	0,024
b = 400В ($U_{л.ном} = 380$ В)	1,66	0,1

* Для величин сигналов напряжения в соответствии с таблицей

1.2.22 Входное сопротивление и мощность, потребляемая преобразователем по каждой последовательной измерительной цепи (цепи измерения тока фазы) соответствует таблице 8.

Таблица 8

Исполнение преобразователя	Входное сопротивление, не более, Ом	Мощность, потребляемая по измерительной цепи, не более *, В·А
c = 1А ($I_{ном} = 1$ А)	0,02	0,02
c = 5А ($I_{ном} = 5$ А)	0,02	0,5

* Для величин сигналов тока в соответствии с таблицей

1.2.23 Электрическое сопротивление изоляции преобразователя между цепями, указанными в таблице 9:

- в нормальных условиях применения – не менее 20 МОм;
- при температуре окружающего воздуха до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % – не менее 7 МОм;
- при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности воздуха до 98 % – не менее 7 МОм.

Таблица 9

Точки приложения испытательного напряжения*	Входной сигнал, В	Величина испытательного напряжения, кВ
Между измерительными цепями тока отдельных фаз	100	2
	400	4
Между измерительными цепями тока (отдельных фаз) и измерительными цепями напряжения	100	2
	400	4
Между измерительными цепями тока (отдельных фаз) и цепями информационных интерфейсов Ethernet и/или RS485 **	100	2
	400	4
Между измерительными цепями напряжения и цепями информационных интерфейсов Ethernet и/или RS485 **	100	2
	400	4
Между цепями информационных интерфейсов Ethernet и RS485 **	100/400	2
Между всеми цепями преобразователя и корпусом	-	4
* зависит от исполнения преобразователей		
** при наличии указанных информационных интерфейсов в составе преобразователей		

1.2.24 Электрическая изоляция цепей преобразователя выдерживает при нормальных условиях применения в течение 1 мин действие приложенного между цепями испытательного напряжения переменного тока практически синусоидальной формы с частотой (50 ± 2) Гц с действующим значением напряжения в соответствии с таблицей 9.

1.2.25 Преобразователи являются тепло-, холодо-, влагопрочными, т. е. сохраняют свои характеристики после воздействия на них температуры от минус 50 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при

температуре плюс 35 °С, соответствующих предельным условиям транспортирования.

1.2.26 Преобразователи выдерживают кратковременные перегрузки входным сигналом с кратностью от номинального значения сигнала в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

Наименование цепей преобразователя	Кратность		Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки, с	Интервал между двумя перегрузками, с
	тока	напряжения			
Последовательные цепи (тока)	2	-	10	10	10
	7	-	2	15	60
	10	-	5	3	2,5
	20	-	2	0,5	0,5
Параллельные цепи (напряжения)	-	1,5	9	0,5	15

1.2.27 По механическим воздействиям преобразователи являются виброустойчивыми и вибропрочными, группа М7 по ГОСТ 30631-99, т.е. устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц, максимальное ускорение от 2 до 30 м/с².

1.2.28 Преобразователи являются ударопрочными, т.е. сохраняют свои характеристики при воздействии:

- механических ударов одиночного действия: максимальное ускорение 300 м/с², длительность импульса 6 мс, число ударов по каждому направлению воздействия 3;

- механических ударов многократного действия: число ударов в минуту от 10 до 50, максимальное ускорение 100 м/с², длительность импульса 16 мс, число ударов по каждому направлению воздействия – 1000.

1.2.29 Преобразователи обладают прочностью при транспортировании, т.е. выдерживают без повреждений в течение 1 часа транспортную тряску с ускорением 30 м/с², частотой от 80 до 120 ударов в минуту.

1.2.30 По защищенности от воздействия твердых тел преобразователи соответствуют коду IP30 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.31 Требования к электромагнитной совместимости

1.2.31.1 Уровень промышленных помех, создаваемых преобразователями при функционировании во всех режимах, не превышает значений, установленных в ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса А.

1.2.31.2 Преобразователи устойчивы к электростатическим разрядам по степени жесткости 3 по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ 30804.4.2-2013.

1.2.31.3 Преобразователи устойчивы к наносекундным импульсным помехам:

- по степени жесткости 3 при воздействии помехи по цепи интерфейса Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX(FX) или по цепи интерфейса RS485 (при наличии указанных интерфейсов в составе изделия) по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ 30804.4.4-2013 (амплитуда импульсов – 1 кВ, частота повторения – 5 кГц);

- амплитудой до 4 кВ (с частотой повторения до 2,5 кГц по ГОСТ 30804.6.5-2013) при воздействии помехи по измерительной цепи тока или напряжения преобразователя по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ 30804.4.4-2013;

- по степени жесткости 4 при воздействии помехи по цепи электропитания преобразователя (при питании преобразователя от источника постоянного или однофазного переменного тока) по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ 30804.4.4-2013 (амплитуда импульсов – 4 кВ, частота повторения – 2,5 кГц).

1.2.31.4 Преобразователи устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии:

- по степени жесткости 2 при воздействии помехи по цепи интерфейса Ethernet 10BASE-TX/100BASE-TX или по цепи интерфейса RS-485 (при наличии указанных интерфейсов в составе изделия) по критерию качества функционирования «В» в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-99 (значение импульса напряжения – 1,0 кВ);

– по степени жесткости 3 при воздействии помехи по цепи электропитания преобразователя по схеме «провод–провод» (при питании изделия от источника постоянного или однофазного переменного тока) по критерию качества функционирования «В» в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-99 (значение импульса напряжения – 2,0 кВ).

1.2.31.5 Преобразователи должны быть устойчивы к динамическим изменениям напряжения в цепях электропитания:

– при провалах напряжения глубиной до 30 % $U_{ном}$ (длительностью 1 период в случае электропитания от источника однофазного переменного тока или 0,02 с при питании от источника постоянного тока) по критерию качества функционирования А согласно ГОСТ 30804.4.11-2013;

– при провалах напряжения глубиной до 60 % $U_{ном}$ (длительностью 50 периодов в случае электропитания от источника однофазного переменного тока или 1 секунда при питании от источника постоянного тока) по критерию качества функционирования «В» согласно ГОСТ 30804.4.11-2013.

1.2.31.6 Преобразователи устойчивы к воздействию радиочастотного электромагнитного поля по степени жесткости 3 по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ 30804.4.3-2013.

1.2.31.7 Преобразователи устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, по степени жесткости 3 по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.6-99.

1.2.31.8 Преобразователи устойчивы к повторяющимся колебательным затухающим помехам по степени жесткости 3 при воздействии по измерительным цепям тока и напряжения и цепям электропитания изделия по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ ИЕС 61000-12-2016 (напряжение помехи 2,5 кВ при воздействии «провод-провод» и 1 кВ при воздействии «провод-земля» при частоте колебаний 1 МГц).

1.2.31.9 Преобразователи устойчивы к кондуктивным помехам промышленной частоты:

– по степени жесткости 4 при воздействии длительных помех по измерительным цепям тока или напряжения по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (напряжение помехи – 30 В);

– по степени жесткости 3 при воздействии длительных помех по цепи электропитания изделия по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (напряжение помехи – 10 В);

– по степени жесткости 4 при воздействии кратковременных (длительностью до 1 с) помех по измерительным цепям тока или напряжения по критерию качества функционирования «В» в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (напряжение помехи – 300 В);

– по степени жесткости 3 при воздействии кратковременных (длительностью до 1 с) помех по цепи электропитания изделия по критерию качества функционирования «В» в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (напряжение помехи – 100 В).

1.2.31.10 Преобразователи устойчивы к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока по степени жесткости 3 по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.17-2000.

1.2.31.11 Преобразователи должны обеспечивать нормальное функционирование в условиях воздействия внешнего магнитного поля промышленной частоты:

– при непрерывном воздействии внешнего магнитного поля промышленной частоты по степени жесткости 5 в соответствии с ГОСТ Р 50648-94 (напряженность поля – до 100 А/м);

– при кратковременных воздействиях (продолжительностью воздействий до 1 с) внешнего магнитного поля промышленной частоты по степени жесткости 5 в соответствии с ГОСТ Р 50648-94 (напряженность поля – до 1000 А/м).

1.2.32 Требования к конструкции

1.2.32.1 Габаритные размеры преобразователей соответствуют требованиям ГОСТ 5944-91.

Габаритные размеры преобразователей не более:

- 162×91(106)×63 мм для преобразователя с интерфейсом Ethernet («соррег», «витая пара»);
- 162×91(106)×75 мм для преобразователя с интерфейсом Ethernet («оптика»).

Примечание – В скобках даны размеры с учетом выдвинутых ножек.

Масса преобразователей не более 0,6 кг.

1.2.32.2 Внешние подключения выполняются при помощи кабелей и зажимов, обеспечивающих подключение преобразователей к цепям тока и/или напряжения.

1.2.32.3 Подключение осуществляется клеммными соединителями «под винт» для медных или алюминиевых проводов сечением 2,5 мм².

1.2.33 Требования к надежности

1.2.33.1 Норма средней наработки на отказ преобразователей не менее 250000 ч в условиях эксплуатации.

1.2.33.2 Средний срок службы не менее 25 лет.

1.2.33.3 Преобразователи относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям. Среднее время восстановления работоспособного состояния не более 2 ч.

1.2.34 Преобразователи обеспечивают программно-аппаратную защиту от несанкционированного доступа к информации и управлению изделием.

1.3 Устройство и принцип работы

1.3.1 Конструкция

1.3.1.1 Конструктивно преобразователи выполнены в корпусе для установки на DIN-рейку (35 мм).

Общий вид, габаритные и установочные размеры приведены в приложении Б.

1.3.1.2 Преобразователь состоит из корпуса и крышки, выполненных из пластмассы.

На крышку преобразователя наклеена пленка с обозначением всех необходимых технических данных и назначением клемм разъемов.

1.3.1.3 Все компоненты расположены на соединенных между собой печатных платах и вставляются со стороны крышки в корпус по направляющим. Количество плат зависит от исполнения преобразователя.

1.3.1.4 На корпусе расположены разъемы для подключения преобразователя к измерительным цепям, к цепи питания, цепям интерфейсов.

1.3.1.5 В верхней части корпуса расположены единичные светодиодные индикаторы, отображающие работу опций преобразователя.

1.3.1.6 Внешние соединения

Подключение к преобразователю внешних устройств определяется назначением контактов разъемов.

Схемы подключения приведены в приложении В.

Источники входных сигналов – параллельные и последовательные цепи сети подключаются к контактам «U_A», «U_B», «U_C», «U_N», «I_A», «I_A*», «I_B», «I_B*», «I_C», «I_C*».

Контакты «Питание L(+)», «Питание N(-)» служат для подключения напряжения питания от 85 до 305 В переменного тока или от 110 до 430 В постоянного тока. Контакт « \perp » – контакт защитного заземления.

Интерфейсные линии связи медного Ethernet («copper», «витая пара») подключаются к разъему 10/100BASE-T.

Интерфейсные линии связи цифрового интерфейса RS485 подключаются к разъему «RS_485».

1.3.1.7 Преобразователь обеспечивает проведение измерений при подключении к трехфазным трехпроводным, трехфазным четырехпроводным и однофазным двухпроводным сетям и системам электроснабжений. Соответствующие схемы подключения приведены в приложении В.

Подключение к однофазным двухпроводным сетям выполняется аналогично подключению по схеме трехфазного четырехпроводного преобразователя при подключении напряжения и тока только фазы А.

ВНИМАНИЕ! ПРИ 2-Х ЭЛЕМЕНТНОМ (ТРЕХФАЗНОМ) ПОДКЛЮЧЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИ НЕВОЗМОЖНО ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ФАЗНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ НАПРЯЖЕНИЯ И МОЩНОСТИ. ПРИ ЭТОМ УКАЗАННЫЕ ФАЗНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ФАКТИЧЕСКИ НЕ ИЗМЕРЯЮТСЯ, А ВЫЧИСЛЯЮТСЯ НА ОСНОВАНИИ ИЗМЕРЯЕМЫХ ИЗДЕЛИЕМ ЗНАЧЕНИЙ МЕЖДУФАЗНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ (U_{AB} , U_{CB}), В СВЯЗИ С ЭТИМ, ПРИ УКАЗАННОМ СПОСОБЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ НЕ ГАРАНТИРУЕТСЯ СООТВЕТСТВИЕ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗМЕРЕНИЙ УКАЗАННЫХ ФАЗНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТРЕБОВАНИЯМ ПО ПОГРЕШНОСТИ, УКАЗАННЫМ В ТАБЛИЦАХ 5 И 6 ДЛЯ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ВЕЛИЧИН. ПРИ ЭТОМ ЛИНЕЙНЫЕ (МЕЖФАЗНЫЕ) И СУММАРНЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЯЮТСЯ И ВЫЧИСЛЯЮТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАЯВЛЕННЫМИ ТОЧНОСТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПО ТАБЛИЦАМ 5 И 6, И ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ЧЕРЕЗ КОММУНИКАЦИОННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ В ПОЛНОМ ОБЪЕМЕ.

1.3.2 Принцип работы преобразователей

1.3.2.1 Функциональная структурная схема преобразователя приведена на рисунке Г.1 приложения Г.

Принцип действия включает в себя:

- для преобразователя с аналоговыми измерительными входами тока и напряжения – аналого-цифровые преобразования входных аналоговых сигналов тока и напряжения с последующей математической и алгоритмической обработкой измеренных величин. Полученные результаты, включая результаты измерений, сохраняются во внутренней памяти преобразователя и передаются через коммуникационные интерфейсы;

- для преобразователя без аналоговых измерительных входов – математическую и алгоритмическую обработку сигналов первичного тока и напряжения, получаемых в цифровом виде преобразователем через входной цифровой поток МЭК 61850-9-2, подаваемый на интерфейс Ethernet. Полученные результаты сохраняются во внутренней памяти преобразователя и передаются через коммуникационные интерфейсы.

1.3.2.2 В преобразователях применены универсальные импульсные источники питания, имеющие большой пусковой ток (при $U_{пит} = 220 \text{ В}$ до $20 I_{ном}$ с длительностью до 2 мс). При применении автоматических выключателей следует применить выключатели с электромагнитным расцепителем класса D (свыше $10 \cdot I_{ном}$ до $20 \cdot I_{ном}$ включительно, с учетом $I_{ном}$).

При питании преобразователей от силовой линии, имеющей значительную индуктивность (магнитные пускатели, реле, катушки индуктивности) или броски тока в момент включения (асинхронные двигатели, емкостная нагрузка) необходимо применить токоограничивающие резисторы с мощностью не менее 10 Вт и с номинальным значением 50-100 Ом в цепи питания или сетевые фильтры. При групповом питании можно применить стабилизатор напряжения.

1.4 Маркировка

1.4.1 На преобразователе приведена маркировка, включающая в себя:

- обозначение типа преобразователя;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение двойной (усиленной) изоляции;
- обозначение испытательного напряжения изоляции;
- знак утверждения типа согласно;
- обозначение поддерживаемого класса измерений ПКЭ в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 (класс А).
- номинальные значения измеряемых входных сигналов тока и напряжения (действующие значения тока и фазного/линейного напряжения);
- обозначение типа интерфейса;
- маркировка, описывающая назначение отдельных клемм для внешних подключений;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.4.2 Дата выпуска указывается на корпусе преобразователя.

1.4.3 Преобразователи, прошедшие приемо-сдаточные испытания и первичную поверку предприятия-изготовителя, имеют знак поверки и клеймо отдела технического контроля.

1.4.4 При переконфигурировании преобразователя, связанного с изменением диапазонов показаний, разрешается изменять значения соответствующих коэффициентов трансформации путем корректировки этикетки на на корпусе изделия, содержащей указанные значения, и внесения необходимых записей в паспорт преобразователя.

При изменении установленных значений необходимо на этикетке и в паспорте производить отметку, содержащую дату изменения, должность и подпись ответственного исполнителя.

2 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

2.1 Для контроля, регулирования (настройки), выполнения работ по текущему ремонту должны применяться следующие технические средства:

- установка универсальная пробойная УПУ-10;
- мегаомметр М4100/3;
- калибратор переменного тока «Ресурс-К2М»;
- преобразователь интерфейса ЭЛПИ-1;
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1;
- гигрометр психрометрический ВИТ-2;
- ПЭВМ с операционной системой Windows.

Примечания

1 Допускается использовать другие средства измерений для задания входных сигналов, если погрешность задания не превышает $1/5$ предела основной погрешности преобразователя.

2 Допускается использовать средства измерений с погрешностью задания сигналов, не превышающей $1/3$ предела основной погрешности преобразователя, с введением контрольного допуска, равного $0,8$ от предела основной погрешности изделия.

3 При эксплуатации преобразователей выполнение работ по техническому обслуживанию не требуется.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 К работам по обслуживанию и эксплуатации преобразователей допускаются специально подготовленные работники, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы, и имеющие группу по электробезопасности, предусмотренную действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок (напряжением до 1000 В) и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

3.1.2 При работе с преобразователем необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

3.1.3 Запрещается:

- эксплуатировать преобразователь в режимах, отличающихся от указанных в настоящем руководстве;
- производить внешние соединения, не сняв все напряжения, подаваемые на преобразователи.

ВНИМАНИЕ! СВЕЧЕНИЕ ХОТЯ БЫ ОДНОГО ИНДИКАТОРА МОЖЕТ СВИДЕТЕЛЬСТВОВАТЬ О НЕОТКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ.

3.1.4 При подключении питающего напряжения требуется соблюдать полярность подводящих проводов. При этом в случае источника электропитания постоянного (выпрямленного) тока подключение провода электропитания от «плюса» источника питания следует производить к клемме «L» разъема электропитания преобразователя, а подключение провода питания от «минуса» источника питания – к клемме «N» разъема электропитания преобразователя.

3.1.5 Перед началом работы с преобразователем контакт защитного заземления должен быть подключен к внешнему элементу заземления.

3.2 Подготовка к работе

3.2.1 Преобразователь распаковать и убедиться в отсутствии механических повреждений, целостности светодиодных индикаторов лицевой панели, пломбы/наклейки предприятия-изготовителя на корпусе.

Ознакомиться с паспортом на изделие и проверить комплектность.

3.2.2 Приступая к работе с преобразователем необходимо внимательно изучить все разделы настоящего руководства по эксплуатации.

3.2.3 Порядок установки (монтажа) изделия

1) Установить преобразователь на DIN-рейку. Крепление производить в соответствии с приложением Б. Крепление должно быть выполнено тщательно, без перекосов.

2) Подключить внешние измерительные и питающие цепи в соответствии с назначением зажимов (контактов) соединительных разъемов. Схема расположения клеммных соединителей и их назначение приведена в приложении В.

3) Для подключения к преобразователю внешних измерительных цепей тока и напряжения и цепей, обеспечивающих подключение преобразователя к внешнему источнику электропитания, используются клеммы барьерного типа.

4) После подключения измерительных цепей напряжения и тока и цепей электропитания к соответствующим клеммам выполняется подключение информационных кабелей к разъемам коммуникационных интерфейсов.

5) Подсоединение проводов осуществляется при помощи винтовых клемм. Сечение проводов, подключаемых непосредственно к клеммам, не более 2,5 мм².

6) При подключении измерительных и питающих цепей необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в подразделе 3.1 настоящего руководства.

7) Перед подключением преобразователя с помощью фазоуказателя необходимо проверить порядок чередования фаз напряжений измерительных цепей.

8) При подключении к трехфазной трехпроводной сети преобразователя по цепям напряжения рекомендуется использовать трехпроводный кабель или три однопроводных кабеля, подключение необходимо производить к трем клеммным зажимам с маркировкой фаз А, С и N (подключение к фазе В при этом опционально).

При подключении к трехфазной четырехпроводной сети преобразователя по цепям напряжения рекомендуется использовать четырехпроводный кабель или четыре однопроводных кабеля, подключение

необходимо производить к четырем клеммным зажимам с маркировкой фаз А, В, С, N.

9) Обязательным требованием при подключении измерительных цепей преобразователя является соблюдение полярности токовых цепей и соответствие их своему напряжению, а так же порядок чередования фаз напряжений ABC.

Изменение порядка чередования фаз вызывает погрешность вычисления зависимых от фаз напряжений параметров.

Изменение направления тока в токовой цепи преобразователя равноценно изменению угла фазового сдвига на 180° .

10) При прокладке измерительных линий следует выделять их в самостоятельную трассу (или несколько трасс) и располагать отдельно от силовых и других кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

11) Питание к преобразователю рекомендуется подводить проводами минимальной длины. При питании от сети переменного тока подключение цепей питания следует производить к линии, не связанной с питанием мощного силового оборудования. Напряжение питания, измеренное на контактах соединительного разъема преобразователя, должно соответствовать 1.2.19.

Рекомендуется устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания преобразователей.

12) Включить напряжение на участке цепи передачи электроэнергии, к которой произведено подключение преобразователя. Проверить правильность измерения параметров.

3.2.4 Порядок снятия/замены

3.2.4.1 Отключить напряжение на участке цепи передачи электроэнергии, к которой подключен преобразователь.

3.2.4.2 Отсоединить все подключенные провода от преобразователя.

3.2.4.3 Снять преобразователь со щита предварительно убрав крепление.

В случае замены установить новый преобразователь согласно 3.2.3.

3.2.5 Подключение информационных кабелей

3.2.5.1 Подключение к линиям интерфейса RS485

Подключить кабель интерфейса RS485 в соответствии с назначением контактов разъема интерфейса RS_485. При необходимости провести согласование линии связи подключением согласующего резистора, руководствуясь рекомендациями по применению интерфейса RS485.

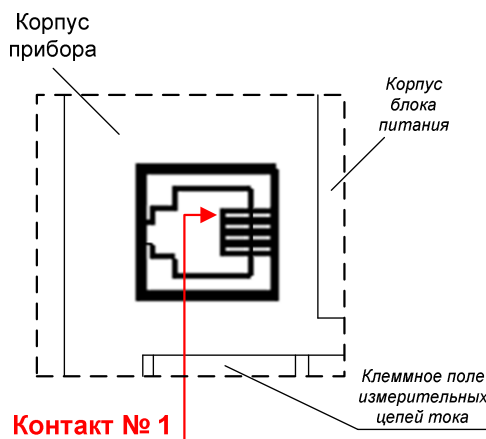


Рисунок 1 – Пример разъема интерфейса RS485 на корпусе

Необходимые параметры интерфейса (сетевой адрес и скорость обмена) должны быть настроены до установки преобразователя. Контроль установленных параметров или редактирование их проводится с помощью программы конфигурирования в случае, когда преобразователь подключен к соответствующей сети.

3.2.5.2 Подключение по интерфейсу Ethernet

В случае интерфейса Ethernet 100BASE-FX («оптика») подключить соответствующие жилы оптического кабеля Ethernet к разъемам «R» и «Т» интерфейса.

В случае интерфейса Ethernet 10/100BASE-T («медь») подключить кабель витой пары Ethernet с установленным разъемом («вилкой») RJ45 (8P8C) к разъему интерфейса. Назначение контактов разъема интерфейса – в соответствии со спецификацией Ethernet 100BASE-TX (IEEE 802.3, Clause 25.4.3, Table 25-2).

3.3 Режимы работы и конфигурирование преобразователя

3.3.1 Преобразователь может функционировать в режимах:

- измерения;
- конфигурирования.

3.3.2 Режим измерения является основным эксплуатационным режимом, который устанавливается при включении питания.

В данном режиме преобразователь:

- измеряет текущие значения входных величин и вычисляет параметры трехфазной сети, зависящие от исходных входных величин;
- передает информацию о параметрах сети по интерфейсным каналам по запросам или в циклическом режиме.

Перечень отображаемых и передаваемых параметров приведен в таблице 2.

3.3.3 Режим конфигурирования

3.3.3.1 Режим конфигурирования инициируется программой конфигурирования, расположенной на сайте предприятия-изготовителя.

При первоначальном внедрении преобразователя на месте предполагаемой эксплуатации (наряду с выполнением монтажа и подключения к преобразователю соответствующих кабелей) должна быть выполнена программная настройка (конфигурирование) изделия.

Конфигурирование включает в себя:

- настройку схемы подключения изделия к первичной измеряемой сети (трех-/четырёхпроводная схема – для преобразователя с аналоговыми измерительными входами напряжения/тока; для преобразователей без аналоговых измерительных входов – задание параметров принимаемого изделием протокола МЭК 61850-9-2, содержащего данные первичных измерений напряжения и тока) и коэффициентов трансформации первичных измерительных преобразователей напряжения и тока;
- настройку параметров выполнения процесса измерений ПКЭ, включая: настройку величины согласованного напряжения в соответствии с ГОСТ 32144-2013, пороговых значений провалов напряжения и перенапряжений;

- настройку параметров подключения устройства к IP-сети (через Ethernet-порты), и коммуникационных сервисов, функционирующих поверх коммуникационного протокола IP через IP-сеть, включая сервисы МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1, Modbus TCP;

- настройку коммуникационного сервиса выдачи данных первичных измерений тока/напряжения в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-9-2 (функция устройства “Merging Unit”) (только для преобразователя в исполнении с поддержкой протокола МЭК 61850-9-2);

- настройку подключения преобразователя по интерфейсу RS485, включая настройку режима работы соответствующего порта RS485 (протокола передачи данных через порт – МЭК 60870-5-101, Modbus RTU, Modbus RM или вход/выход 1PPS, и настройку параметров указанных протоколов);

- настройку времени/даты (показаний внутренних часов реального времени) и параметров синхронизации времени устройства по протоколам NTP, RTP или от другого внешнего источника (в том числе, контролирующей станции телемеханики (ПУ) в соотв. с ГОСТ Р МЭК 60870 – по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-104/101 – либо внешнего клиента (ведущего устройства) по протоколу Modbus RM);

- настройку тарифного расписания и параметров профилирования мощности для функции учета электроэнергии.

В процессе эксплуатации преобразователя допускается, при необходимости, выполнять изменение отдельных параметров настройки преобразователя (переконфигурирование). При выполнении данных операций рекомендуется также руководствоваться приведенными в данном подразделе сведениями.

Выполнение операций конфигурирования преобразователя осуществляется через веб-интерфейс (дополнительные сведения по работе с веб-интерфейсом преобразователя приведены в приложении Д).

3.3.3.2 Подключение через веб-интерфейс

3.3.3.2.1 Для подключения к преобразователю через веб-интерфейс необходимо на локальном или удаленном компьютере, связанном с преобразователем через IP-сеть, запустить веб-браузер и в адресной строке браузера набрать «http://xxx.xxx.xxx.xxx», где «xxx.xxx.xxx.xxx» – IP-адрес преобразователя (по умолчанию: IP-адрес 192.168.0100).

Примечание – Связь между компьютером и преобразователем может обеспечиваться прямым подключением компьютера к преобразователю посредством одиночного Ethernet-кабеля 100BASE-FX («оптика») (при наличии в устройстве порта Ethernet 100BASE-FX) или 10BASE-T/100BASE-TX («медь») (при наличии в устройстве порта Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX). При этом в случае подключения к порту Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX не требуется специального перекрестного («crossover») Ethernet-кабеля, т.к. Ethernet-порт 10BASE-T/100BASE-TX преобразователя выполнен с поддержкой функции Auto-MDIX (по IEEE 802.3).

3.3.3.2.2 При вводе в адресной строке браузера корректного IP-адреса преобразователя (на локальном/удаленном компьютере) будет затребован ввод имени пользователя и пароля. Необходимо в соответствующих полях ввести имя пользователя («admin», «manager» или «user») и пароль для данного пользователя.

По умолчанию (при выпуске с предприятия-изготовителя) строка пароля для соответствующего пользователя совпадает с именем пользователя (в частности, для пользователя «admin» пароль по умолчанию – «admin», для пользователя «manager» пароль по умолчанию – «manager», для пользователя «user» пароль по умолчанию – «user»).

3.3.3.2.3 После ввода корректных имени пользователя и пароля откроется сеанс связи с преобразователем через веб-интерфейс; при этом экран примет вид, примерно показанный на рисунке Д.1 приложения Д.

После этого можно приступать непосредственно к выполнению операций конфигурирования.

3.3.3.3 Настройка схемы подключения и коэффициентов трансформации

Настройка схемы подключения преобразователя к первичной измеряемой сети и коэффициентов трансформации первичных измерительных преобразователей напряжения и тока производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «Присоединение» (рисунок 2).

ЭЛЕКТРОПРИБОР
ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СРЕДСТВА АСУТП

ЦМК

ИЗМЕРЕНИЯ НАСТРОЙКИ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИЯ Пользователь: admin

Присоединение

Вычисления

Профили мощности

Тарификация

Дата и время

Система

Сетевые настройки

Интерфейс RS-485

МЭК 60870-5-104

МЭК 61850-8-1

МЭК 61850-9-2

Modbus TCP

Modbus RM

Сохранение настроек

Перезагрузка прибора

Обновление ПО

Присоединение

Наименование присоединения:

Номинальная частота: Гц

Источник данных:

Внутренний АЦП

МЭК 61850-9-2

Схема подключения:

3-фазная, 4-проводная, 3-элементная

3-фазная, 3-проводная, 2-элементная

Коэффициенты трансформации:

Изменение коэффициентов трансформации приведет к сбросу текущих значений накопленных энергий и профилей мощности.

Тока: А / А

Напряжения: В / В

Наименование присоединения – справочный параметр с информацией о физическом расположении прибора.

Номинальная частота – номинальное значение частоты электросети.

Источник данных – источник данных мгновенных оцифрованных значений для проведения измерений.

Схемы подключения:

- 3-фазная, 4-проводная, 3-элементная – четырехпроводная линия с 3 ТТ и 3 ТН;
- 3-фазная, 3-проводная, 2-элементная – трехпроводная линия с 2 ТТ и 2 ТН.

Коэффициенты трансформации тока и напряжения – величины преобразования фактических значений тока и напряжения к исходным (до трансформатора).

Самодиагностика: ОК Синхронизация времени: ОК

Рисунок 2 – Экран настройки схемы подключения и коэффициентов трансформации

Примечание 1 – В случае выбора «Внутренний АЦП» преобразователь будет выполнять функции измерений на основании величин входных аналоговых сигналов тока и напряжения, поступающих на аналоговые измерительные входы тока и напряжения преобразователя. В случае выбора «МЭК 61850-9-2» преобразователь будет выполнять функции измерений на основании данных о величинах первичных сигналов тока и напряжения, содержащихся во входном цифровом потоке МЭК 61850-9-2 (LE), поступающем на вход интерфейса Ethernet изделия.

Примечание 2 – Для преобразователя, в котором в соответствии с выбранной спецификацией заказа отсутствует поддержка приема данных измерений по протоколу МЭК 61850-9-2, кнопка выбора «МЭК 61850-9-2» может быть неактивной.

Примечание 3 – В модификации преобразователя без аналоговых входов тока и напряжения (подразумевается, что в указанном изделии прием данных первичных измерений тока и напряжения возможен только в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-9-2 через интерфейс Ethernet), кнопка выбора «Внутренний АЦП» на экранной форме может быть неактивной или отсутствовать.

После выбора источника данных первичных измерений тока и напряжения, необходимой схемы подключения и задания требуемых значений коэффициентов трансформации (номинальных значений первичного измеряемого тока и напряжения) необходимо нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). При этом измененные значения настроек будут сохранены в оперативной памяти изделия.

Для вступления указанных измененных настроек в силу следует также сохранить измененные значения настроек в энергонезависимой памяти преобразователя (находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки») и перезагрузить устройство.

Для выполнения перезагрузки преобразователя следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Перезагрузка устройства» и в открывшемся окне нажать кнопку «Начать перезагрузку».

Примечание – Процедуры сохранения настроек в энергонезависимой памяти и перезагрузки преобразователя могут быть выполнены после полного выполнения всех необходимых операции конфигурирования устройства (в том числе, операций конфигурирования, описанных в последующих пунктах).

3.3.3.4 Настройка параметров измерений ПКЭ

Настройка параметров выполнения процесса измерений ПКЭ производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «Вычисления». При этом на экран выводится окно настроек, включающее в себя:

- поле для задания величины согласованного напряжения по ГОСТ 32144-2013;

- кнопки для задания используемого преобразователем способа оценки величины пороговых значений провалов напряжения, прерываний напряжения и перенапряжений – относительно заданной величины согласованного напряжения («согласованное напряжение электропитания» по ГОСТ 32144-2013) (указанный способ установлен по умолчанию), либо относительно величины скользящего опорного напряжения сравнения по ГОСТ 30804.4.30-2013;

- поля для ввода пороговых значений провалов напряжения, прерываний напряжения и перенапряжений.

Примечание – В случае выбранной 4-х проводной 3-х элементной схемы подключения преобразователя по измерительным цепям в качестве величины согласованного напряжения следует устанавливать величину фазного напряжения; в случае же выбранной 3-х проводной 2-х элементной схемы подключения преобразователя по измерительным цепям в качестве величины согласованного напряжения следует устанавливать величину междуфазного (линейного) напряжения.

После ввода требуемых значений величины согласованного напряжения, способа оценки и пороговых значений провалов напряжения, прерываний напряжения и перенапряжений необходимо нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). При этом измененные значения настроек будут сохранены в оперативной памяти преобразователя.

Для вступления указанных измененных настроек в силу следует также сохранить измененные значения настроек в энергонезависимой памяти преобразователя и перезагрузить изделие.

3.3.3.5 Настройка параметров профилирования мощности

Настройка параметров профилирования мощности производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «Профили мощности». При этом на экран выводится окно настроек, содержащее четыре поля для задания длительностей временных интервалов профилирования (усреднения) для каждого из 4-х профилей мощности в преобразователе.

Примечание – В случае задания одинаковых величин длительности интервала усреднения для двух (или более) профилей мощности информация в указанных профилях (об измеренных величинах мощности: усредненной, максимальной и т.п.) будет дублироваться. В связи с этим, рекомендуется избегать задания одинаковых длительностей интервалов усреднения для двух или более профилей.

После ввода необходимых значений длительностей временных интервалов профилирования необходимо нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). При этом измененные значения настроек будут сохранены в оперативной памяти преобразователя. Для вступления измененных настроек в силу следует также сохранить измененные настройки в энергонезависимой памяти преобразователя и перезагрузить изделие.

3.3.3.6 Настройка параметров тарификации

3.3.3.6.1 Настройка параметров тарификации осуществляется во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «Тарификация». При этом на экран выводится окно настроек, содержащее двенадцать вкладок: «Сезон 1», «Сезон 2», ..., «Сезон 12», где каждая из указанных вкладок служит для настройки тарифного расписания для соответствующего сезона в счетчике. При указании на соответствующую вкладку сезона (щелчком мыши по строке «Сезон <n>», где $n = 1, 2, \dots, 12$) на экране открывается текущее тарифное расписание выбранного сезона.

Тарифное расписание сезона представляет собой совокупность временных интервалов, на каждом из которых в пределах определенных суток (один из стандартных дней недели: «Пн», «Вт», «Ср», «Чт», «Пт», «Сб» или

«Вс», или один из двух особых дней: «Особый 1» или «Особый 2») действует определенный тариф (один из восьми возможных тарифов) счетчика. При этом на экране веб-интерфейса тарифное расписание сезона показывается в виде таблицы, где по столбцам указываются тарифы (с 1-ого по 8-ой), а по строкам – дни соответствующих типов (7 стандартных дней недели плюс 2 особых дня). Соответственно, в ячейках вышеуказанной таблицы приводятся временные интервалы действия соответствующего тарифа в рамках соответствующего типа дня в формате «НН(s):ММ(s)–НН(f):ММ(f)», где «НН(s):ММ(s)» – значение астрономического времени начала интервала (час, минута), а «НН(f):ММ(f)» – соответственно, значение астрономического времени окончания интервала (час, минута) (при этом минута «НН(f):ММ(f)» попадает в показываемый временной интервал полностью, т.е. фактически моментом времени окончания интервала является отметка времени «НН(f):ММ(f)» плюс 1 минута).

3.3.3.6.2 В случае если в наименовании (заголовке) вкладки сезона присутствует фраза «не используется» (напр., «Сезон <n> (не используется)»), указанный сезон не активен и, соответственно, не используется в текущем тарифном расписании. Для активации сезона с последующим его использованием в тарифном расписании необходимо настроить сезон.

Настройка сезона включает в себя следующие операции:

- а) задание даты начала сезона (число – месяц) в пределах календарного года;
- б) настройку тарифного расписания в пределах данного сезона.

3.3.3.6.2.1 Для задания даты начала сезона необходимо выполнить следующие действия:

1) Нажать кнопку «Правка» во вкладке соответствующего сезона на экране; после этого рядом с нажатой кнопкой «Правка» будет выведено меню, в котором необходимо выбрать пункт «Сезон» (рисунок 3).

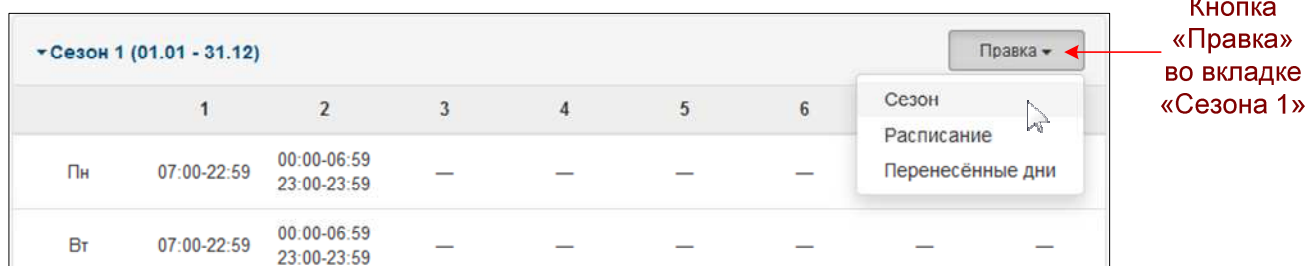


Рисунок 3 – Выбор пункта меню «Сезон» в меню «Правка» для настройки даты начала сезона

2) После выбора пункта меню «Сезон» в открывшемся диалоге «Правка сезона № <n>» в поле «Дата начала» следует ввести необходимую дату в формате «DD.ММ» (число месяца, номер месяца (01 – январь, 02 – февраль и т.д.)). Также в данном диалоге опционально можно ввести наименование сезона (напр. «Зима», «Лето», и т.п.) в поле «Название». После ввода требуемой даты начала сезона, а также, при необходимости, наименования сезона, следует нажать кнопку «ОК». При этом дата окончания сезона будет установлена автоматически по самой ранней дате начала другого активного сезона в существующем тарифном расписании, либо датой «31.12» (31 декабря) в случае, если в текущем тарифном расписании нет других активных сезонов.

3.3.3.6.2.2 Для настройки тарифного расписания в пределах выбранного сезона следует:

1) Нажать кнопку «Правка» во вкладке соответствующего сезона на экране; после этого рядом с нажатой кнопкой «Правка» будет выведено меню, в котором необходимо выбрать пункт «Расписание».

2) После выбора пункта меню «Расписание» в открывшемся диалоге следует:

а) в поле «Типы дней» выбрать перечень типов дней, в которые в заданном временном интервале будет действовать тариф с выбранным номером. При этом:

– добавление типа дня в список осуществляется щелчком мыши по области поля «Типы дней», свободной от существующих в поле прямоугольников типов дней (рисунок 4).

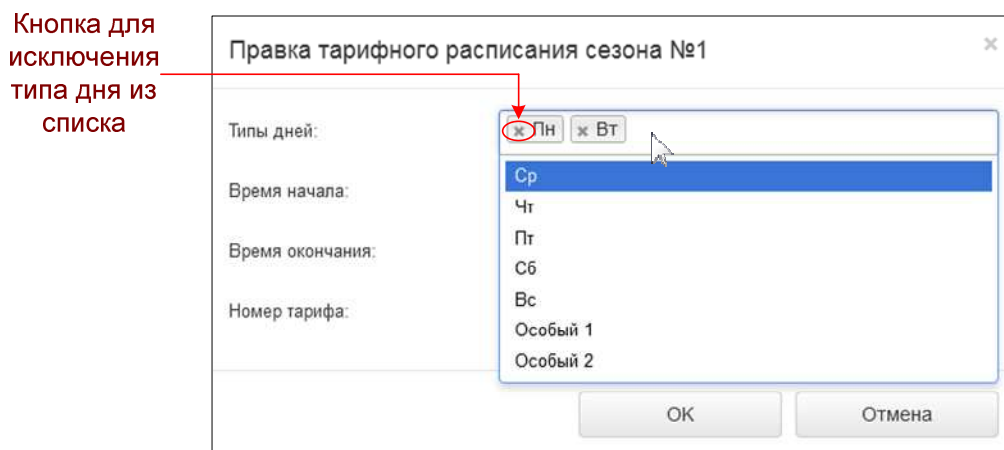


Рисунок 4 – Иллюстрация к операциям исключения и добавления типа дня в список типов дней при правке тарифного расписания

– исключение какого-либо типа дня из списка осуществляется нажатием на кнопку в форме крестика на прямоугольнике типа дня в указанном поле (рисунок 5);

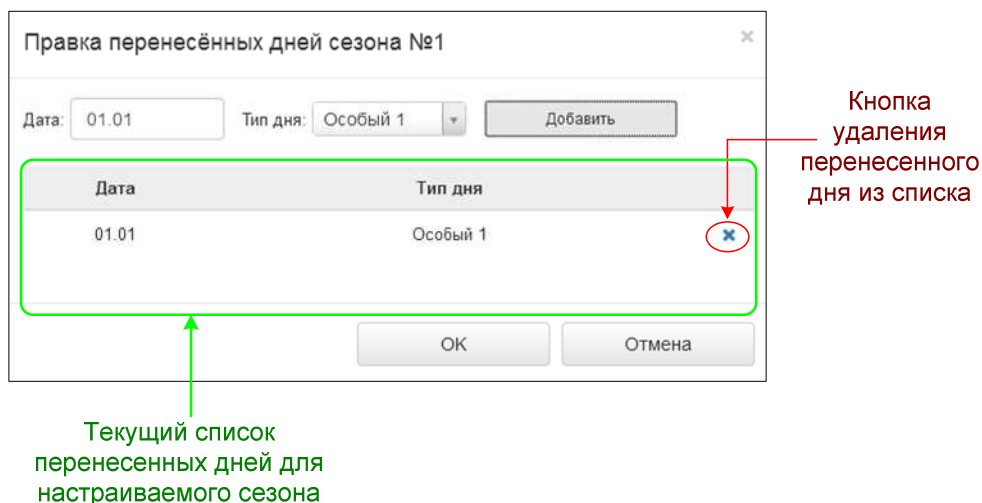


Рисунок 5 – Редактирование списка перенесенных дней для настраиваемого сезона

б) задать время начала действия тарифа в формате «НН:ММ» (часы, минуты) в поле «Время начала»;

в) задать время окончания действия тарифа в формате «НН:ММ» (часы, минуты) в поле «Время окончания» (примечание: указанная минута окончания действия тарифа «НН:ММ» будет целиком попадать во временной интервал действия тарифа, т.е. фактически моментом времени окончания интервала будет отметка времени «НН:ММ» плюс 1 минута);

г) задать номер тарифа (от 1 до 8) в поле «Номер тарифа».

3) По окончании ввода требуемых параметров следует нажать кнопку «ОК» в диалоге «Правка тарифного расписания сезона № <n>». При этом в случае корректного ввода вышеуказанных параметров тарифного расписания в соответствующую ячейку таблицы тарифного расписания настраиваемого сезона будет добавлен новый временной интервал действия тарифа, а временные интервалы действия других тарифов в пределах соответствующих типов дней будут пересчитаны в соответствии с заданными параметрами временного интервала.

4) Повторить шаги 1 – 3 необходимое число раз для осуществления исчерпывающей настройки тарифного расписания выбранного сезона.

3.3.3.6.2.3 Дополнительно может быть настроен механизм тарификации электроэнергии по перенесенным, а также особым дням (для нестандартных дней в пределах года/сезонов, например, праздничных дней).

Для выполнения настройки тарификации электроэнергии в счетчике по перенесенным дням в пределах выбранного сезона следует:

1) Нажать кнопку «Правка» во вкладке соответствующего сезона на экране, после этого рядом с нажатой кнопкой «Правка» будет выведено меню, в котором необходимо выбрать пункт «Перенесенные дни».

2) После выбора пункта меню «Перенесенные дни» будет открыто диалоговое окно «Правка перенесённых дней сезона № <n>» (рисунок 5), в котором следует:

а) в поле «Дата» ввести дату перенесенного дня (дата должна быть в пределах текущего настраиваемого сезона) в формате «DD.MM»;

б) в поле «Тип дня» выбрать тип дня. Допускается выбор как одного из семи стандартных дней недели («Пн» – «Вс»), так и выбор одного из двух особых дней («Особый 1» или «Особый 2»). Последнее необходимо в случае, если тарифный план перенесенного (например, праздничного) дня не совпадает ни с одним тарифным планом семи стандартных типов дней недели;

в) после окончания ввода требуемых параметров перенесенного дня следует нажать кнопку «Добавить» в диалоге «Правка перенесённых дней

сезона № <n>», при этом вновь введенный перенесенный день будет добавлен в список указанных дней (рисунок 5);

г) в диалоговом окне «Правка перенесённых дней сезона № <n>» выполнить операции а) – в) необходимое число раз для добавления необходимого количества перенесенных дней в текущий настраиваемый сезон;

д) после завершения добавления необходимого количества перенесенных дней в сезон следует нажать кнопку «ОК» в диалоге «Правка перенесённых дней сезона № <n>».

Для просмотра списка перенесенных дней для какого-либо сезона следует выполнить вышеуказанное действие 1), после которого на экран веб-интерфейса будет выведено диалоговое окно «Правка перенесённых дней сезона № <n>», в нижней половине которого будет выведен список перенесенных дней для указанного сезона.

Для редактирования текущего списка перенесенных дней для определенного сезона, в частности, для добавления новых перенесенных дней в список следует выполнить указанную выше последовательность действий по пунктам 1), 2), 2а) – 2д).

Для удаления перенесенных дней из текущего списка перенесенных дней необходимо выполнить вышеуказанное действие 1), после которого на экран веб-интерфейса будет выведено диалоговое окно «Правка перенесённых дней сезона № <n>», в нижней половине которого будет выведен список перенесенных дней. Удаление перенесенного дня из списка осуществляется нажатием на кнопку в форме крестика в строке списка, соответствующей удаляемому дню (рисунок 5).

3.3.3.7 Настройка параметров подключения устройства по Ethernet (IP-адресации)

Настройка параметров подключения преобразователей через Ethernet-порт (порты) (параметров IP-адресации) производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» преобразователя выбором пункта меню «Сетевые настройки». При этом для каждого Ethernet-интерфейса преобразователя на

экран выводится (в соответствующей области экрана: «Сетевой порт», «Сетевой порт № 1» или «Сетевой порт № 2») окно настроек, включающее в себя:

- кнопки выбора типа назначения IP-адреса для данного Ethernet-интерфейса: автоматическое назначение IP-адреса (по DHCP), либо назначение адреса вручную пользователем;
- поля для задания вручную пользователем IP-адреса, маски подсети и шлюза по умолчанию.

После ввода требуемых параметров подключения преобразователя к IP-сети следует нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). При этом измененные значения настроек будут сохранены в оперативной памяти преобразователя.

Для вступления указанных измененных настроек в силу следует также сохранить измененные значения настроек в энергонезависимой памяти преобразователя и перезагрузить изделие.

3.3.3.8 Настройка текущего времени/даты и параметров синхронизации преобразователя от внешнего источника синхронизации

Настройка времени/даты (показаний внутренних часов реального времени) и параметров синхронизации времени преобразователя от внешнего источника производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «Дата и время». При этом на экран выводится окно настроек, включающее в себя:

- область экранной формы «Дата и время», включающее в себя поля для задания новых значений текущего времени и даты, значения часового пояса;
- область экранной формы «Синхронизация времени», включающая в себя элементы интерфейса для настройки типа источника синхронизации (например, NTP-сервер, PTP-сервер; «внешний источник синхронизации» - контролирующая станция телемеханики в соответствии со стандартом ГОСТ Р МЭК 60870, осуществляющая информационное взаимодействие с преобразователем по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104, или внешний

клиент (ведущее устройство) по протоколу Modbus RM и др.), параметров источника синхронизации, максимально допустимой величины коррекции времени при выполнении синхронизации времени преобразователя от внешнего источника в пределах одних суток.

3.3.3.8.1 В области экрана «Дата и время» обеспечивается настройка показаний внутренних часов реального времени преобразователя (показаний даты и времени часов с точностью до секунд). Указанная настройка осуществляется в полях «Локальное время (новое значение)» вводом в соответствующих полях нового значения даты и времени. Для записи на преобразователь измененного значения текущего времени (с соответствующим изменением показаний внутренних часов преобразователя) необходимо нажать кнопку «Применить», расположенную ниже полей для настройки показаний внутренних часов реального времени. Соответственно, измененное значение показаний внутренних часов реального времени будет отображено в полях «Локальное время (текущее значение)», где отображается текущее время (показания внутренних часов) преобразователя.

Нажатием на кнопку «Время компьютера» на экране веб-интерфейса выполняется принудительная синхронизация текущих показаний внутренних часов реального времени преобразователя, отображаемых в полях «Локальное время (текущее значение)», с часами локального компьютера, на котором запущен данный сеанс связи с преобразователем по веб-интерфейсу (синхронизация выполняется с точностью до 1 секунды астрономического времени).

После изменения значений времени/даты преобразователя необходимо нажать кнопку «Применить» (расположенную под полями настройки показаний внутренних часов реального времени в области экрана «Дата и время», т.е. выше области экранной формы «Синхронизация времени»). При этом измененные значения времени/даты вступят в силу.

3.3.3.8.2 Настройка источника синхронизации времени включает в себя:
- задание типа источника синхронизации, осуществляемое радио-кнопками:

1) «NTP-клиент»;

- 2) «RTP-клиент»;
- 3) «Внешний источник синхронизации»;
- 4) «Локальные часы реального времени»;

- для задания в качестве источника синхронизации, соответственно:

- 1) внешнего NTP-сервера;
- 2) внешнего RTP-сервера;
- 3) контролирующей станции (ПУ) телемеханики в соответствии со стандартом ГОСТ Р МЭК 60870 (при условии, что указанная станция осуществляет информационное взаимодействие с данным изделием как с контролируемой станцией (КП) телемеханики через интерфейс Ethernet по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, либо через интерфейс RS-485 по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101), либо внешний клиент (ведущее устройство) по протоколу Modbus RM (осуществляющее информационное взаимодействие с преобразователем через интерфейс Ethernet, либо через интерфейс RS-485);

- 4) локальных часов реального времени (примечание: указание данного типа источника синхронизации времени рекомендуется только в случае, если в сети Ethernet, в которой установлен преобразователь, отсутствуют или недоступны NTP- или RTP-серверы, или отсутствует связь изделия через интерфейс Ethernet и/или RS-485 с внешним источником синхронизации по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-104/101 или Modbus RM).

В случае задания типа источника синхронизации «NTP-клиент» или «RTP-клиент» дополнительно требуется задание параметров соответствующего источника синхронизации (указано ниже).

3.3.3.8.2.1 В случае выбранной NTP-синхронизации для выполнения настройки источника NTP-синхронизации требуется задать IP-адрес источника (в поле «IP-адрес сервера») в формате «xxx.xxx.xxx.xxx» (где «xxx» – соответствующий октет IP-адреса, задаваемый десятичным числом в диапазоне от 0 до 255).

3.3.3.8.2.2 В случае выбранной RTP-синхронизации настройка источника синхронизации осуществляется в полях «Транспортный протокол», «Механизм задержки» и «Домен».

Примечание – При включенном в преобразователе механизме обеспечения синхронизации внутреннего времени от внешнего РТР-источника (при выбранной кнопке «РТР-клиент») преобразователь обеспечивает функционирование в качестве РТР-устройства типа «ordinary clock» (в соответствии с 6.5.2 стандарта IEEE 1588-2008) и в режиме «slave clock» (вторичные часы).

3.3.3.8.2.2.1 В поле «Транспортный протокол» задается тип транспортного протокола, поверх которого настраиваемым преобразователем осуществляется прием и передача сообщений по протоколу РТР. При этом для преобразователя допускается возможность выбора протокола UDP (RFC 768) (функционирующего поверх протокола IP), либо протокола Ethernet (IEEE 802.3).

3.3.3.8.2.2.2 В поле «Механизм задержки» задается используемый преобразователем механизм определения величины задержки при передаче сообщений по протоколу РТР («peer-to-peer», либо «end-to-end»).

Примечание – Механизм определения величины задержки согласно стандарту IEEE 1588-2008 (требование 11.2 указанного стандарта) используется для определения величины смещения показаний времени вторичных часов преобразователя относительно времени первичных часов (РТР-сервера) (на выявленную величину указанного смещения, в свою очередь, осуществляется коррекция времени вторичных часов относительно первичных).

Выбор механизма «peer-to-peer» приводит к тому, что преобразователь для определения величины задержки будет использовать механизм «peer delay» (по 11.4 стандарта IEEE 1588-2008 (с обменом информационными сообщениями Pdelay_Req, Pdelay_Resp протокола РТР с соседним узлом в сети Ethernet (узлом, к которому преобразователь подключен прямым Ethernet-линком)). При выборе же механизма «end-to-end» преобразователь для определения величины задержки будет использовать механизм «delay request-response» (по 11.3 стандарта IEEE 1588-2008 в рамках обмена наборами информационных сообщений Sync, Delay_Req, Delay_Resp с РТР-сервером).

ВНИМАНИЕ! При выборе механизма задержки следует учитывать ограничения, предъявляемые стандартом IEEE 1588-2008 на возможность

применения механизма «peer-to-peer», связанные с используемой топологией сети, поверх которой осуществляется передача информационных сообщений по протоколу РТР между преобразователем и внешними устройствами (6.5.1 вышеуказанного стандарта). В частности, для возможности применения указанного механизма требуется, чтобы устройство, находящееся на другом конце подключенного к преобразователю Ethernet-линка, функционировало как «peer-to-peer transparent clock» (например, Ethernet-коммутатор с соответствующей функцией), либо как «boundary/ordinary clock» с включенной поддержкой механизма «peer delay» на соответствующем порту (например, специализированный сервер точного времени). В противном случае, несоблюдение вышеназванного ограничения может привести к некорректной работе функции РТР-синхронизации времени, начиная от невозможности обеспечения требуемой точности синхронизации времени преобразователя (в частности, в соответствии с требованиями точности по классу А по ГОСТ 30804.4.30-2013) вплоть до полной неработоспособности в преобразователе функции РТР-синхронизации времени.

При невозможности использования механизма «peer-to-peer», в том числе, по вышеуказанным соображениям, взамен механизма «peer-to-peer» может быть использован механизм «end-to-end».

3.3.3.8.2.2.3 В поле «Домен» в случае необходимости можно изменить заданный по умолчанию номер домена («0»).

Примечание – Описание возможных для задания значений номера домена («domainNumber») по стандарту IEEE 1588-2008 приведено в 7.1 указанного стандарта.

3.3.3.8.3 Имеется возможность ограничить суммарную величину коррекции времени в пределах суток в преобразователе при использовании механизмов синхронизации времени.

Для этого соответствующая допустимая величина коррекции времени в преобразователе задается в поле «Предел коррекции за сутки». Значение указанного поля по умолчанию (указанное значение также является рекомендуемым) – 120 секунд.

ВНИМАНИЕ! При наличии и использовании в преобразователе функции счетчика коммерческого/технического учета электроэнергии не рекомендуется устанавливать величину поля «Предел коррекции за сутки» больше, чем 120 секунд, т.к. в противном случае может существенно снижаться точность функции учета электроэнергии счетчиком.

3.3.3.8.4 После ввода требуемых значений параметров синхронизации времени преобразователя (в области экрана веб-интерфейса «Синхронизация времени») для сохранения изменений значений параметров следует нажать кнопку «Применить» (расположенную в нижней части области «Синхронизация времени» экрана веб-интерфейса). При этом измененные значения настроек вступят в силу.


Примечание – При нажатии на кнопку «Применить» измененные значения параметров сохраняются в оперативной памяти. Для сохранения указанных настроек в энергонезависимой памяти преобразователя (для исключения пропадания вновь введенных настроек в случае перезагрузки устройства или пропадания внешнего электропитания) следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки».

3.3.3.9 Настройка параметров протокола МЭК 60870-5-104

3.3.3.9.1 Настройка параметров функционирования в преобразователе протокола МЭК 60870-5-104 производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «МЭК 60870-5-104» (рисунок 6).

При этом на экран выводится окно настроек, включающее в себя:

- кнопки включения/отключения (в поле экранной формы «Статус») коммуникационного сервиса МЭК 60870-5-104 (примечание: указанная функция (сервис) должна быть включена в преобразователе, как для обеспечения возможности передачи внешнему клиенту данных измерений, выполненных преобразователем, по протоколу МЭК 60870-5-104, так и для возможности синхронизации внутренних часов реального времени преобразователя с временем контролирующей станции телемеханики по протоколу МЭК-60870-5-104);



ЭЛЕКТРОПРИБОР

ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СРЕДСТВА АСУТП

ЩМК

[ИЗМЕРЕНИЯ](#) [НАСТРОЙКИ](#) [ЖУРНАЛ](#) [ИНФОРМАЦИЯ](#)

Пользователь: admin

Присоединение

Вычисления

Профили мощности

Тарификация

Дата и время

Система

Сетевые настройки

Интерфейс RS-485

МЭК 60870-5-104

МЭК 61850-8-1

МЭК 61850-9-2

Modbus TCP

Modbus RM

Сохранение настроек

Перезагрузка прибора

Обновление ПО

Контролируемая станция МЭК 60870-5-104

Статус: Вкл Выкл

Порт TCP/IP:

Общий адрес ASDU:

Размер поля "Общий адрес ASDU": байт

Размер поля "Причина передачи": байт

Таймаут t1: сек

Таймаут t2: сек

Таймаут t3: сек

Количество неподтвержденных пакетов "k":

Количество пакетов для подтверждения "w":

Максимальная длина ASDU: байт

Спорадическая передача
 Коллекции объектов информации
 Группы объектов информации

Контролируемая станция МЭК 60870-5-104 предоставляет коммуникационные механизмы для осуществления общего опроса, чтение/записи параметров, циклической и спорадической передачи информации об измерениях.

Самодиагностика: ОК

Синхронизация времени: ОК

Рисунок 6 – Настройка сервиса МЭК 60870-5-104

– поля для задания общих параметров передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104: порт TCP/IP (рекомендуемое значение – 2404), общий адрес ASDU, размеры полей "Общий адрес ASDU" и "Причина передачи" в блоках данных ASDU (рекомендуемые значения размеров указанных полей – 2 (Примечание 1)), параметры таймаутов (t1, t2, t3), количество неподтвержденных пакетов (k), количество пакетов подтверждения (w), максимальная длина ASDU;

– поля для настройки параметров спорадической передачи по протоколу МЭК 60870-5-104, коллекций объектов информации (т.е. наборов данных, доступных для выдачи по протоколу МЭК 60870-5-104 внешнему клиенту (контролирующей станции) – см. ниже Примечание 2) и групп объектов информации (настроек периодической передачи) – указанные поля на экране веб-интерфейса по умолчанию скрыты в соответствующих вкладках («Спорадическая передача», «Коллекции объектов информации» и «Группы объектов

информации»); для получения доступа к настройкам параметров из указанных вкладок следует на экране веб-интерфейса щелкнуть мышью по заголовку соответствующей вкладки для разворачивания области настройки соответствующих параметров на экране (рисунок 7); подробное описание групп параметров настройки из вкладок «Спорадическая передача», «Коллекции объектов информации» и «Группы объектов информации» приведено далее, соответственно, в пунктах 3.3.3.9.2, 3.3.3.9.3 и 3.3.3.9.4.

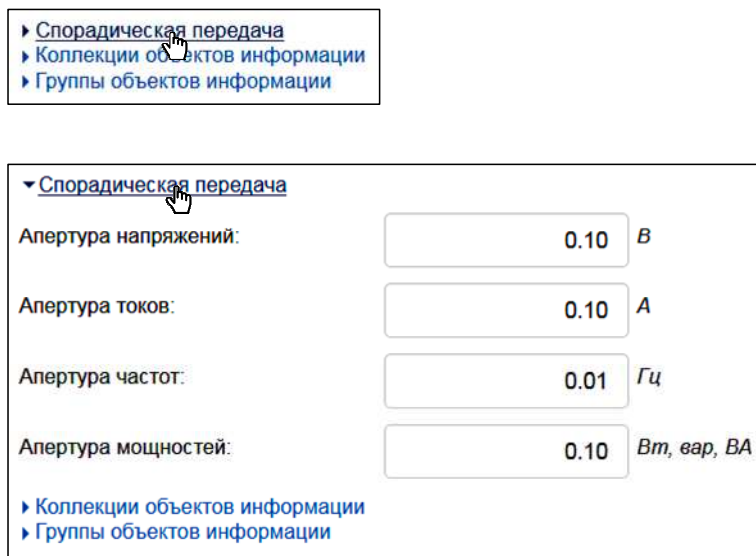


Рисунок 7 – Раскрытие вкладки «Спорадическая передача» для настройки соответствующих параметров передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104

Примечание 1 – Значения «1» размеров полей "Общий адрес ASDU" и/или "Причина передачи" могут быть указаны в случае использования нестандартных размеров указанных полей ASDU на контролирующей станции телемеханики по протоколу МЭК 60870-5-104.

Примечание 2 – Задание коллекций объектов информации определяет доступность данных измерений электрических параметров из соответствующих коллекций в преобразователе любым из способов передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104, включая опрос (общий опрос), спорадическую и циклическую передачу.

Перед выполнением ввода новых или изменением значений параметров передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104 следует временно отключить (если это не было сделано ранее) функцию выдачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104. Отключение указанной функции производится нажатием в текущем

окне радио-кнопки «Выкл» в поле «Статус» экранной формы. После этого можно ввести требуемые новые значения параметров передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104.

3.3.3.9.2 Настройки «Спорадической передачи» (рисунок 7) определяют выполнение передачи преобразователем на контролирующую станцию телемеханики по протоколу МЭК 60870-5-104 способом спорадической передачи измеренных значений электрических параметров в соответствии с заданными аперттурами.

При этом задаваемые аперттуры напряжений, токов, частот и мощностей обеспечивают выполнение спорадической передачи измеренных значений электрических параметров из числа параметров в соответствии с разделом III приложения E, измеряемых преобразователем, соответственно, в вольтах («Ед.изм.» = «В»), амперах («Ед.изм.» = «А»), герцах («Ед.изм.» = «Гц») и в единицах измерения «Вт», «вар» и «ВА» (соответственно: «Ед.изм.» = «Вт», «Ед.изм.» = «вар», «Ед.изм.» = «В·А»).

Минимальная дискретность задания соответствующих апертур: напряжений – 0,01 В, токов – 0,01 А, частот – 0,01 Гц, мощностей – 0,01 Вт/вар/ВА. Значения соответствующих апертур по умолчанию: напряжений – 0,10 В, токов – 0,10 А, частот – 0,01 Гц, мощностей – 0,10 Вт/вар/ВА. При установке строго нулевых значений отдельных апертур передача прибором на контролирующую станцию измеренных значений соответствующих электрических параметров будет осуществляться при любых изменениях текущих значений указанных электрических параметров в преобразователе.

3.3.3.9.3 Во вкладке «Коллекции объектов информации» (рисунок 8) установка соответствующих «галочек» в полях определяет доступность из преобразователя по протоколу МЭК 60870-5-104 соответствующих величин из соответствующих таблиц раздела III приложения E (например: установка «галочки» в поле «Трехфазные параметры» разрешает передачу на контролирующую станцию по протоколу МЭК 60870-5-104 измеренных значений параметров из таблицы «Трехфазные параметры» (IOA= 30001...30015) раздела III приложения E; с другой стороны, снятая «галочка» в поле «Фазные

гармонические параметры» запрещает передачу с преобразователя по протоколу МЭК 60870-5-104 любым способом (включая общий опрос, спорадическую и периодическую передачу) на контролируемую станцию измеренных значений параметров по таблице «Фазные гармонические параметры» (IOA=10001...11200) из раздела III приложения E).

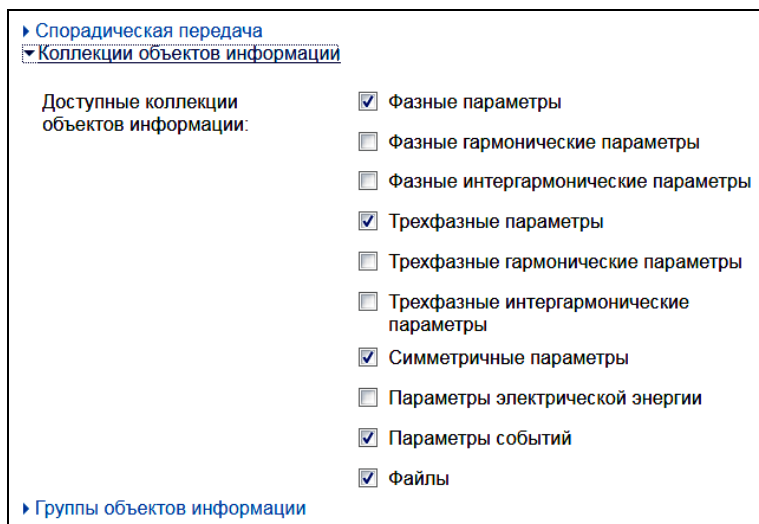


Рисунок 8 – Вкладка «Коллекции объектов информации»

3.3.3.9.4 Во вкладке «Группы объектов информации» задаются параметры периодической передачи данных прибором по протоколу МЭК 60870-5-104 (рисунок 9).

3.3.3.9.4.1 Всего обеспечивается возможность задания до 16 отдельных групп объектов информации для периодической передачи по протоколу МЭК 60870-5-104. Для каждой группы отдельно задается периодичность отправки (в секундах) и состав объектов информации (IOA), относящихся к данной группе объектов информации. Указанные параметры отображаются в таблице (рисунок 9), соответственно, в графах «Период, с» и «Объекты информации».

Примечание – Объекты информации в таблице (в графе «Объекты информации») для одной или нескольких групп объектов информации могут выделяться красным цветом (например: рисунок 10), что означает, что соответствующая группа объектов информации недоступна для периодической передачи по протоколу МЭК 60870-5-104 (при этом передача объектов информации из указанной группы периодическим способом по МЭК 60870-5-104 осуществляться не будет).





№	Период, с	Объекты информации	
1	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	
2	10	30001, 30002, 30003, 30004, 30005, 30006, 30007, 30008, 30009, 30010, 30011, 30012, 30013, 30014, 30015	
3	10	60001, 60002, 60003, 60004, 60005, 60006, 60007, 60008, 60009, 60010, 60011, 60012, 60013, 60014, 60015, 60016, 60017, 60018, 60019, 60020, 60021, 60022	
4	—	—	
5	—	—	
6	—	—	

Рисунок 9 – Вкладка «Группы объектов информации» (настройка параметров периодической передачи по протоколу)




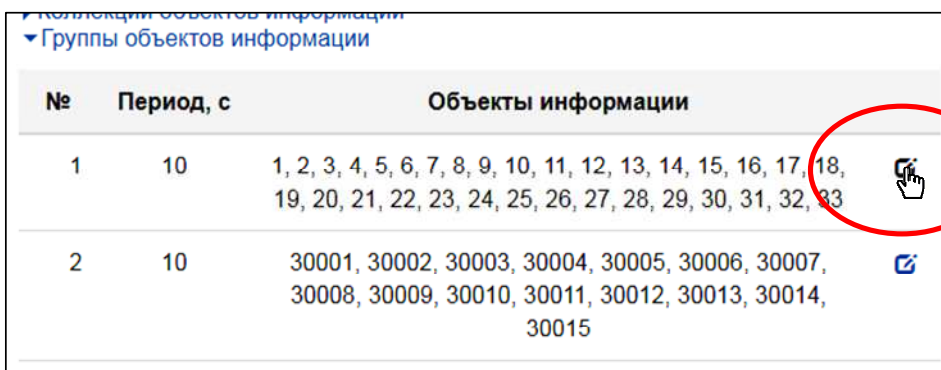
№	Период, с	Объекты информации	
1	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	
2	10	30001, 30002, 30003, 30004, 30005, 30006, 30007, 30008, 30009, 30010, 30011, 30012, 30013, 30014, 30015	

Рисунок 10 – Объекты информации в группе №1 объектов информации в таблице выделены красным цветом – для указанной группы объектов информации периодическая передача по МЭК 60870-5-104 осуществляться не будет

Наиболее вероятной причиной этого является установленный ранее запрет передачи по МЭК 60870-5-104, по меньшей мере, одного из объектов в указанной группе объектов информации (запрет был установлен ранее во вкладке «Коллекции объектов информации» (рисунок 8) снятием «галочки» с соответствующей коллекции объектов информации, к которой относится данный объект; для снятия запрета следует включить соответствующие «галочки» коллекций в разделе «Коллекции объектов информации»).

Для редактирования параметров выбранной группы объектов информации следует в строке, соответствующей номеру выбранной группы, нажать «» (рисунок 11). При этом будет открыто окно редактирования

параметров выбранной группы (рисунок 12). Описание выполнения операций редактирования параметров выбранной группы в окне редактирования (3.3.3.9.4.2).





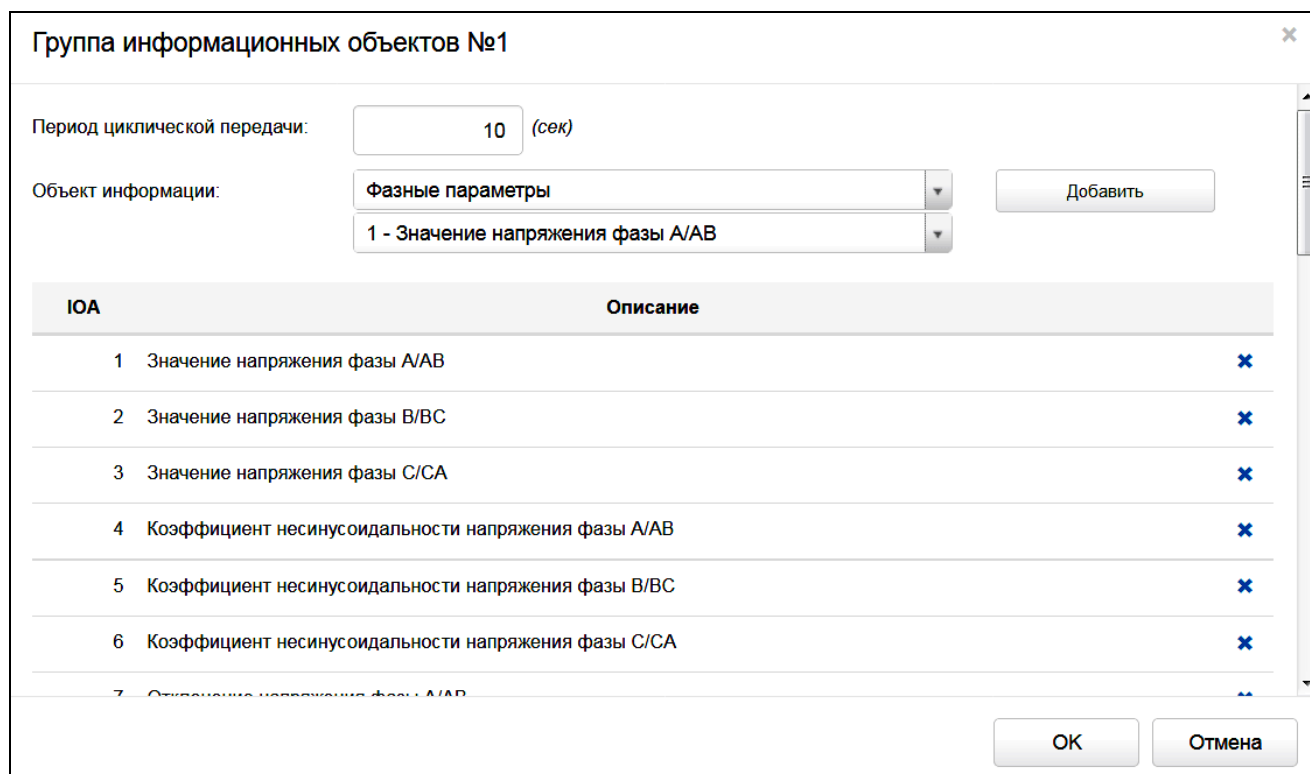
№	Период, с	Объекты информации	
1	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	
2	10	30001, 30002, 30003, 30004, 30005, 30006, 30007, 30008, 30009, 30010, 30011, 30012, 30013, 30014, 30015	

Рисунок 11 – Выбор редактирования параметров группы объектов информации передачи по протоколу МЭК 60870-5-104 на экранной форме веб-интерфейса

3.3.3.9.4.2 В окне редактирования параметров выбранной группы объектов информации (рисунок 12) задается периодичность посылки в секундах (в поле «Период циклической передачи») (примечание: задание нулевого значения периодичности отключает периодическую посылку по протоколу МЭК 60870-5-104 данной группы информационных объектов).



Группа информационных объектов №1

Период циклической передачи: (сек)

Объект информации:








ЮА	Описание	
1	Значение напряжения фазы A/AB	
2	Значение напряжения фазы B/BC	
3	Значение напряжения фазы C/CA	
4	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы A/AB	
5	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы B/BC	
6	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы C/CA	
7	Отклонение напряжения фазы A/AB	

Рисунок 12 – Редактирования параметров выбранной группы объектов информации передачи данных (периодической передачи) по протоколу МЭК 60870-5-104

В таблице с графами «IOA» и «Описание» (рисунок 12) отображается перечень объектов информации, включенных в текущий момент в данную группу объектов информации. Всего возможно добавление в одну группу до 64-х объектов информации. Удаление объекта информации из настраиваемой группы осуществляется кнопкой «✕», расположенной в строке таблицы, соответствующей данному объекту информации. Для сохранения измененных настроек группы информационных объектов следует в окне «Группа информационных объектов №<n>» (<n> – номер группы от 1 до 16) нажать кнопку «ОК», расположенную в нижней части указанного окна справа.

3.3.3.9.5 После ввода новых значений параметров передачи следует нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). При этом измененные значения параметров настройки выдачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104 вступят в силу после повторного включения функции выдачи данных по протоколу (нажатием радио-кнопки «Вкл» в строке «Статус»).

Примечание – При нажатии на кнопку «Применить» измененные значения параметров настройки функционирования в преобразователе протокола МЭК 60870-5-104 сохраняются в оперативной памяти. Для сохранения указанных настроек в энергонезависимой памяти преобразователя (для исключения пропадания вновь введенных настроек в случае перезагрузки устройства или пропадания внешнего электропитания) следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки».

3.3.3.10 Параметры функционирования по протоколу МЭК 61850-8-1

3.3.3.10.1 Общие сведения

Преобразователь обеспечивает функционирование в качестве интеллектуального электронного устройства (IED) в системах автоматизации подстанций в соответствии со стандартом МЭК 61850, при этом информационное взаимодействие с преобразователем обеспечивается по протоколу МЭК 61850-8-1 через цифровой информационный интерфейс Ethernet прибора.

При осуществлении информационного взаимодействия с внешними устройствами по протоколу МЭК 61850-8-1 преобразователь функционирует в качестве сервера. При этом поддерживаются следующие механизмы передачи данных: чтение данных (polling).

Идентификация прибора в коммуникационной сети Ethernet системы автоматизации в соответствии со стандартом МЭК 61850 и информационное взаимодействие по протоколу МЭК 61850-8-1 с внешними устройствами в системе автоматизации подстанции обеспечивается через IP-адрес преобразователя (настроенный предварительно в соответствии с 3.3.3.7) и сконфигурированный TCP/IP-порт (описание настройки номера TCP/IP-порта в соответствии с 3.3.3.10.2).

Более подробные сведения о функционале и коммуникационных возможностях прибора в части обеспечения поддержки стандарта МЭК 61850, в т.ч. в части обеспечения информационного взаимодействия преобразователя с внешними устройствами по протоколу МЭК 61850-8-1, приведены в приложении Ж.

3.3.3.10.2 Настройка параметров информационного взаимодействия по протоколу МЭК 61850-8-1

Настройка параметров функционирования в устройстве сервера МЭК 61850-8-1 производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «МЭК 61850-8-1». При этом на экран веб-интерфейса в области экрана «Сервер МЭК 61850-8-1» выводится окно настроек параметров функционирования в приборе коммуникационного сервиса МЭК 61850-8-1, включающее в себя:

- кнопку включения/отключения в устройстве функции сервера МЭК 61850-8-1;
- текстовое поле для задания префикса логического устройства (в соответствии со стандартом МЭК 61850);
- поле для настройки номера TCP-порта для информационного взаимодействия по протоколу МЭК 61850-8-1 («Порт TCP/IP») (значение по умолчанию – «102»).

После введения новых значений конфигурационных параметров сервера МЭК 61850-8-1 необходимо нажать клавишу «Применить» на экране веб-интерфейса (в области отображения основной информации) и сохранить настройки в энергонезависимую память прибора («НАСТРОЙКИ» → «Сохранение настроек» → «Сохранить настройки»). Новые параметры применяются после перезагрузки устройства.

Примечание – При нажатии на кнопку «Применить» измененные значения параметров настройки функционирования в устройстве протокола МЭК 61850-8-1 сохраняются в оперативной памяти. Для сохранения указанных настроек в энергонезависимой памяти преобразователя (для исключения пропадания вновь введенных настроек в случае перезагрузки устройства или пропадания внешнего электропитания) следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки».

3.3.3.11 Настройка коммуникационного сервиса Modbus TCP

Коммуникационный сервис Modbus TCP в преобразователе обеспечивает функционирование преобразователя в качестве подчиненного устройства в сети Modbus TCP (поверх Ethernet), с обеспечением информационного взаимодействия по протоколу Modbus TCP с ведущим устройством (“master”/“client”), в том числе, обеспечивает передачу по протоколу Modbus TCP ведущему устройству данных выполненных измерений.

Примечание – Более подробно механизмы работы коммуникационного сервиса Modbus TCP описаны в разделах IV и V приложения Е данного руководства.

Настройка коммуникационного сервиса производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» преобразователя выбором пункта меню «Modbus TCP». При этом на экран выводится окно настроек, включающее в себя:

– кнопки включения/отключения коммуникационного сервиса («Вкл»/«Выкл»);

- поле для настройки ТСР-порта (рекомендуемое для задания значение ТСР-порта – 502).

После ввода новых значений параметров настройки коммуникационного сервиса следует нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). Новые значения параметров настройки применяются после сохранения конфигурации преобразователя в энергонезависимой памяти и перезагрузки преобразователя.

Примечание – При нажатии на кнопку «Применить» измененные значения параметров настройки коммуникационного сервиса сохраняются в оперативной памяти преобразователя. Для сохранения указанных настроек в энергонезависимой памяти (для исключения пропадания вновь введенных настроек в случае перезагрузки устройства или пропадания внешнего электропитания) следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки».

3.3.3.12 Настройка коммуникационного сервиса МЭК 61850-9-2

Настройка параметров функционирования коммуникационного сервиса МЭК 61850-9-2, обеспечивающего выдачу данных первичных измерений тока/напряжения в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-9-2, осуществляется во вкладке веб-интерфейса преобразователя «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «МЭК 61850-9-2».

При этом на экран веб-интерфейса выводится окно настроек, включающее в себя следующие поля:

- кнопки «Вкл»/«Выкл» (в поле «Статус» экранной формы) для включения/отключения в преобразователе функции выдачи через интерфейс Ethernet выходного потока МЭК 61850-9-2, содержащего данные (сигналы) первичных измерений тока/напряжения в цифровом виде;

- поле «APPID:» – идентификатор приложения по МЭК 61850; должен вводиться пользователем в указанном поле в виде 16-ричного числа

(4-разрядного, префикс «0x» – обязателен); рекомендуемые для задания значения (в соотв. со стандартом МЭК 61850-9-2) – от 0x4000 до 0x7fff;

– «Количество ASDU:» – справочное поле (недоступное для редактирования, значение – всегда равно «8» – сигнализирует о том, что структура данных, выдаваемых преобразователем по протоколу МЭК 61850-9-2, соответствует типу “MSVCB02” в соответствии со спецификацией МЭК 61850-9-2 LE);

– поле «SV ID:» – идентификатор генерируемого выходного потока МЭК 61850-9-2 – задается текстовой строкой от 10 до 34 символов;

– поле «MAC адрес источника:» – справочное поле (не доступное для редактирования, в указанное поле автоматически заносится значение MAC-адреса интерфейса Ethernet преобразователя, с которого обеспечивается выдача выходного потока МЭК 61850-9-2; значение указанного поля помещается в заголовки Ethernet-фреймов выходного потока (в поле “source address” заголовка фрейма в соотв. с IEEE 802.3));

– поле «MAC адрес приемника:» – настройка “destination MAC address” выходного потока (в 16-ричном формате “XX:XX:XX:XX:XX:XX”, рекомендуемые для задания значения – в диапазоне от “01-0C-CD-04-00-00” до “01-0C-CD-04-01-FF”);

– “Тег VLAN:” (кнопки «Вкл»/«Выкл») – соответственно, обеспечивает включение тега VLAN в Ethernet-фреймы генерируемого выходного потока МЭК 61850-9-2, либо указанный тег не включается (отсутствует) в Ethernet-фреймы выходного потока;

– “VLAN ID” и VLAN QoS” – соответственно, поля для настройки идентификатора VLAN и приоритета (значения указанных полей по умолчанию, соответственно, «0» и «4»).

Примечание – Тип “MSVCB02” данных выходного потока МЭК 61850-9-2 (в соответствии со спецификацией МЭК 61850-9-2LE) характеризуется следующими обязательными параметрами выходного потока МЭК 61850-9-2:

1) частота дискретизации данных измерений тока/напряжения в выходном потоке – 256 срезов мгновенных значений на 1 период номинальной частоты напряжения в измеряемой сети (что при номинальной частоте 50 Гц соответствует количеству 12800 измерений мгновенных значений в 1 секунду);

2) количество срезов мгновенных значений токов/напряжений, содержащихся в одном APDU выходного потока МЭК 61850-9-2 (т.е. в одном Ethernet-фрейме выходного потока МЭК 61850-9-2) (параметр “noASDU”) равно 8.

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения корректного воспроизведения исходных сигналов первичных измеряемых преобразователем токов и напряжений в выходном потоке МЭК 61850-9-2, преобразователь должен быть подключен к источнику сигнала тактовой синхронизации 1PPS, подаваемого на вход интерфейса RS485 (требования к входному сигналу 1PPS – см. 3.3.3.13.4). Для этого также должен быть настроен соответствующий интерфейс RS485 (в частности, интерфейс RS485 должен быть настроен на функционирование в режиме «вход 1PPS») – описание выполнения операций настройки интерфейса RS485 приведено ниже в 3.3.3.13.

После ввода новых значений параметров настройки коммуникационного сервиса МЭК 61850-9-2 следует нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). Новые значения параметров настройки применяются после сохранения конфигурации в энергонезависимой памяти и перезагрузки преобразователя.

Примечание – При нажатии на кнопку «Применить» измененные значения параметров настройки сохраняются в оперативной памяти преобразователя. Для сохранения указанных настроек в энергонезависимой памяти (для исключения пропадания вновь введенных настроек в случае перезагрузки устройства или пропадания внешнего электропитания) следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки».

3.3.3.13 Настройка параметров функционирования интерфейса RS485

3.3.3.13.1 Общие сведения

Настройка параметров функционирования интерфейса RS485 осуществляется во вкладке веб-интерфейса преобразователя «НАСТРОЙКИ» выбором соответствующего пункта меню («Интерфейс RS485», «Интерфейс RS485 №1» или «Интерфейс RS485 №2»). При этом на экран веб-интерфейса выводится окно настроек режима работы соответствующего порта RS485 (рисунок 13).

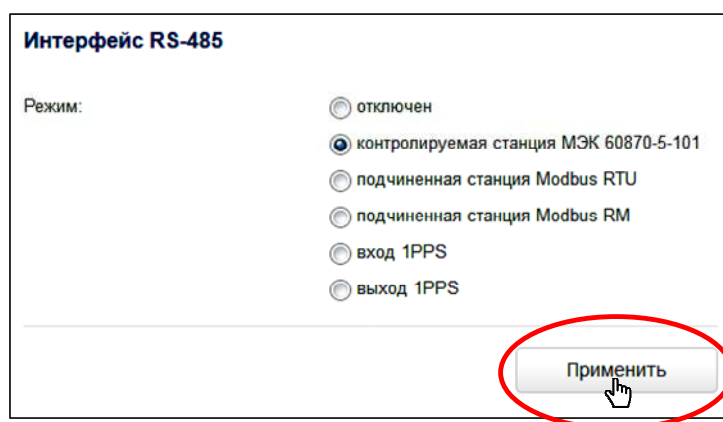


Рисунок 13 – Выбор режима работы порта (интерфейса) RS-485 прибора

Возможен выбор одного из 5-ти режимов работы порта RS485: 1) «контролируемая станция МЭК 60870-5-101»; 2) «подчиненная станция Modbus RTU»; 3) «подчиненная станция Modbus RM»; 4) «вход 1PPS»; 5) «выход 1PPS». Выбор «отключен» (рисунок 13) полностью отключает функционирование соответствующего порта RS485 в преобразователе.

Примечание – В режиме «подчиненная станция Modbus RM» порта RS485 устройство функционирует через данный порт RS485 в качестве ведомого устройства (“slave”) по специализированному протоколу Modbus RM. Протокол Modbus RM обеспечивает передачу с преобразователя учета электроэнергии в системы учета верхнего уровня (ИБК) расширенных наборов данных учета электроэнергии (например: данные накопительных итогов за прошлые периоды (помимо текущих значений накопительных итогов), а также данные приращений электроэнергии за прошедшие периоды времени). В качестве ведущего

устройства (“master”) по протоколу Modbus RM при этом может быть использован, например, контроллер телемеханики ЭЛКТ, поддерживающий указанный протокол.

После выбора режима работы для данного порта RS485 следует нажать кнопку «Применить» (рисунок 13) для перехода к заданию отдельных параметров функционирования выбранного режима работы порта. При этом поля для настройки параметров выбранного режима работы порта будут выведены ниже (рисунок 14). Описание операций настройки параметров отдельных режимов работы порта RS485 подробно описано ниже в соответствующих подпунктах.

Рисунок 14 – Настройка параметров заданного режима работы порта RS-485 (на примере режима работы порта «контролируемая станция МЭК 60870-5-101»)

3.3.3.13.2 Описание параметров настройки режима МЭК 60870-5-101 работы интерфейса RS485

Поля для настройки параметров режима работы порта «контролируемая станция МЭК 60870-5-101» интерфейса RS-485 включают поля (рисунок 14):

– поля для задания общих параметров передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-101: скорость передачи, бит четности, канальный адрес, общий адрес ASDU, размеры полей "Общий адрес ASDU" и "Причина передачи" в блоках данных ASDU, максимальная длина ASDU;

– поля для настройки параметров спорадической передачи по протоколу МЭК 60870-5-101, коллекций объектов информации (т.е. наборов данных, доступных для выдачи из преобразователя по протоколу МЭК 60870-5-101 внешнему клиенту (контролирующей станции)) и групп объектов информации (настроек периодической передачи по протоколу МЭК 60870-5-101) – указанные поля на экране веб-интерфейса по умолчанию скрыты в соответствующих вкладках («Спорадическая передача», «Коллекции объектов информации» и «Группы объектов информации»); для получения доступа к настройкам параметров из указанных вкладок следует на экране веб-интерфейса щелкнуть мышью по заголовку соответствующей вкладки для разворачивания области настройки соответствующих параметров на экране (рисунок 15).

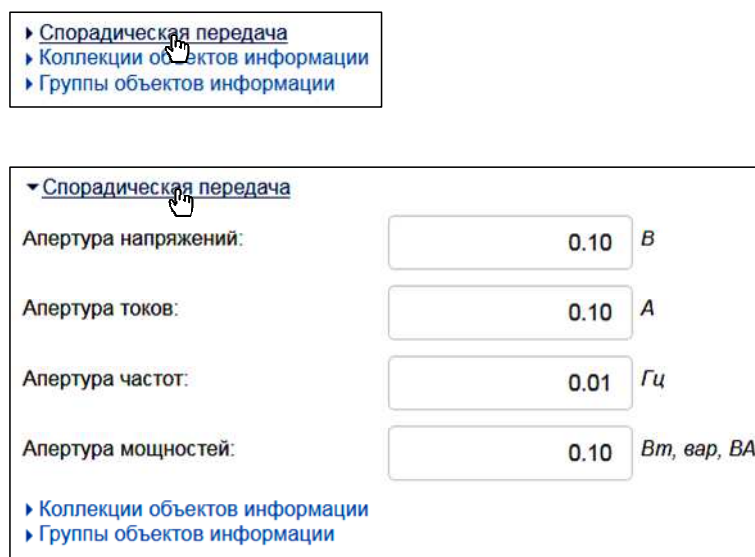


Рисунок 15 – Раскрытие вкладки «Спорадическая передача» для настройки соответствующих параметров передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-101

При этом настройка параметров во вкладках «Спорадическая передача», «Коллекции объектов информации» и «Группы объектов информации» осуществляется полностью аналогично соответствующим настройкам во вкладках МЭК 60870-5-104 (соответственно 3.3.3.9.2, 3.3.3.9.3 и 3.3.3.9.4, с тем

отличием, что настройки осуществляются для МЭК 60870-5-101, а не МЭК 60870-5-104), при этом настройка указанных параметров – апертур (во вкладке «Спорадическая передача»), коллекций и групп объектов информации – для МЭК 60870-5-101 выполняется полностью независимо в преобразователе от указанных настроек (апертур, коллекций и групп объектов информации) для МЭК 60870-5-104.

Примечание – Задание коллекций объектов информации определяет доступность данных измерений электрических параметров из соответствующих коллекций в приборе любым из способов передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-101, включая опрос (общий опрос), спорадическую и циклическую передачу.

После изменения настроек режима работы порта RS485 преобразователя необходимо нажать клавишу «Применить» на экране веб-интерфейса (в области отображения основной информации в нижней части экрана) и сохранить настройки в энергонезависимую память прибора («НАСТРОЙКИ» → «Сохранение настроек» → «Сохранить настройки»). Новые параметры применяются после перезагрузки устройства.

3.3.3.13.3 Настройка параметров режима Modbus RTU интерфейса RS485

Поля для настройки параметров режима работы порта «подчиненная станция Modbus RTU» интерфейса RS485 включают поля «Скорость передачи», «Бит четности», «Адрес (slave ID)», «Таймаут окончания фрейма». После изменения настроек режима работы порта необходимо нажать клавишу «Применить» на экране веб-интерфейса (в области отображения основной информации в нижней части экрана) и сохранить настройки в энергонезависимую память («НАСТРОЙКИ» → «Сохранение настроек» → «Сохранить настройки»). Новые параметры применяются после перезагрузки устройства.

3.3.3.13.4 Настройка параметров режима «вход 1PPS» интерфейса RS485

Сигнал 1PPS, подаваемый на вход интерфейса RS485, необходим для корректного выполнения функции генерации выходного цифрового потока МЭК 61850-9-2, содержащего данные производимых преобразователем измерений тока/напряжения. Для этого преобразователь должен быть подключен к соответствующему источнику сигнала 1PPS через интерфейс RS485.

Поля для настройки параметров режима работы порта «вход 1PPS» интерфейса RS485 включают поля «Смещение компенсации» и «Фронт сигнала».

Задание смещения компенсации позволяет скомпенсировать задержку времени передачи импульса сигнала 1PPS от источника сигнала к приемнику.

Значение настройки «Фронт сигнала» (по умолчанию – «передний фронт») следует поменять на «задний фронт» для обеспечения корректной синхронизации преобразователя в случае, если входные импульсы 1PPS имеют отрицательную полярность.

После изменения настроек режима «вход 1PPS» работы порта необходимо нажать клавишу «Применить» на экране веб-интерфейса (в области отображения основной информации в нижней части экрана) и сохранить настройки в энергонезависимую память («НАСТРОЙКИ» → «Сохранение настроек» → «Сохранить настройки»). Новые параметры применятся после перезагрузки устройства.

3.3.3.13.5 Настройка параметров режима «выход 1PPS» интерфейса RS485

Примечание – Режим «выход 1PPS» обеспечивает возможность выполнения преобразователем функции источника сигналов тактовой синхронизации 1PPS на объекте. При этом обеспечивается возможность выполнения синхронизации данных измерений тока и напряжения в двух и более потоках МЭК 61850-9-2, генерируемых одновременно несколькими различными устройствами на объекте.

Для настройки параметров режима работы порта «выход 1PPS» интерфейса RS485 имеется поле «Фронт сигнала». Рекомендуемое по

умолчанию значение указанной настройки – «передний фронт». Данное значение настройки допускается менять на «задний фронт», например, в случае, когда в других приборах – приемниках сигнала 1PPS – на объекте настроена синхронизация с сигналом 1PPS по заднему фронту сигнала.

3.4 Порядок работы

3.4.1 Подать питание на преобразователь, на несколько секунд загораются единичные светодиодные индикаторы, расположенные на лицевой панели преобразователя.

3.4.2 Выдержать преобразователь в течение времени установления рабочего режима (30 мин).

Выбрать необходимый режим вывода на цифровые индикаторы отображаемых параметров.

3.4.3 Подать входные сигналы.

3.4.4 По цифровым интерфейсам должны передаваться значения, соответствующие входным сигналам и сконфигурированному диапазону показаний. Проверку данной информации осуществлять при помощи программы-конфигуратора.

3.5 Сведения о техническом обслуживании и ремонте

3.5.1 Преобразователь не требует выполнения специализированных операций технического обслуживания в процессе эксплуатации.

Допускается в ходе эксплуатации периодически производить удаление пыли, грязи с лицевой панели преобразователя, с расположенных на задней панели клемм и разъемов для подключения внешних кабелей.

3.5.2 Операции по ремонту преобразователя, в том числе по текущему ремонту, должны выполняться предприятием-изготовителем, либо указанные операции могут выполняться на месте эксплуатации преобразователя уполномоченными сотрудниками предприятия-изготовителя.

ВНИМАНИЕ! НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ, СОПРОВОЖДАЕМЫЙ ВСКРЫТИЕМ КОРПУСА С РАЗРУШЕНИЕМ ПЛОМБЫ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ, ВЕДЕТ К СНЯТИЮ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ С ИЗГОТОВИТЕЛЯ ИЗДЕЛИЯ.

3.6 Калибровка

3.6.1 Калибровка преобразователей проводится при производстве или после ремонта. Калибровка преобразователей проводится метрологическими службами, аккредитованными на право проведения калибровочных работ.

Калибровку следует проводить при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха плюс (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

3.6.2 Перед началом калибровки провести подключения в соответствии со схемами, приведенными на рисунках В.1, В.2 приложения В.

3.6.3 Калибровку проводить следующим образом:

- 1) включить напряжение питания преобразователя и измерительного оборудования;
- 2) выдержать преобразователь в течение времени установления рабочего режима;
- 3) запустить программу калибровки преобразователя и выбрать требуемый режим калибровки;
- 4) активировать операцию калибровки диапазонов измерений;
- 5) проверить погрешность измеряемых параметров в контрольных точках (приложение И). При необходимости произвести перекалибровку с целью перераспределения погрешности нелинейности измерения.

3.6.4 После калибровки необходимо провести внеочередную поверку преобразователя.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

4.1 Транспортирование преобразователей

4.1.1 Транспортирование осуществляется в заводской упаковке, либо другой упаковке, обеспечивающей эквивалентный уровень защиты преобразователя от внешних климатических воздействий в процессе транспортирования. В частности, рекомендуется использовать упаковку, соответствующую категории не хуже КУ-3А по ГОСТ 23216-78.

При упаковке изделия для последующего транспортирования рекомендуется производить операции упаковки преобразователя в закрытых помещениях при значениях температуры, влажности и содержания вредных примесей в воздухе в соответствии с 4.2.2, 4.2.3.

Нормы закладки силикагеля в упаковку (при необходимости) – в соответствии с ГОСТ 23216-78 как для изделий категории 4 по ГОСТ 15150-69.

4.1.2 Транспортирование преобразователя в упаковке должно осуществляться в закрытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах кораблей и т.п.). При транспортировании самолётом преобразователи должны размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

4.1.3 При транспортировании преобразователи в упаковке соответствующим образом закреплены в транспортном средстве согласно правилам, действующим на транспортных средствах данного вида.

4.1.4 Диапазон требуемых климатических условий транспортирования преобразователей (в упаковке по 4.1.1) приведен в таблице 18. Допустимые условия транспортирования преобразователя в части механических воздействий – по 1.2.32.

Таблица 18 – Диапазон климатических условий транспортирования

Наименование параметра	Значение
Диапазон температур окружающего воздуха, °С	минус 50...плюс 70
Относительная влажность воздуха, %, не более	95 % при плюс 35 °С
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	70–106,7 (535–800)

4.2 Правила хранения преобразователей

4.2.1 До момента первоначального ввода в эксплуатацию рекомендуется хранить преобразователи в упаковке предприятия-изготовителя в помещениях, защищенных от воздействия прямого солнечного света, в допустимом диапазоне климатических условий хранения в соответствии с таблицей 19.

Таблица 19 – Диапазон климатических условий хранения в упаковке

Наименование параметра	Значение
Диапазон температур окружающего воздуха, °С	0... плюс 40
Относительная влажность воздуха, %, не более	80 % при плюс 35 °С
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	70–106,7 (535–800)

4.2.2 Допускается хранить преобразователи без упаковки в помещениях, защищенных от воздействия прямого солнечного света, в диапазоне климатических условий хранения в соответствии с таблицей 20.

Таблица 20 – Диапазон климатических условий хранения без упаковки изготовителя

Наименование параметра	Значение
Диапазон температур окружающего воздуха, °С	плюс 10...плюс 35
Относительная влажность воздуха, %, не более	80 % при плюс 25 °С
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	70–106,7 (535–800)

4.2.3 В помещениях для хранения преобразователей в заводской упаковке или без нее содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

4.3 Преобразователи (при необходимости) могут подвергаться консервации на срок не более 5 лет с ежегодной расконсервацией преобразователя. После расконсервации преобразователь необходимо выдержать во включенном состоянии в течение времени установления рабочего режима (не менее 30 мин).

5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Гарантийный срок хранения 12 месяцев с момента изготовления преобразователя.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня ввода преобразователей в эксплуатацию, но не более 36 месяцев с момента поставки преобразователей Заказчику.

Преобразователи могут подвергаться консервации (по требованию). Срок сохранности в упаковке и консервации изготовителя не менее 5 лет.

5.2 Изготовитель гарантирует соответствие преобразователей требованиям технических условий ТУ 26.51.43-250-05763903-2020 при соблюдении следующих правил:

- соответствие условий эксплуатации, хранения, транспортирования изложенных в настоящем руководстве;

- обслуживание преобразователей должно производиться в соответствии с требованиями настоящего руководства персоналом, прошедшим специальное обучение.

5.3 Потребитель лишается права на гарантийный ремонт:

- при несоблюдении потребителем требований 5.2;

- несоблюдения потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения преобразователей в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации;

- отсутствия (нарушения) пломб предприятия-изготовителя на корпусе прибора.

6 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

6.1 При отказе в работе или неисправности преобразователя в период действия гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки преобразователя изготовителю.

6.2 Преобразователи, подвергавшиеся вскрытию, имеющие наружные повреждения, а также применявшиеся в условиях, не соответствующих

требованиям ТУ 26.51.43-250-05763903-2020 и настоящего руководства, не рекламируются.

6.3 Преобразователи без сопроводительной документации (паспорта), не соответствующие требованию 1.4.4, не рекламируются.

6.4 Единичные отказы комплектующих изделий не являются причиной для предъявления штрафных санкций.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Преобразователи не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации и подлежат утилизации по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем данные изделия.

Приложение А

(справочное)

Перечень параметров, измеряемых преобразователем

Таблица А.1

№ п/п	Параметр	Стандарт измерений	Интервал измерений (усреднения)	Применение для анализа соответствия КЭ нормам ГОСТ 32144
1	Частота (f)	ГОСТ 30804.4.30, класс А	10 с	
2	Отклонение частоты (Δf)	ГОСТ 32144; ГОСТ 30804.4.30, класс А	10 с	+
3	С.к.з. фазных напряжений (U_A, U_B, U_C)	ГОСТ 30804.4.30, класс А	10Т *	
4	С.к.з. линейных (междуфазных) напряжений (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})		10Т	
5	Положительное отклонение напряжения ($\delta U_{(+)}$) (пофазно)	ГОСТ 32144;	10 мин	+
6	Отрицательное отклонение напряжения ($\delta U_{(-)}$) (пофазно)	ГОСТ 30804.4.30, класс А	10 мин	+
7	Кратковременная доза фликера (P_{st}) (пофазно)	ГОСТ 30804.4.30, класс А;	10 мин	+
8	Длительная доза фликера (P_{lt}) (пофазно)	МЭК 61000-4-15	2 ч	+
9	Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения ($K_{U(n)}$) (пофазно)	ГОСТ 32144;	10Т	
10		ГОСТ 30804.4.30, класс А; ГОСТ 30804.4.7, класс I	10 мин	+
11	Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (K_U) (пофазно)	ГОСТ 32144;	10Т	
12		ГОСТ 30804.4.30, класс А; ГОСТ 30804.4.7, класс I	10 мин	+
13	Среднеквадратическое значение n-ой гармонической подгруппы напряжения ($U_{sg,n}$) (пофазно)	ГОСТ 30804.4.30, класс А;	10Т	
14	Суммарный коэффициент гармонических подгрупп напряжения ($THDS_U$) (пофазно)	ГОСТ 30804.4.7, класс I	10Т	

Окончание таблицы А.1

№ п/п	Параметр	Стандарт измерений	Интервал измерений (усреднения)	Применение для анализа соответствия КЭ нормам ГОСТ 32144
15	Среднеквадратическое значение n-ой интергармонической центрированной подгруппы напряжения ($U_{isg,n}$) (пофазно)	ГОСТ 30804.4.30, класс А; ГОСТ 30804.4.7, класс I	10T	
16			10 мин	
17	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности (K_{2U})	ГОСТ 32144; ГОСТ 30804.4.30, класс А	10T	
18			10 мин	+
19	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности (K_{0U})	ГОСТ 32144; ГОСТ 30804.4.30, класс А	10T	
20			10 мин	+
21	Длительность прерывания напряжения ($\Delta t_{пр}$)	ГОСТ 30804.4.30, класс А	-	
22	Длительность провала напряжения ($\Delta t_{п}$)	ГОСТ 30804.4.30, класс А	-	
23	Остаточное напряжение провала напряжения (U_{res})	ГОСТ 30804.4.30, класс А	-	
24	Глубина провала напряжения ($\delta U_{п}$)	ГОСТ 8.655	-	
25	Длительность временного перенапряжения ($\Delta t_{пер.U}$)	ГОСТ 30804.4.30, класс А	-	
26	Максимальное значение перенапряжения ($U_{пер.max}$)		-	
27	Коэффициент временного перенапряжения ($K_{пер.U}$)	ГОСТ 8.655	-	

С.к.з. – среднеквадратическое значение
* Интервал времени длительностью 10 периодов основной частоты (50 Гц) по ГОСТ 30804.4.30 ($\approx 0,2$ секунды)

Таблица А.2 - Расчетные формулы, либо ссылки на ГОСТ в части рассчитываемых преобразователем параметров

Наименование параметра	Ссылка на ГОСТ или расчётная формула для рассчитываемого параметра
1 Среднеквадратическое значение напряжения, U, В	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
2 Отрицательное отклонение напряжения ($\delta U_{(-)}$), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 32144-2013
3 Положительное отклонение напряжения ($\delta U_{(+)}$), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 32144-2013
4 Частота, f, Гц	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
5 Кратковременная доза фликера (P_{st}), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ Р 51317.4.15-2012
6 Длительная доза фликера (P_{lt}), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ Р 51317.4.15-2012
7 Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения до 50 порядка ($K_{U(n)}$), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
8 Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения) (K_U), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
9 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности (K_{2U}), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
10 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности (K_{0U}), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
11 Коэффициент временного перенапряжения ($K_{пер}$), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
12 Глубина провала напряжения (δU_n), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
13 Длительность прерывания напряжения ($\Delta t_{пер}$), с	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
14 Длительность временного перенапряжения ($\Delta t_{пер.}$), с	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
15 Коэффициент временного перенапряжения ($K_{пер}$), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
16 Установившееся отклонение напряжения, (δU_v), %	ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 8.655-2009
17 Напряжение, меньшее номинала, $U_{m(-)}$, В	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 32144-2013
18 Напряжение, большее номинала, $U_{m(+)}$, В	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 32144-2013
19 Отклонение частоты (Δf), Гц	ГОСТ 32144-2013
20 С.к.з. напряжения основной частоты ($U_{(1)}$), В	ГОСТ 8.655-2009
21 С.к.з. напряжения с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка) ($U_{(1-50)}$), В	$U_{(1-50)} = \sqrt{\sum_{n=1}^{50} U_{sg,n}^2}$
22 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения с учетом влияния всех гармоник до 50 порядка ($K_{U(1-50)}$), %	$K_{U(1-50)} = \frac{1}{U_{sg,1}} \sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{sg,n}^2} \cdot 100$

Продолжение таблицы А.2

Наименование параметра	Ссылка на ГОСТ или расчётная формула для рассчитываемого параметра
23 С.к.з. n-ой гармонической подгруппы напряжения (до 50 порядка) ($U_{sg,n}$), В	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
24 Суммарный коэффициент гармонических подгрупп напряжения ($THDS_U$), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
25 С.к.з. m-ой интергармонической центрированной подгруппы напряжения (до 50 порядка) ($U_{isg,m}$), В	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
26 Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей напряжения (до 50 порядка) ($\varphi_{Usg,n}$), °	ГОСТ 8.655-2009
27 Угол фазового сдвига между напряжениями фазными/линейными) основной частоты (φ_U), °	ГОСТ 8.655-2009
28 Значение напряжения прямой последовательности (U_1), В	$U_1 = \frac{1}{3} \cdot \left \dot{U}_A + e^{i\frac{2\pi}{3}} \dot{U}_B + e^{i\frac{4\pi}{3}} \dot{U}_C \right $
29 Значение напряжения обратной последовательности (U_2), В	$U_2 = \frac{1}{3} \cdot \left \dot{U}_A + e^{i\frac{4\pi}{3}} \dot{U}_B + e^{i\frac{2\pi}{3}} \dot{U}_C \right $
30 Значение напряжения нулевой последовательности (U_0), В	$U_0 = \frac{1}{3} \cdot \left \dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C \right $
31 С.к.з. силы тока, (I), А	ГОСТ 8.655-2009
32 С.к.з. силы тока с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка), ($I_{(1-50)}$), А	$I_{(1-50)} = \sqrt{\sum_{n=1}^{50} I_{sg,n}^2}$
33 С.к.з. силы тока основной частоты, (I_1), А	ГОСТ 8.655-2009
34 Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, (K_{2I}), %	$K_{2I} = \frac{I_2}{I_1} \cdot 100$
35 Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, (K_{0I}), %	$K_{0I} = \frac{I_0}{I_1} \cdot 100$
36 С.к.з. n-ой гармонической подгруппы тока (до 50 порядка) ($I_{sg,n}$), А	ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
37 С.к.з. m-ой интергармонической подгруппы тока (до 50 порядка) ($I_{isg,m}$), А	ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
38 Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей фазного тока ($\varphi_{Isg,n}$), °	ГОСТ 8.655-2009
39 Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты (φ_I), °	ГОСТ 8.655-2009
40 Суммарный коэффициент гармонических подгрупп тока ($THDS_I$), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
41 Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока, (KI), %	ГОСТ 8.655-2009
42 Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока до 50 порядка ($KI(n)$), %	ГОСТ 8.655-2009
43 Значение силы тока прямой последовательности (I_1), А	$I_1 = \frac{1}{3} \cdot \left \dot{I}_A + e^{i\frac{2\pi}{3}} \dot{I}_B + e^{i\frac{4\pi}{3}} \dot{I}_C \right $

Продолжение таблицы А.2

Наименование параметра	Ссылка на ГОСТ или расчётная формула для рассчитываемого параметра
44 Значение силы тока обратной последовательности (I_2), А	$I_2 = \frac{1}{3} \cdot \left \dot{I}_A + e^{i\frac{4\pi}{3}} \dot{I}_B + e^{i\frac{2\pi}{3}} \dot{I}_C \right $
45 Значение силы тока нулевой последовательности (I_0), А	$I_0 = \frac{1}{3} \cdot \left \dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C \right $
46 Угол фазового сдвига между n-ми гармоническими составляющими напряжения и тока (до 50 порядка) ($\varphi_{UI(n)}$), °	ГОСТ 8.655-2009
47 Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (φ_{UI}), °	ГОСТ 8.655-2009
48 Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности (φ_{UII}), °	ГОСТ 8.655-2009
49 Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности (φ_{UI2}), °	ГОСТ 8.655-2009
50 Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности (φ_{UI0}), °	ГОСТ 8.655-2009
51 Активная мощность (P), Вт	ГОСТ 8.655-2009
52 Активная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка), ($P_{(1-50)}$), Вт	$P_{(1-50)} = \sum_{n=1}^{50} U_{sg,n} \cdot I_{sg,n} \cdot \cos \varphi_{UI(n)}$
53 Активная мощность основной частоты, (P_1), Вт	$P_{(1)} = U_{sg,1} \cdot I_{sg,1} \cdot \cos \varphi_{UI}$
54 Активная мощность n-й гармонической составляющей (до 50 порядка) ($P_{(n)}$), Вт	$P_{(n)} = U_{sg,n} \cdot I_{sg,n} \cdot \cos \varphi_{UI(n)}$
55 Активная мощность прямой последовательности, ($P_{1(1)}$), Вт	$P_1 = U_1 \cdot I_1 \cdot \cos \varphi_{UI11}$
56 Активная мощность обратной последовательности, ($P_{2(1)}$), Вт	$P_2 = U_2 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi_{UI212}$
57 Активная мощность нулевой последовательности, ($P_{0(1)}$), Вт	$P_0 = U_0 \cdot I_0 \cdot \cos \varphi_{UI010}$
58 Реактивная мощность (Q), вар	ГОСТ 8.655-2009
59 Реактивная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка) (Q (1-50)), вар	$Q_{(1-50)} = \sum_{n=1}^{50} U_{sg,n} \cdot I_{sg,n} \cdot \sin \varphi_{UI(n)}$
60 Реактивная мощность основной частоты (Q (1)), вар	$Q_{(1)} = U_{sg,1} \cdot I_{sg,1} \cdot \sin \varphi_{UI}$
61 Реактивная мощность n-ой гармонической составляющей, (Q (n)), вар	$Q_{(n)} = U_{sg,n} \cdot I_{sg,n} \cdot \sin \varphi_{UI(n)}$
62 Реактивная мощность прямой последовательности, (Q 1(1)), вар	$Q_1 = U_1 \cdot I_1 \cdot \sin \varphi_{UI11}$
63 Реактивная мощность обратной последовательности, (Q 2(1)), вар	$Q_2 = U_2 \cdot I_2 \cdot \sin \varphi_{UI212}$
64 Реактивная мощность нулевой последовательности, (Q 0(1)), вар	$Q_0 = U_0 \cdot I_0 \cdot \sin \varphi_{UI010}$
65 Полная мощность, S, В·А	ГОСТ 8.655-2009

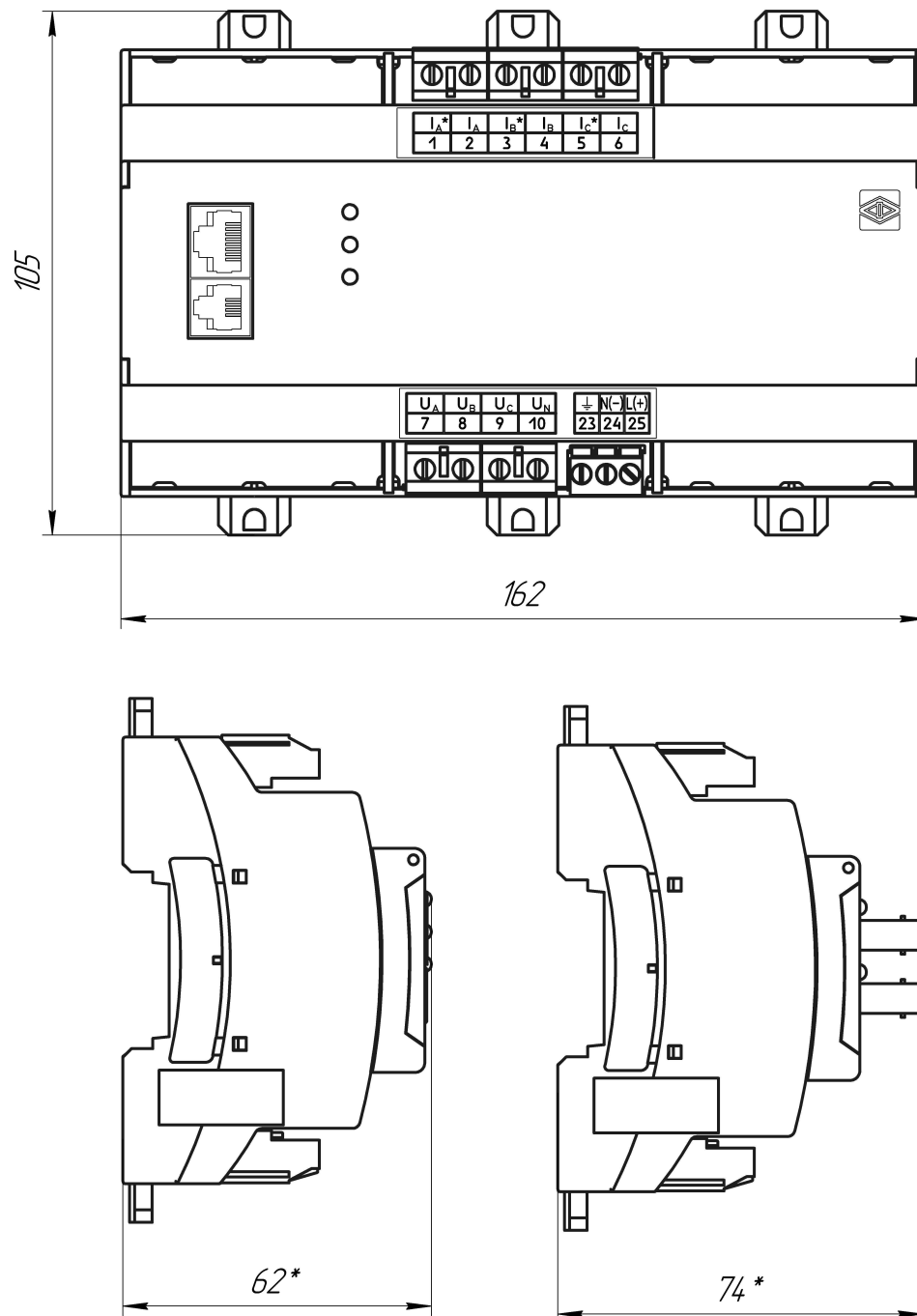
Окончание таблицы А.2

Наименование параметра	Ссылка на ГОСТ или расчётная формула для рассчитываемого параметра
66 Полная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка), ($S_{(1-50)}$), В·А	$S_{(1-50)} = U_{(1-50)} \cdot I_{(1-50)}$
67 Полная мощность основной частоты, ($S_{(1)}$), В·А	$S_{(1)} = U_{sg,1} \cdot I_{sg,1}$
68 Полная мощность n-й гармонической составляющей, ($S_{(n)}$), В·А	$S_{(n)} = U_{sg,n} \cdot I_{sg,n}$
69 Полная мощность прямой последовательности, ($S_{1(1)}$), В·А	$S_1 = U_1 \cdot I_1$
70 Полная мощность обратной последовательности, ($S_{2(1)}$), В·А	$S_2 = U_2 \cdot I_2$
71 Полная мощность нулевой последовательности, ($S_{0(1)}$), В·А	$S_0 = U_0 \cdot I_0$
72 Коэффициент мощности, $K_M(\cos\varphi)$, отн. ед.	$K_M = \frac{P}{S}$
73 Активная энергия, W_p , кВт·ч	ГОСТ 31819.22-2012 класс 0.2S
74 Активная энергия первой гармоники, $W_{P(1)}$, кВт·ч	$W_{P(1)} = \sum P_{(1)} \cdot \Delta t$
75 Активная энергия прямой последовательности, $W_{P1(1)}$, кВт·ч	$W_{P1(1)} = \sum P_{1(1)} \cdot \Delta t$
76 Реактивная энергия, W_Q , квар·ч	ГОСТ 31819.23-2012 класс 1
77 Реактивная энергия первой гармоники, $W_{Q(1)}$, квар·ч	$W_{Q(1)} = \sum Q_{(1)} \cdot \Delta t$
78 Реактивная энергия прямой последовательности, $W_{Q1(1)}$, квар·ч	$W_{Q1(1)} = \sum Q_{1(1)} \cdot \Delta t$
79 Полная энергия, W_S , кВ·А·ч	$W_S = \sum S \cdot \Delta t$
80 Полная энергия первой гармоники, $W_{S(1)}$, кВ·А·ч	$W_{S(1)} = \sum S_{(1)} \cdot \Delta t$
81 Полная энергия прямой последовательности, $W_{S1(1)}$, кВ·А·ч	$W_{S1(1)} = \sum S_{1(1)} \cdot \Delta t$
С.к.з. – среднеквадратическое значение	

Приложение Б

(обязательное)

Общий вид и габаритные размеры преобразователей



* размер зависит от исполнения преобразователя

Рисунок Б.1 – Общий вид и габаритные размеры преобразователя E911ЭЛ
(размеры указаны в миллиметрах)

Приложение В

(обязательное)

Схемы внешних подключений

Подключение к однофазным двухпроводным сетям выполнять в соответствии с приведенными ниже схемами на рисунках В.1 или В.2 (схемы трехфазного четырехпроводного трехэлементного подключения) с тем отличием, что измерительная цепь напряжения подключается только к фазе А (т.е. клеммам U_A (1) и U_N (4); клеммы U_B (2) и U_C (3) при этом не подключены), а измерительная цепь тока подключается, соответственно, только к клеммам тока Е911ЭЛ фазы А (т.е. к клеммам I_A , клеммы I_B и I_C при этом неподключены).

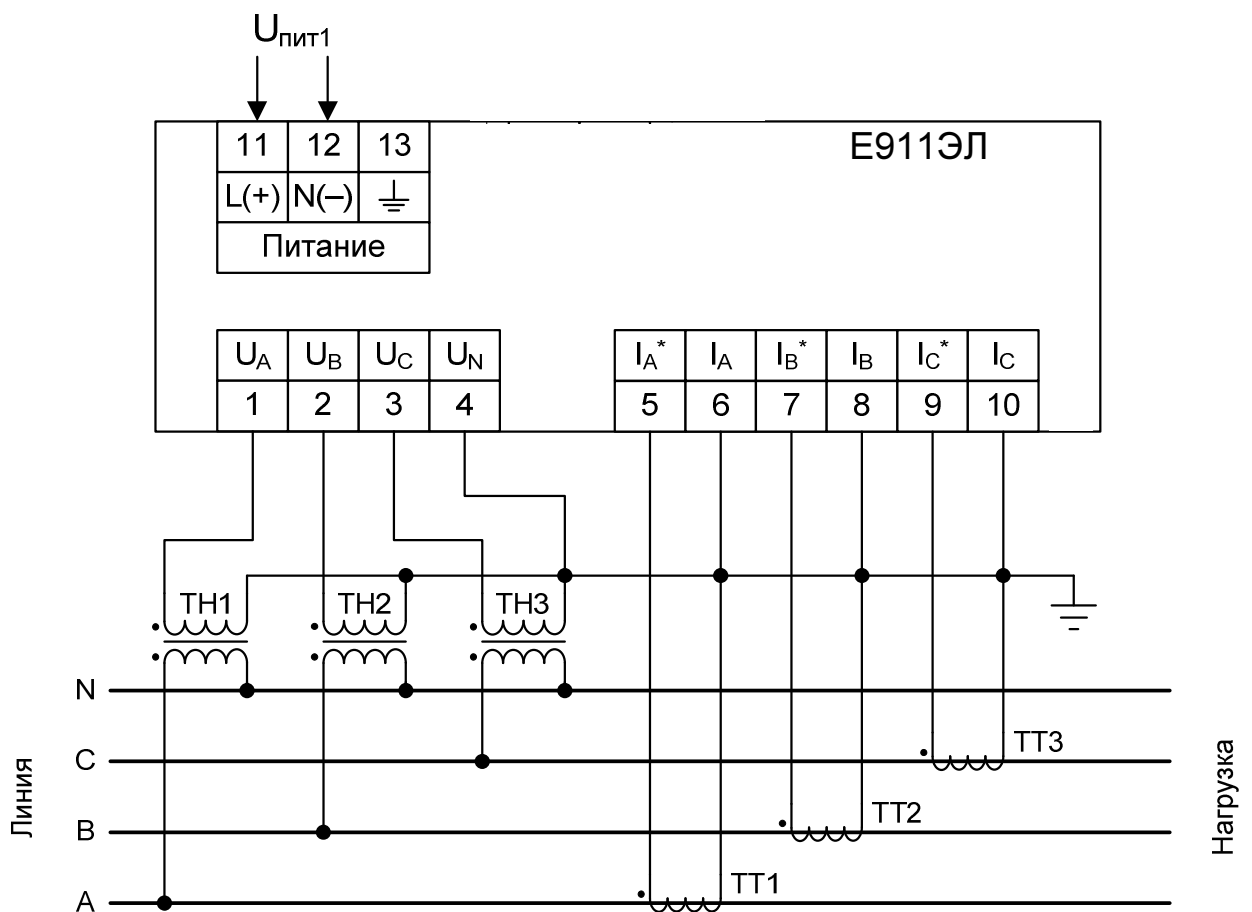


Рисунок В.1 – Схема подключения Е911ЭЛ

(трехфазное четырехпроводное трехэлементное подключение)

с использованием 3 ТТ и 3 ТН

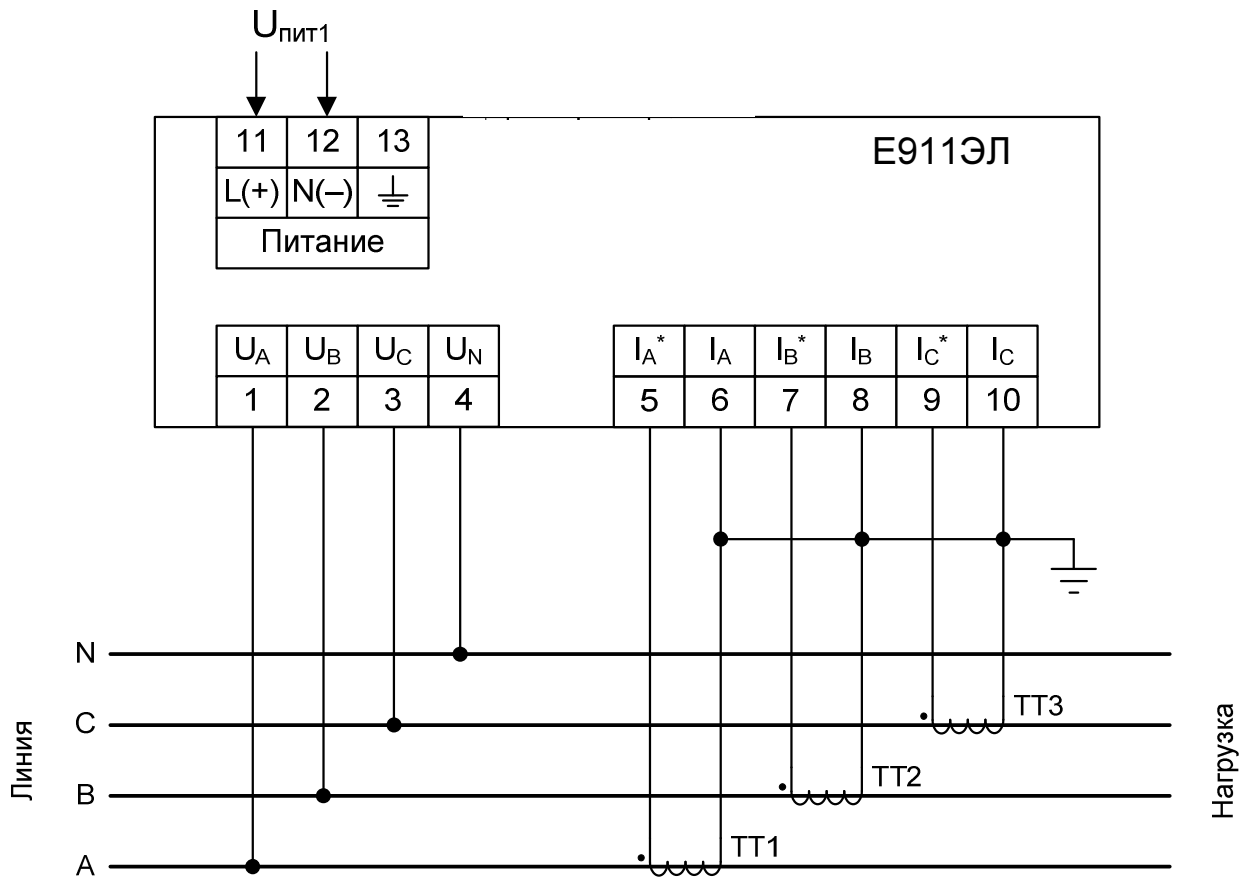


Рисунок В.2 – Схема подключения E911ЭЛ
 (трехфазное четырехпроводное трехэлементное подключение)
 с использованием 3 ТТ, прямое подключение по напряжению

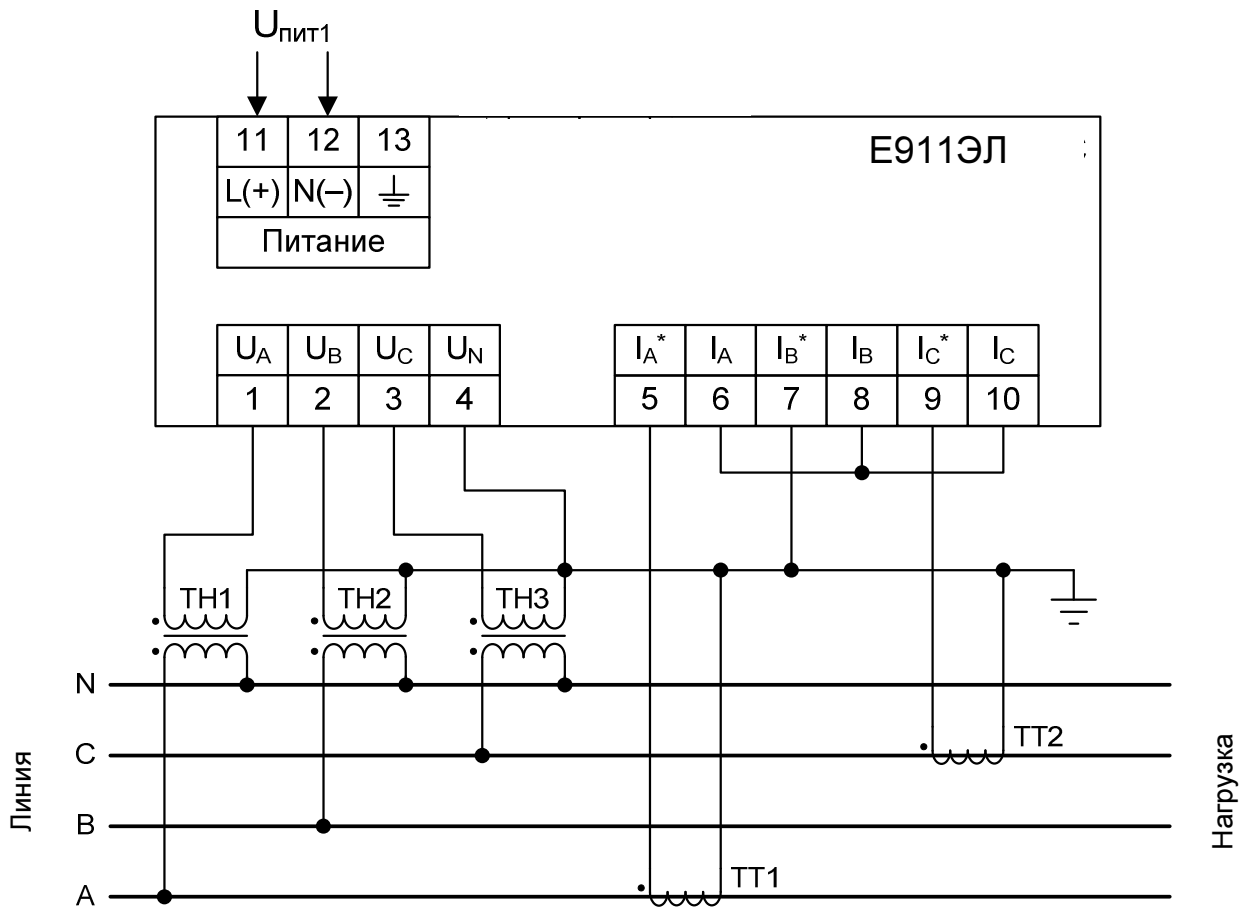
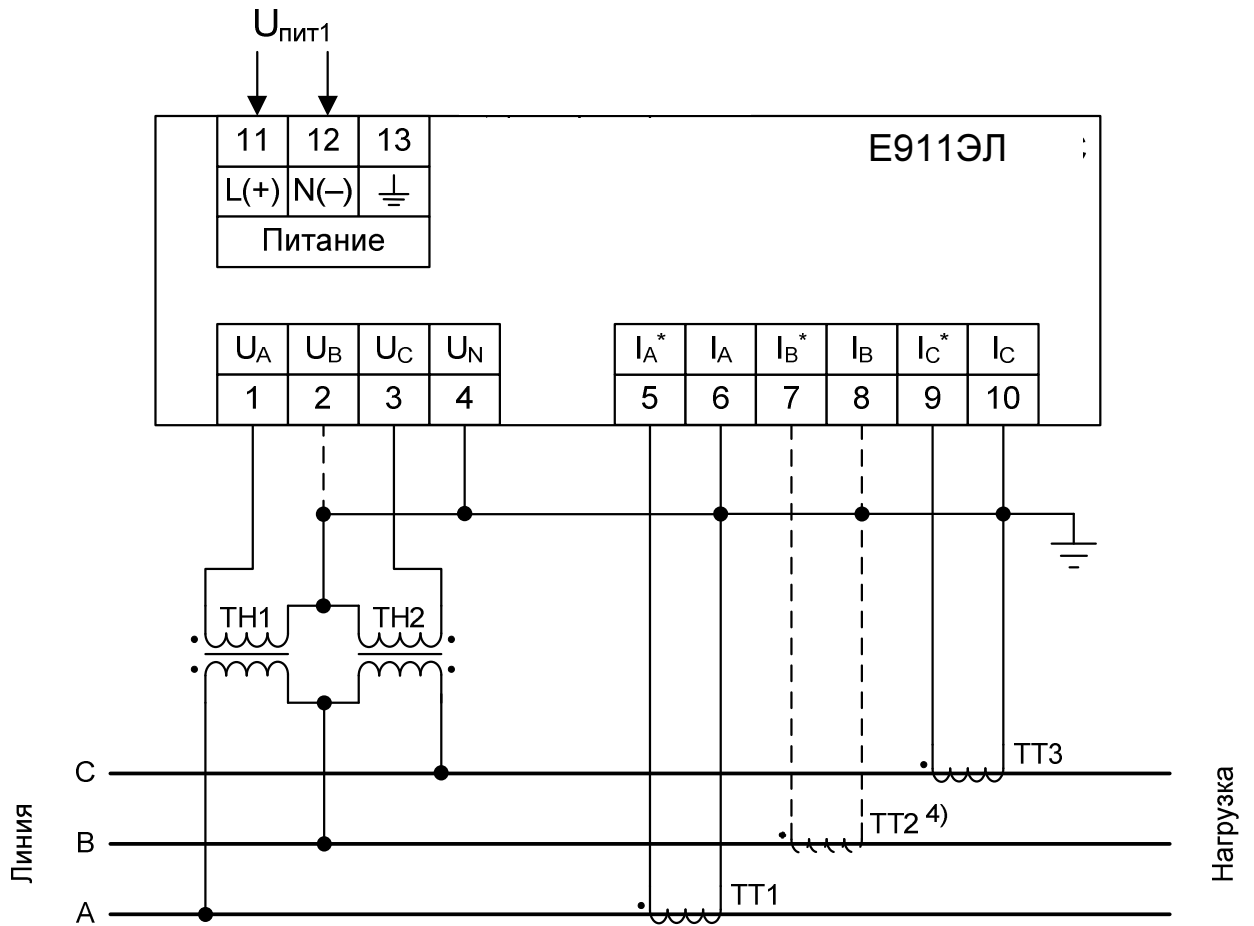


Рисунок В.3 – Схема подключения Е911ЭЛ
 (трехфазное четырехпроводное трехэлементное подключение)
 с использованием 2 ТТ и 3 ТН

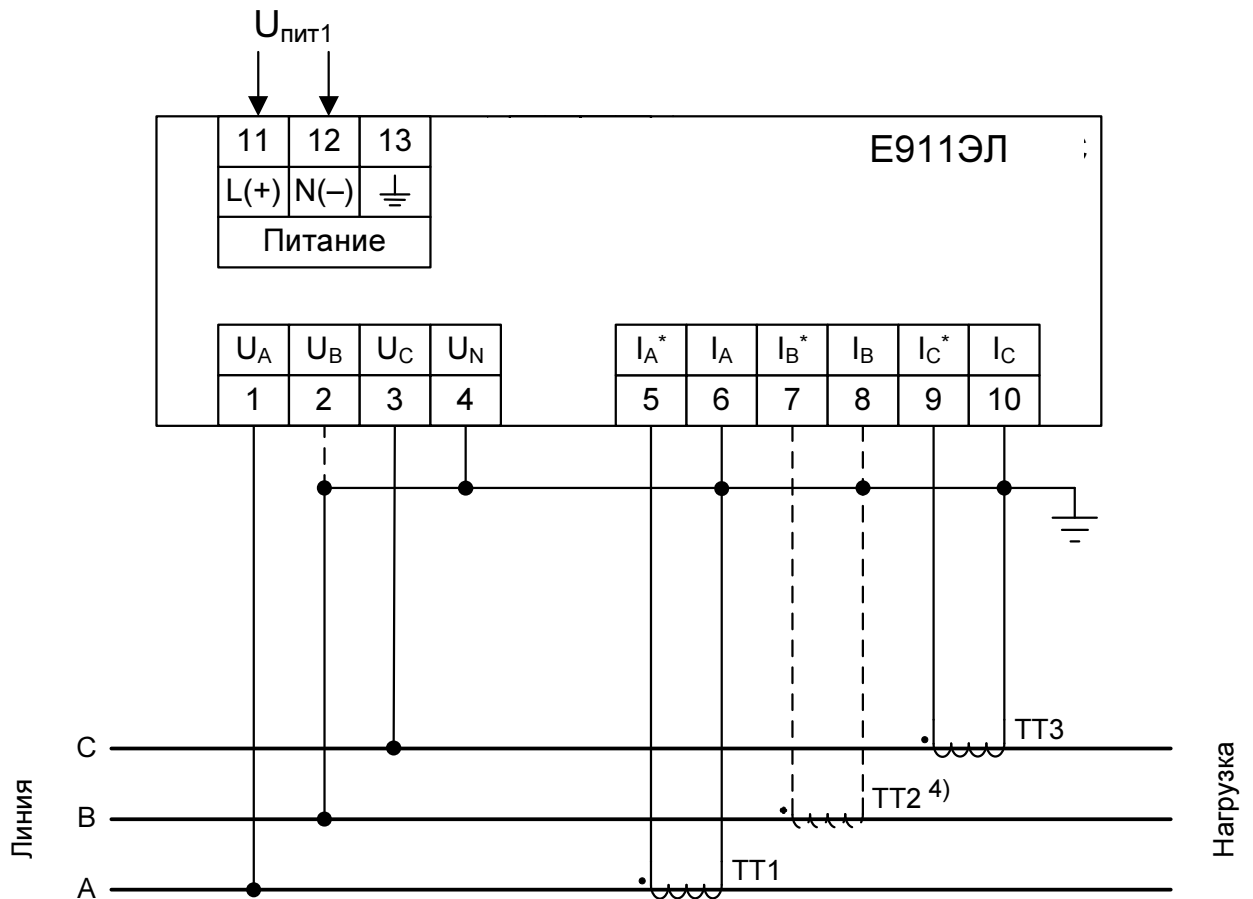


Примечания:

1 Подключение к клемме 2 (U_B) прибора опционально.

2 При наличии трансформатора тока (ТТ2) в фазе В первичной измеряемой сети подключение вторичных цепей от указанного ТТ к изделию допускается выполнять в соответствии с приведенной схемой. При этом трансформаторы тока остальных фаз (А и С, соотв., ТТ1 и ТТ3) должны подключаться по вторичным цепям к изделию в соответствии с приведенной схемой.

Рисунок В.4 – Схема подключения Е911ЭЛ
(трехфазное трехпроводное двухэлементное подключение)
с использованием 2(3) ТТ и 2 ТН



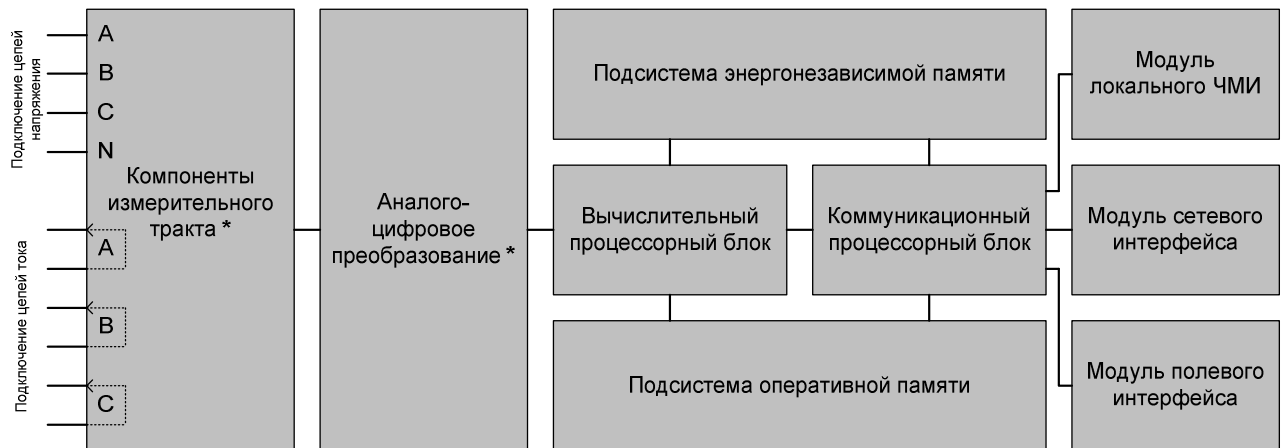
Примечания:

1 Подключение к клемме 2 (U_B) прибора опционально.

2 При наличии трансформатора тока (ТТ2) в фазе В первичной измеряемой сети подключение вторичных цепей от указанного ТТ к изделию допускается выполнять в соответствии с приведенной схемой. При этом трансформаторы тока остальных фаз (А и С, соотв., ТТ1 и ТТ3) должны подключаться по вторичным цепям к изделию в соответствии с приведенной схемой.

Рисунок В.5 – Схема подключения прибора Е911ЭЛ
(трехфазное трехпроводное двухэлементное подключение)
с использованием 2(3) ТТ, прямое подключение по напряжению

Приложение Г
(обязательное)
Структурная схема



Примечание – Компоненты, отмеченные «*», могут отсутствовать, например, у преобразователя без аналоговых измерительных входов напряжения и тока, при этом преобразователь осуществляет прием исходных данных измерений напряжения/тока в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-9-2, где функции приема и разбора принимаемого потока МЭК 61850-9-2 обеспечиваются коммуникационным/вычислительными процессорными блоками и модулем сетевого интерфейса устройства

Рисунок Г.1 - Функциональная структурная схема Е911ЭЛ

Приложение Д

(обязательное)

Описание веб-интерфейса

Д.1 Общие сведения

Д.1.1 Подключение к устройству через веб-интерфейс производится с локального или удаленного компьютера (рабочей станции), имеющей связь с устройством через IP-сеть. Подробные сведения о выполнении операций подключения к устройству через веб-интерфейс приведены в 3.3.3 настоящего руководства.

Д.1.2 Обобщенная структура экрана веб-интерфейса приведена на рисунке Д.1.

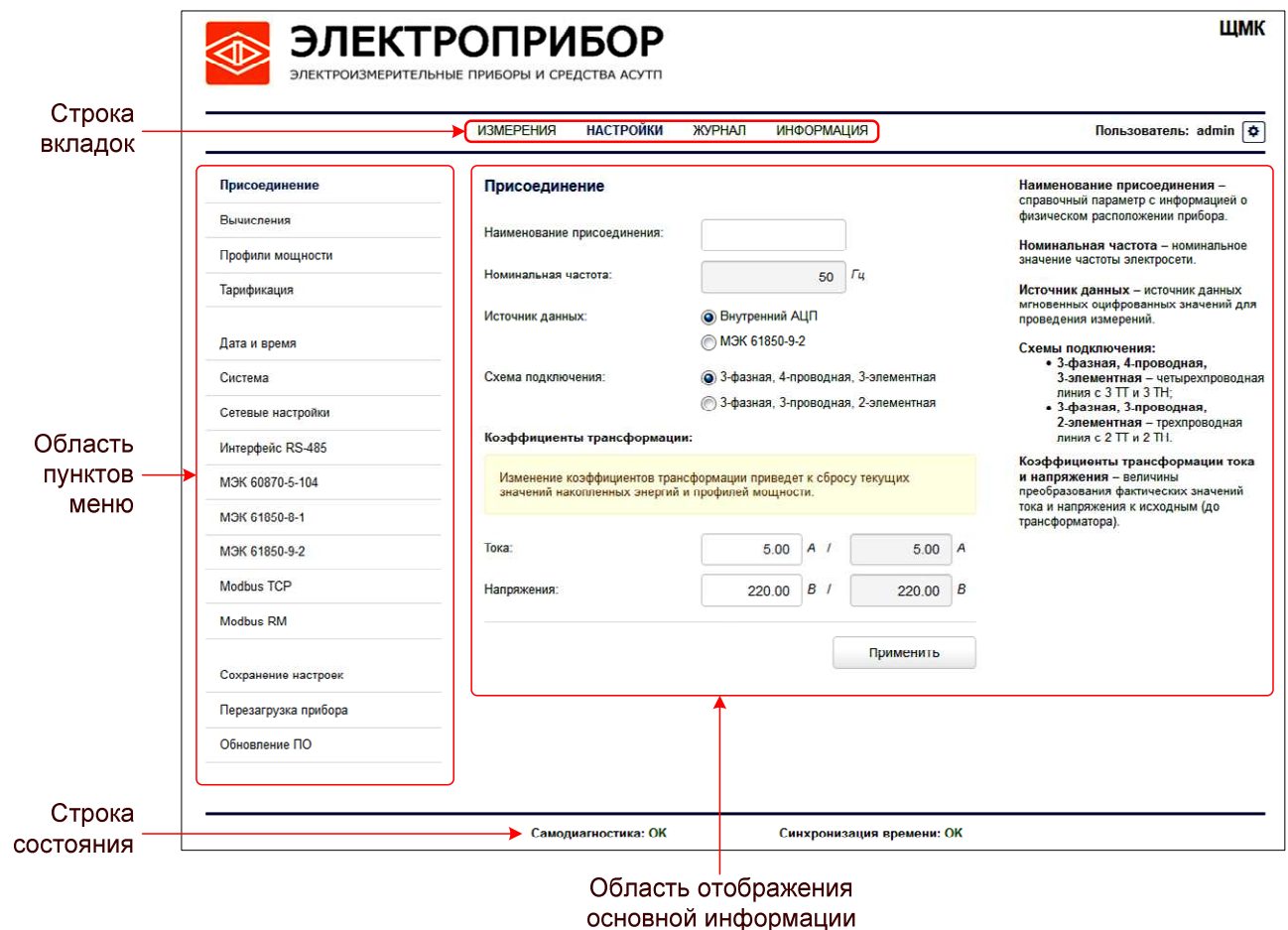


Рисунок Д.1 – Обобщенная структура экрана веб-интерфейса

Экран веб-интерфейса включает в себя строку вкладок, область пунктов меню, область отображения основной информации. Также на экране присутствует строка отображения состояния и другая дополнительная

информация (например: текущее имя пользователя в сеансе связи с устройством через веб-интерфейс – в поле «Пользователь:» в правом верхнем углу экрана).

Д.1.3 Строка вкладок включает в себя имена соответствующих вкладок веб-интерфейса: «ИЗМЕРЕНИЯ», «НАСТРОЙКИ», «ЖУРНАЛ» и «ИНФОРМАЦИЯ».

При нажатии на имя вкладки осуществляется переход в соответствующую вкладку. При этом экран веб-интерфейса принимает вид, соответствующий нахождению пользователя в данной вкладке.

Описание действий пользователя при нахождении в соответствующих вкладках веб-интерфейса приведено далее в соответствующих подразделах данного приложения.

Д.1.4 Область пунктов меню включает в себя несколько пунктов, состав которых может меняться в зависимости от того, в какой вкладке в текущий момент находится пользователь.

При нажатии на наименование пункта в области пунктов меню осуществляется переход к соответствующему экрану веб-интерфейса.

Описание действий, совершаемых пользователем при нахождении на соответствующем экране веб-интерфейса, приведено далее в соответствующих подразделах (пунктах) данного приложения.

Д.1.5 Область отображения основной информации служит для ввода пользователем данных, необходимых для выполнения конфигурирования устройства (т.е. значений параметров настройки прибора) (при нахождении во вкладке «НАСТРОЙКИ»); для отображения результатов выполняемых прибором текущих измерений электрических параметров и накопительных итогов, для скачивания сохраненных профилей мощности (при нахождении во вкладке «ИЗМЕРЕНИЯ»); для отображения содержимого журнала событий прибора (при нахождении во вкладке «ЖУРНАЛ») и т.п.

Д.1.6 Строка состояния служит для визуализации флагов текущего состояния устройства и его окружения.

Строка включает в себя два флага состояния:

- 1) результат самодиагностики прибора;

2) результат выполнения последней процедуры синхронизации устройства с внешним сервером точного времени.

Значение каждого из флагов состояния отражается знаковой строкой соответствующего цвета. Описание возможных значений флагов состояния приведено в таблице Д.1.1.

Таблица Д.1 – Описание значений флагов в строке состояния

Наименование флага	Значение	Описание состояния
«Самодиагностика»	«ОК»	Прибор работает нормально
	«Ошибка»	Ошибка самодиагностики прибора (какие-либо неполадки или сбой в работе прибора)
«Синхронизация времени»	«ОК»	Последняя процедура синхронизации устройства с внешним сервером была успешной
	«Ошибка»	Ошибка в ходе выполнения последней процедуры синхронизации устройства с внешним сервером времени

Д.2 Описание вкладки «ИЗМЕРЕНИЯ»

Во вкладке «ИЗМЕРЕНИЯ» обеспечивается:

– просмотр данных текущих измерений электрических параметров (тока, напряжения, мощности, частоты и т.п.);

– просмотр данных текущих измерений электроэнергии (величин накопительных итогов) (отдельно по активной, реактивной и полной энергии с учетом направления (принятая/отданная), квадранта и т.п.);

– доступ к сохраненным в приборе профилям величин измеряемой электрической мощности (считывание указанных профилей с прибора с сохранением на локальный компьютер).

Вышеуказанные операции выполняются в соответствующих пунктах меню вкладки «ИЗМЕРЕНИЯ». Соответственно, доступны четыре пункта меню:

1) «Действующие значения» (просмотр данных текущих измерений электрических параметров: тока, напряжения, мощности, частоты и т.п.);

2) «Электрическая энергия» (просмотр данных текущих измерений электроэнергии (величин накопительных итогов));

3) «Профили мощности» (сохранение профилей мощности с прибора на локальный компьютер).

4) «События ПКЭ» (отображение текущего содержимого журнала событий ПКЭ прибора – провалов, прерываний напряжения и перенапряжений).

Содержание вышеуказанных пунктов меню и работа с ними описаны далее.

Д.2.1 Меню «Действующие значения»

При переходе во вкладку «ИЗМЕРЕНИЯ» пользователь попадает в пункт меню «Действующие значения» автоматически. При этом основная область отображения информации экрана веб-интерфейса имеет примерный вид, как показано на рисунке Д.2.1.

Действующие значения: 22.12.2015 11:26:43						Автообновление: <input checked="" type="checkbox"/>
Параметр	Ед.изм.	Фаза А	Фаза В	Фаза С	Сумма	
Активная мощность	Вт	3.46	3.45	3.43	10.34	
Реактивная мощность	вар	-0.29	-0.29	-0.29	-0.88	
Полная мощность	ВА	3.47	3.46	3.45	10.37	
Коэффициент мощности		1.00	1.00	1.00		
Параметр	Ед.изм.	А/АВ	В/ВС	С/СА		
Напряжение	В	222.49	222.74	222.61		
Ток	А	0.03	0.03	0.03		
Коэффициент несинусоидальности напряжения	%	2.66	2.66	2.66		
Коэффициент несинусоидальности тока	%	148.36	148.79	148.91		
Параметр	Ед.изм.	АВ	ВС	СА		
Линейное напряжение	В	0.23	0.12	0.11		
Межфазные углы напряжения	°	0.00	0.00	0.00		
Межфазные углы тока	°	0.00	0.00	0.00		
Параметр	Ед.изм.	Значение				
Частота	Гц	50.00				

Рисунок Д.2.1 – Примерный вид экранной формы (основной области отображения информации) веб-интерфейса прибора при переходе во вкладку «ИЗМЕРЕНИЯ», меню «Действующие значения»

На указанной экранной форме в соответствующих таблицах отображаются данные текущих измерений параметров электрической мощности, тока, напряжения и частоты.

Данные измерений отображаются по состоянию на момент времени, указанный в строке «Действующие значения» в верхней части экрана (на начало указанной секунды астрономического времени по внутренним часам прибора). Переводом переключателя «Автообновление» в положение «Вкл» обеспечивается включение функции периодического обновления (1 раз в 5 секунд) данных текущих измерений электрических величин, отображаемых на экране.

В первой по порядку таблице формы приводятся данные измерений соответствующих мощностей по отдельным фазам и суммарно по фазам, а также данные измерений коэффициента мощности по отдельным фазам.

Во второй таблице приводятся данные измерений действующих значений фазных напряжений (при заданном 4-проводном 3-элементном подключении прибора по измерительным цепям напряжения; в случае заданного 3-проводного 2-элементного подключения выводятся значения междуфазных напряжений) и фазных токов. В третьей таблице приводятся данные измерений действующих значений линейных (междуфазных) напряжений. В четвертой таблице – данные текущих измерений частоты напряжения.

Д.2.2 Меню «Электрическая энергия»

При переходе в указанное меню на экране в соответствующих таблицах отображаются данные накопительных итогов по величинам электрической энергии (активной, реактивной, полной, с учетом направления (прямая/отданная) либо номера квадранта):

- 1) таблица «Электрическая энергия» – величины электроэнергии с учетом всех гармонических составляющих по отдельным фазам и суммарно по фазам;
- 2) таблица «Электрическая энергия по 1-ой гармонике» – величины электрической энергии 1-ой гармоники по отдельным фазам и суммарно по фазам;
- 3) таблица «Электрическая энергия по прямой последовательности».

Данные величин накопительных итогов отображаются по состоянию на момент времени, указанный в строке «Электрическая энергия: <ДАТА/ВРЕМЯ>» в верхней части экрана (на начало указанной секунды астрономического времени по внутренним часам прибора). Переводом переключателя «Автообновление» в положение «Вкл» обеспечивается включение функции периодического обновления (1 раз в 5 секунд) данных измеряемых прибором величин накопительных итогов по электроэнергии, отображаемых на экране.

Все величины накопительных итогов электроэнергии на экранной форме отображаются для выбранного пользователем тарифа (одного из 8-ми тарифов), выбираемого в поле для выбора «Тариф:» в верхней части экранной формы веб-интерфейса, либо суммарно по всем тарифам (в случае, если в поле для выбора «Тариф:» выбрано значение «Сумма»).

Д.2.3 Меню «Профили мощности»

Д.2.3.1 При переходе в указанное меню основная область отображения информации экрана веб-интерфейса имеет примерный вид, как показано на рисунке Д.2.2.

Профилрование мощности

Профиль мощности 1

Интервал интегрирования: 3 мин

Интервал записей: 09.01.2019 00:02:59 - 09.01.2019 12:02:59

Количество записей: 241

Профиль мощности 2

Интервал интегрирования: 10 мин

Интервал записей: 09.01.2019 00:09:59 - 09.01.2019 11:59:59

Количество записей: 72

Профиль мощности 3

Интервал интегрирования: 30 мин

Интервал записей: 09.01.2019 00:29:59 - 09.01.2019 11:59:59

Количество записей: 24

Профиль мощности 4

Интервал интегрирования: 60 мин

Интервал записей: 09.01.2019 00:59:59 - 09.01.2019 11:59:59

Количество записей: 12

Рисунок Д.2.2 – Примерный вид экранной формы (основной области отображения информации) веб-интерфейса при переходе во вкладку «ИЗМЕРЕНИЯ», меню «Профили мощности»

На указанной экранной форме обеспечивается скачивание на локальный компьютер (веб-клиент) данных измерений мощности по выбранному пользователем профилю мощности (одному из 4-х) за выбранные сутки. Скачивание профиля мощности на локальный компьютер обеспечивается в формате файла *.CSV (детальное описание формата файла – см. Д.2.3.2).

Для скачивания данных измерений мощности по выбранному (одному из 4-х) профилю мощности необходимо выполнить следующее:

1) В области экранной формы, относящейся к требуемому профилю мощности («Профиль мощности 1», «Профиль мощности 2» и т.п.), в поле выбора (выпадающий список) в строке «Интервал записей:» выбрать требуемый интервал сохранения данных профиля мощности (рисунок Д.2.3) (примечание: обеспечивается возможность выбора, и соответственно, скачивания данных измерений мощности по отдельным, полным или неполным, календарным суткам).

2) В указанной области экранной формы нажать кнопку «Скачать» (рисунок Д.2.3) для начала скачивания профиля.

Примечание – После скачивания профиля файл *.CSV профиля сохраняется в папку на локальном компьютере, либо указанный файл может быть сразу открыт, например, при работе веб-клиента в среде ОС Windows, в программе MS Excel. Описание формата файла *.CSV профиля приведено далее.

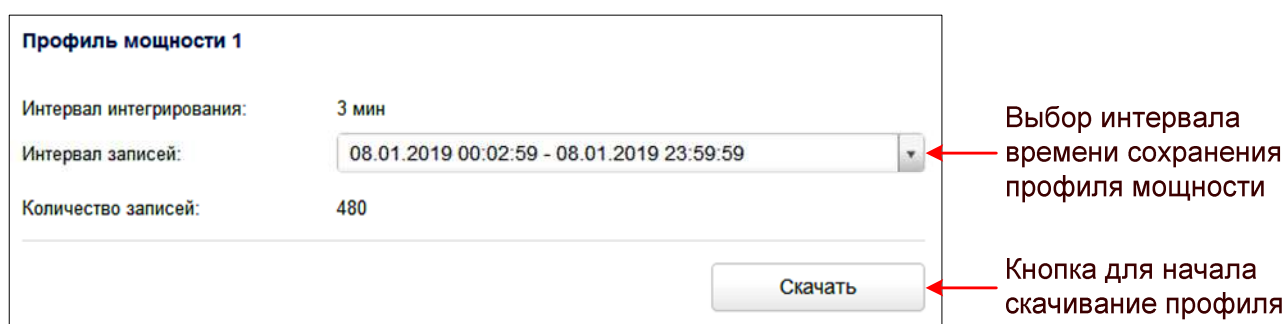


Рисунок Д.2.3 – Задание параметров и скачивание данных из выбранного профиля мощности

Д.2.3.2 Файл *.CSV профиля представляет собой текстовый файл, содержащий перечисленные по строкам через разделитель (точку с запятой) числовые значения величин измеренной прибором мощности.

Примечание – Рекомендуется открывать скачиваемые файлы *.CSV, например, в программе MS Excel, в которой указанные файлы открываются в виде таблицы, в отдельных ячейках которой содержатся значения мощностей из файла профиля.

Перечень значений, перечисляемых по строкам файла *.CSV профиля, приведен в таблице Д.2.1.

Таблица Д.2.1 – Перечень значений, перечисляемых в строке файла *.CSV через точку с запятой

№ п/п	Описание значения	Ед. изм.	Графа таблицы ¹⁾
1	Отметка времени начала текущего ²⁾ интервала интегрирования (усреднения)	-	Start Time
2	Отметка времени окончания текущего ²⁾ интервала интегрирования (усреднения)	-	End Time
3	Флаги качества (достоверности) данных измерений мощности на текущем интервале интегрирования (усреднения) (примечание 1: значение «0x00000000» флагов качества свидетельствует о полной достоверности данных измерений; значение, отличное от «0x00000000», может свидетельствовать о полной или частичной недостоверности данных измерений мощности, сохраненных в профилях, на текущем интервале времени интегрирования (усреднения)) (примечание 2: детальное описание структуры и значений данного поля в файле *.CSV приведено ниже в п. Д.2.3.3)		Flags
4	(Справочное поле ³⁾)		Aggregations
5	Минимальное значение активной мощности по фазе А в прямом направлении	Вт	Pa+ min
6	Минимальное значение активной мощности по фазе А в обратном направлении	Вт	Pa- min
7	Минимальное значение реактивной мощности по фазе А по 1-ому квадранту	вар	Qa1 min
8	Минимальное значение реактивной мощности по фазе А по 2-ому квадранту	вар	Qa2 min
9	Минимальное значение реактивной мощности по фазе А по 3-ему квадранту	вар	Qa3 min
10	Минимальное значение реактивной мощности по фазе А по 4-ому квадранту	вар	Qa4 min
11	Минимальное значение полной мощности по фазе А в прямом направлении	В·А	Sa+ min
12	Минимальное значение полной мощности по фазе А в обратном направлении	В·А	Sa- min
13	Минимальное значение активной мощности по фазе В в прямом направлении	Вт	Pb+ min
14	Минимальное значение активной мощности по фазе В в обратном направлении	Вт	Pb- min
15	Минимальное значение реактивной мощности по фазе В по 1-ому квадранту	вар	Qb1 min
16	Минимальное значение реактивной мощности по фазе В по 2-ому квадранту	вар	Qb2 min
17	Минимальное значение реактивной мощности по фазе В по 3-ему квадранту	вар	Qb3 min
18	Минимальное значение реактивной мощности по фазе В по 4-ому квадранту	вар	Qb4 min
19	Минимальное значение полной мощности по фазе В в прямом направлении	В·А	Sb+ min

№ п/п	Описание значения	Ед. изм.	Графа таблицы ¹⁾
20	Минимальное значение полной мощности по фазе В в обратном направлении	В·А	Sb- min
21	Минимальное значение активной мощности по фазе С в прямом направлении	Вт	Pc+ min
22	Минимальное значение активной мощности по фазе С в обратном направлении	Вт	Pc- min
23	Минимальное значение реактивной мощности по фазе С по 1-ому квадранту	вар	Qc1 min
24	Минимальное значение реактивной мощности по фазе С по 2-ому квадранту	вар	Qc2 min
25	Минимальное значение реактивной мощности по фазе С по 3-ему квадранту	вар	Qc3 min
26	Минимальное значение реактивной мощности по фазе С по 4-ому квадранту	вар	Qc4 min
27	Минимальное значение полной мощности по фазе С в прямом направлении	В·А	Sc+ min
28	Минимальное значение полной мощности по фазе С в обратном направлении	В·А	Sc- min
29	Минимальное значение активной мощности суммарной (трехфазной) в прямом направлении	Вт	Ps+ min
30	Минимальное значение активной мощности суммарной (трехфазной) в обратном направлении	Вт	Ps- min
31	Минимальное значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 1-ому квадранту	вар	Qs1 min
32	Минимальное значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 2-ому квадранту	вар	Qs2 min
33	Минимальное значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 3-ему квадранту	вар	Qs3 min
34	Минимальное значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 4-ому квадранту	вар	Qs4 min
35	Минимальное значение полной мощности суммарной (трехфазной) в прямом направлении	В·А	Ss+ min
36	Минимальное значение полной мощности суммарной (трехфазной) в обратном направлении	В·А	Ss- min
37	Среднее значение активной мощности по фазе А в прямом направлении	Вт	Pa+ avg
38	Среднее значение активной мощности по фазе А в обратном направлении	Вт	Pa- avg
39	Среднее значение реактивной мощности по фазе А по 1-ому квадранту	вар	Qa1 avg
40	Среднее значение реактивной мощности по фазе А по 2-ому квадранту	вар	Qa2 avg
41	Среднее значение реактивной мощности по фазе А по 3-ему квадранту	вар	Qa3 avg
42	Среднее значение реактивной мощности по фазе А по 4-ому квадранту	вар	Qa4 avg
43	Среднее значение полной мощности по фазе А в прямом направлении	В·А	Sa+ avg
44	Среднее значение полной мощности по фазе А в обратном направлении	В·А	Sa- avg
45	Среднее значение активной мощности по фазе В в прямом направлении	Вт	Pb+ avg
46	Среднее значение активной мощности по фазе В в обратном направлении	Вт	Pb- avg

№ п/п	Описание значения	Ед. изм.	Графа таблицы ¹⁾
47	Среднее значение реактивной мощности по фазе В по 1-ому квадранту	вар	Qb1 avg
48	Среднее значение реактивной мощности по фазе В по 2-ому квадранту	вар	Qb2 avg
49	Среднее значение реактивной мощности по фазе В по 3-ему квадранту	вар	Qb3 avg
50	Среднее значение реактивной мощности по фазе В по 4-ому квадранту	вар	Qb4 avg
51	Среднее значение полной мощности по фазе В в прямом направлении	В·А	Sb+ avg
52	Среднее значение полной мощности по фазе В в обратном направлении	В·А	Sb- avg
53	Среднее значение активной мощности по фазе С в прямом направлении	Вт	Pc+ avg
54	Среднее значение активной мощности по фазе С в обратном направлении	Вт	Pc- avg
55	Среднее значение реактивной мощности по фазе С по 1-ому квадранту	вар	Qc1 avg
56	Среднее значение реактивной мощности по фазе С по 2-ому квадранту	вар	Qc2 avg
57	Среднее значение реактивной мощности по фазе С по 3-ему квадранту	вар	Qc3 avg
58	Среднее значение реактивной мощности по фазе С по 4-ому квадранту	вар	Qc4 avg
59	Среднее значение полной мощности по фазе С в прямом направлении	В·А	Sc+ avg
60	Среднее значение полной мощности по фазе С в обратном направлении	В·А	Sc- avg
61	Среднее значение активной мощности суммарной (трехфазной) в прямом направлении	Вт	Ps+ avg
62	Среднее значение активной мощности суммарной (трехфазной) в обратном направлении	Вт	Ps- avg
63	Среднее значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 1-ому квадранту	вар	Qs1 avg
64	Среднее значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 2-ому квадранту	вар	Qs2 avg
65	Среднее значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 3-ему квадранту	вар	Qs3 avg
66	Среднее значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 4-ому квадранту	вар	Qs4 avg
67	Среднее значение полной мощности суммарной (трехфазной) в прямом направлении	В·А	Ss+ avg
68	Среднее значение полной мощности суммарной (трехфазной) в обратном направлении	В·А	Ss- avg
69	Максимальное значение активной мощности по фазе А в прямом направлении	Вт	Pa+ max
70	Максимальное значение активной мощности по фазе А в обратном направлении	Вт	Pa- max
71	Максимальное значение реактивной мощности по фазе А по 1-ому квадранту	вар	Qa1 max
72	Максимальное значение реактивной мощности по фазе А по 2-ому квадранту	вар	Qa2 max
73	Максимальное значение реактивной мощности по фазе А по 3-ему квадранту	вар	Qa3 max
74	Максимальное значение реактивной мощности по фазе А по 4-ому квадранту	вар	Qa4 max
75	Максимальное значение полной мощности по фазе А в прямом направлении	В·А	Sa+ max

№ п/п	Описание значения	Ед. изм.	Графа таблицы ¹⁾
76	Максимальное значение полной мощности по фазе А в обратном направлении	В·А	Sa- max
77	Максимальное значение активной мощности по фазе В в прямом направлении	Вт	Pb+ max
78	Максимальное значение активной мощности по фазе В в обратном направлении	Вт	Pb- max
79	Максимальное значение реактивной мощности по фазе В по 1-ому квадранту	вар	Qb1 max
80	Максимальное значение реактивной мощности по фазе В по 2-ому квадранту	вар	Qb2 max
81	Максимальное значение реактивной мощности по фазе В по 3-ему квадранту	вар	Qb3 max
82	Максимальное значение реактивной мощности по фазе В по 4-ому квадранту	вар	Qb4 max
83	Максимальное значение полной мощности по фазе В в прямом направлении	В·А	Sb+ max
84	Максимальное значение полной мощности по фазе В в обратном направлении	В·А	Sb- max
85	Максимальное значение активной мощности по фазе С в прямом направлении	Вт	Pc+ max
86	Максимальное значение активной мощности по фазе С в обратном направлении	Вт	Pc- max
87	Максимальное значение реактивной мощности по фазе С по 1-ому квадранту	вар	Qc1 max
88	Максимальное значение реактивной мощности по фазе С по 2-ому квадранту	вар	Qc2 max
89	Максимальное значение реактивной мощности по фазе С по 3-ему квадранту	вар	Qc3 max
90	Максимальное значение реактивной мощности по фазе С по 4-ому квадранту	вар	Qc4 max
91	Максимальное значение полной мощности по фазе С в прямом направлении	В·А	Sc+ max
92	Максимальное значение полной мощности по фазе С в обратном направлении	В·А	Sc- max
93	Максимальное значение активной мощности суммарная (трехфазная) в прямом направлении	Вт	Ps+ max
94	Максимальное значение активной мощности суммарная (трехфазная) в обратном направлении	Вт	Ps- max
95	Максимальное значение реактивной мощности суммарная (трехфазная) по 1-ому квадранту	вар	Qs1 max
96	Максимальное значение реактивной мощности суммарная (трехфазная) по 2-ому квадранту	вар	Qs2 max
97	Максимальное значение реактивной мощности суммарная (трехфазная) по 3-ему квадранту	вар	Qs3 max
98	Максимальное значение реактивной мощности суммарная (трехфазная) по 4-ому квадранту	вар	Qs4 max

№ п/п	Описание значения	Ед. изм.	Графа таблицы ¹⁾
99	Максимальное значение полной мощности суммарная (трехфазная) в прямом направлении	В·А	Ss+ max
100	Максимальное значение полной мощности суммарная (трехфазная) в обратном направлении	В·А	Ss- max

¹⁾ При открытии файла *.CSV в виде таблицы
²⁾ Временного интервала, к которому относятся содержащиеся в текущей строке файла *.CSV значения мощностей
³⁾ Данное справочное поле содержит число, равное количеству интервалов времени длительностью 10 периодов основной частоты напряжения, по которым производилось усреднение величин мощности на данном интервале времени интегрирования (усреднения)

Примечание – В файле *.CSV значения мощности приводятся с дробной частью, отделенной от целой части числа десятичной точкой (‘.’).

Д.2.3.3 Флаги качества (достоверности) данных измерений мощности в поле Flags в текстовом файле *.CSV записываются в виде 8-разрядного 16-ричного числа. Старшие 6 цифр указанного числа всегда «нули» (зарезервированы). Младшие две 16-ричные цифры (байт) содержат значения флагов качества достоверности данных измерений и могут в общем случае отличаться от нулей. При этом значения отдельных флагов достоверности хранятся в соответствующих двоичных битах указанной пары 16-ричных цифр (байта). Структура бит и соответствующие возможные значения флагов достоверности в указанной паре 16-ричных цифр (байте) приведены в таблице Д.2.2.

Таблица Д.2.2

Номер бита ¹⁾	Описание флага (в случае значения флага (соответствующего бита флага), равного 1)
0	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) по каналу измерения напряжения 1 ²⁾ прибором зафиксировано событие ПКЭ (напр., провал напряжения или перенапряжение). В этой связи, данные измерений мощностей по каналу измерения напряжения 1 на текущем интервале времени интегрирования (усреднения) в профилях могут быть недостоверными.
1	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) по каналу измерения напряжения 2 ³⁾ прибором зафиксировано событие ПКЭ (напр., провал напряжения или перенапряжение). В этой связи, данные измерений мощностей по каналу измерения напряжения 2 на текущем интервале времени интегрирования (усреднения) в профилях могут быть недостоверными.
2	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) по каналу измерения напряжения 3 ⁴⁾ прибором зафиксировано событие ПКЭ (напр., провал напряжения или перенапряжение). В этой связи, данные измерений мощностей по каналу измерения напряжения 3 на текущем интервале времени интегрирования (усреднения) в профилях могут быть недостоверными.

Окончание таблицы Д.2.2

Номер бита ¹⁾	Описание флага (в случае значения флага (соответствующего бита), равного 1)
3	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) прибором зафиксировано трехфазное событие ПКЭ (напр., прерывание напряжения). В этой связи, данные измерений мощностей (как по отдельным фазам, так и суммарных трехфазных) на текущем интервале времени интегрирования (усреднения) в профилях могут быть недостоверными.
4	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) прибором зафиксировано некорректно значение частоты первичного сигнала измеряемого напряжения ⁵⁾ (вследствие чего, возможно, имело место некорректное измерение величин мощностей на данном интервале интегрирования (усреднения))
5	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) прибором зафиксировано пропадание внешней синхронизации текущего времени прибора от внешнего источника (вследствие чего, возможно, имело место некорректное измерение величин мощностей на данном интервале интегрирования (усреднения))
6	(Зарезервирован; в текущей версии ВПО прибора – всегда 0)
7	В случае выполнения измерений прибором от входного цифрового потока МЭК 61850-9-2 (для прибора в соответствующем исполнении), если на данном интервале времени интегрирования (усреднения) имели место потери пакетов Ethernet входного потока МЭК 61850-9-2, полный набор корректных данных первичных измерений тока/напряжения отсутствует. В этой связи, данные измерений мощностей (как по отдельным фазам, так и суммарных трехфазных) на текущем интервале времени интегрирования (усреднения) в профилях могут быть некорректными.
<p>¹⁾ Порядковый номер бита в байте (нумерация от младшего бита к старшему)</p> <p>²⁾ Канал измерения напряжения 1 прибора – фаза А, либо междуфазное напряжение АВ, в зависимости от выбранной схемы подключения прибора по напряжению (трехэлементное или двухэлементное)</p> <p>³⁾ Канал измерения напряжения 2 прибора – фаза В, либо междуфазное напряжение ВС, в зависимости от выбранной схемы подключения прибора по напряжению (трехэлементное или двухэлементное)</p> <p>⁴⁾ Канал измерения напряжения 3 прибора – фаза С, либо междуфазное напряжение СА, в зависимости от выбранной схемы подключения прибора по напряжению (трехэлементное или двухэлементное)</p> <p>⁵⁾ Значение измеряемой частоты первичного сигнала напряжения вне диапазона измерений частоты прибором в соотв. с таблицей 4</p>	

Примечание – К примеру, значение поля флагов «0x00000015» (т.е. подняты биты 0, 2 и 4 по таблице Д.3) следует трактовать как наличие на интервале времени интегрирования (усреднения) зафиксированных событий ПКЭ (провалов напряжения и/или перенапряжений) по каналам измерения напряжения 1 и 3 прибора и некорректных значений частоты измеряемого напряжения.

Д.2.4 Меню «События ПКЭ»

При переходе в указанное меню выводится таблица, в которой в обратном хронологическом порядке выводятся зафиксированные прибором события ПКЭ – провалы, прерывания напряжения и перенапряжения.

Указанная таблица содержит колонки «Время начала», «Событие», «Фазы», «Длительность, с» и «Значение, В». В колонке «Событие» приводится тип события ПКЭ (провал, прерывание или перенапряжение), а в колонке «Время начала» – отметка времени наступления соответствующего события (дата и время с точностью до миллисекунд по внутренним часам реального времени прибора).

В графе «Фазы» для провалов и прерываний напряжения выводятся фазы трехфазной системы (А, В, или С – одна, две или одновременно три фазы), по которым было зафиксировано соответствующее событие (примечание: для прерываний напряжения всегда выводятся одновременно все три фазы), а в графе «Длительность, с» – длительность соответствующего события с точностью до миллисекунд.

В графе «Значение, В» таблицы выводятся, соответственно:

– для провалов напряжения – минимальное (остаточное) напряжение, зафиксированное в ходе данного провала (по всем фазам напряжения, по которым зафиксирован данный провал);

– для перенапряжений – максимальное напряжение, зафиксированное в ходе данного перенапряжения (по всем фазам напряжения, по которым зафиксировано данное перенапряжение);

– для прерываний напряжения – минимальная величина напряжения (действующее значение), зафиксированное по всем трем фазам в ходе данного прерывания напряжения.

По умолчанию на экран выводятся 20 последних событий ПКЭ из журнала событий ПКЭ прибора (примечание: всего в журнале событий ПКЭ прибора может храниться до 100 тыс. ($100\,000 = 10^5$) одиночных событий ПКЭ).

Для доступа к более ранним событиям ПКЭ можно увеличить количество одновременно выводимых на экран веб-интерфейса событий ПКЭ из журнала событий ПКЭ прибора. Количество одновременно выводимых на экран событий ПКЭ настраивается в поле выбора (выпадающий список) в строке «Событий на странице:» (в правом верхнем углу области отображения основной информации экрана веб-интерфейса); при этом обеспечивается возможность выбора количества одновременно выводимых на экран событий ПКЭ в таблице 20, 50 или 100.

Примечание – Журнал событий ПКЭ прибора обеспечивает возможность хранения одновременно до 100 тыс. ($100\,000 = 10^5$) одиночных событий ПКЭ. При достижении числа событий в журнале указанного количества вновь возникающие и фиксируемые прибором события ПКЭ замещают собой хронологически наиболее ранее зафиксированные прибором события ПКЭ, хранящиеся в журнале.

В случае, когда количество событий ПКЭ в журнале событий прибора превышает установленное количество одновременно выводимых на экран событий ПКЭ (20, 50 или 100), события ПКЭ из журнала событий ПКЭ прибора отображаются постранично. Для перехода между страницами имеются кнопки «1», «2» и т.д. (рисунок Д.2.4), расположенные в нижней части области отображения основной информации экрана веб-интерфейса.

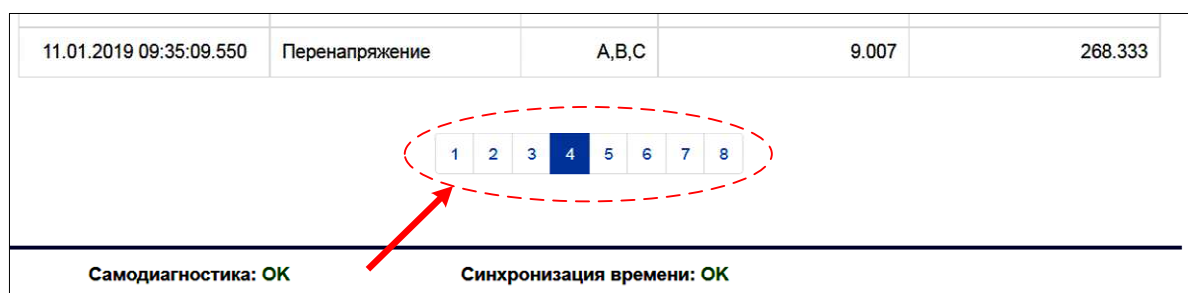


Рисунок Д.2.4 – Кнопки переключения между страницами событий ПКЭ

Общее количество событий ПКЭ, хранимых в текущий момент журнале событий ПКЭ во внутренней памяти прибора, отображается на экране в основной области отображения информации в левом верхнем углу в поле «Всего событий:».

Д.3 Описание вкладки «НАСТРОЙКИ»

Во вкладке «НАСТРОЙКИ» пользователю доступны пункты меню, указанные в таблице Д.4 (при первоначальном переходе во вкладку пользователь автоматически попадает в меню «Присоединение»).

Описание порядка работы с отдельными пунктами меню во вкладке «НАСТРОЙКИ» приведено в разделе 3, подраздел 3.3.3 в соответствующих пунктах, описывающих выполнение через веб-интерфейс операций программной настройки (конфигурирования) устройства.

Таблица Д.3.1 – Перечень пунктов меню во вкладке «НАСТРОЙКИ»

Пункт меню	Описание
Присоединение	Задание параметров подключения прибора к первичной измеряемой эл.сети: настройка схемы подключения (трех-/четырёхпроводная), задание значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения; задание наименования места установки прибора (наименование присоединения энергообъекта)
Вычисления	Задание параметров настройки измерений отдельных ПКЭ, в частности, величины согласованного напряжения, а также пороговых значений провалов, прерываний напряжения, перенапряжений
Профили мощности	Задание временных интервалов профилирования величин измеряемой мощности в приборе
Тарификация	Настройка тарифных расписаний по учету электроэнергии
Дата и время	Настройка времени/даты (показаний внутренних часов реального времени прибора), а также настройки параметров синхронизации внутренних часов прибора от внешнего источника точного времени
Система	Настройка системных параметров: паролей доступа к устройству через веб-интерфейс, уровня яркости свечения LED-индикаторов на лицевой панели и т.п.
Сетевые настройки	Настройка базовых параметров доступа к устройству через интерфейс Ethernet (в частности, параметров IP-адресации)
Интерфейс RS485	Настройка параметров доступа к устройству через интерфейс RS-485, включая настройку протокола передачи данных через данный интерфейс (МЭК 60870-5-101, Modbus RTU, вход/выход 1PPS)
МЭК 60870-5-104	Настройка параметров информационного взаимодействия с прибором по протоколу МЭК 60870-5-104 (через интерфейс Ethernet)
МЭК 61850-8-1	Настройка информационного взаимодействия с прибором по протоколу МЭК 61850-8-1 через интерфейс Ethernet
МЭК 61850-9-2	Настройка функции выдачи прибором данных измерений тока и напряжения в цифровом виде через интерфейс Ethernet по протоколу МЭК 61850-9-2 (функция устройства “Merging Unit”)
Modbus TCP	Настройка информационного взаимодействия с прибором по протоколу Modbus TCP (через интерфейс Ethernet)
Modbus RM	Настройка информационного взаимодействия с прибором через интерфейс Ethernet по протоколу Modbus RM
Сохранение настроек	Сервисная функция сохранения текущих настроек устройства (с целью, например, резервного копирования настроек), а также восстановления заводской конфигурации устройства (параметров настройки устройства, заданных по умолчанию на предприятии-изготовителе)
Перезагрузить устройство	Экран инициации процесса перезагрузки устройства (для обеспечения вступления в силу изменений отдельных параметров настройки, выполненных в ходе последних операций конфигурирования устройства)
Обновление ПО	(Только для уровня доступа пользователя “admin”:) Обновление встраиваемого программного обеспечения прибора (загрузка файла образа встраиваемого ПО прибора с локального компьютера на сам прибор с последующей перезагрузкой прибора).

Д.4 Описание вкладки «ЖУРНАЛ»

Д.4.1 При переходе во вкладку «ЖУРНАЛ» на экран выводится содержимое журнала системных событий устройства (описание журнала системных событий устройства – Д.4.2) в виде таблицы, содержащей в каждой из строк параметры соответствующего события из журнала, включая дату и время события, и текстовое описание события.

Примечание – Отдельные строки выводимой таблицы, соответствующие определенным событиям, могут выделяться символом «!» в кружке желто-оранжевого цвета, что сигнализирует о высокой критичности данного события, в частности, может сигнализировать о неработоспособности или некорректном функционировании отдельных программно-аппаратных модулей устройства.

Д.4.2 В журнале системных событий фиксируются следующие типы событий:

- включение/выключение преобразователя;
- программная перезагрузка преобразователя;
- очистка журнала системных событий (после очистки остается только эта запись с фиксацией даты и времени очистки);
- корректная авторизация пользователя;
- неудачная попытка авторизации пользователя;
- корректный результат периодической самодиагностики;
- некорректный результат периодической самодиагностики с указанием причины;
- потеря/восстановление связи с источником синхронизации времени преобразователя;
- коррекция времени преобразователя с указанием величины коррекции и источника синхронизации;
- установка новой даты/времени преобразователя;
- изменение конфигурации преобразователя.

Примечание – События в журнале системных событий преобразователя хранятся в обратном хронологическом порядке (т.е. в порядке их возникновения и, соответственно, фиксации прибором). Количество одновременно хранимых единичных событий в журнале системных событий преобразователя – до 1000. При достижении числа событий в журнале указанного количества, вновь возникающие и фиксируемые преобразователем

события замещают собой хронологически наиболее ранее зафиксированные системные события, хранящиеся в журнале системных событий.

Д.4.3 В приборах осуществляется самодиагностика 3-х типов:

- а) тип 1 - при каждом включении/перезагрузке прибора;
- б) тип 2 - по регламенту (по умолчанию 1 раз в 24 часа в 00:00 по внутренним часам прибора);
- в) тип 3 - постоянно во время работы прибора.

Объем самодиагностики типов 1 и 2 полностью идентичен:

- 1) контроль целостности блока системной конфигурации (калибровочные коэффициенты, исполнение прибора, серийный номер);
- 2) контроль целостности метрологически значимого и коммуникационного блоков ВПО;
- 3) контроль целостности блока пользовательской конфигурации;
- 4) проверка доступности (через внутренние коммуникационные интерфейсы) и корректности функционирования аппаратных модулей:
 - 4.1) АЦП (аналого-цифровой преобразователь);
 - 4.2) RTC (часы реального времени);
 - 4.3) ЭНП (энергонезависимая память) EEPROM и NANDFLASH;
- 5) проверка корректности выполнения ВПО на специализированных сопроцессорах (PRU - programmable real-time unit).

Объем самодиагностики типа 3 заключается в постоянном контроле внутренней температуры в корпусе прибора, работе модулей типа watchdog и обработке исключительных ситуаций при выполнении каждой функции прибора (ошибки выделения/обращения к памяти, переполнение очередей и пр.)

При самодиагностике типов 1 и 2 запись в журнал заносится как при обнаружении ошибки функционирования, так и при успешном прохождении процедуры.

При самодиагностике типа 3 запись в журнал заносится только при обнаружении ошибки функционирования.

Д.4.4 В процессе функционирования устройства в журнале событий может быть накоплено большое количество записей.

При количестве записей в журнале 20 и более содержимое журнала событий по умолчанию выводится на нескольких страницах (по 20 событий на страницу), при этом переход к соответствующей странице событий производится по ссылке «[n]» (здесь n – требуемый номер страницы событий в журнале) в строке «Страницы» в основной области экрана. Имеется

возможность увеличить число событий журнала, одновременно выводимых на экране, выбором необходимого числа (50 или 100) в выпадающем списке в строке «Сообщений на странице».

Д.4.5 В процессе работы с прибором имеется возможность очистки журнала событий (полного удаления всех записей о событиях из журнала). Выполнение указанного действия производится нажатием на кнопку «Очистить журнал событий», расположенную на экране под таблицей событий.

Имеется также возможность сохранения текущего журнала событий в виде текстового файла на локальном компьютере. Выполнение указанного действия производится нажатием на кнопку «Скачать журнал событий», расположенную на экране под таблицей событий (примечание: журнал событий сохраняется на локальный компьютер в виде текстового файла, кодировка Windows, UTF-8).

Д.5 Описание вкладки «ИНФОРМАЦИЯ»

При переходе во вкладку «ИНФОРМАЦИЯ» на экран выводится заводская информация об устройстве, включая сведения о серийном номере, текущей версии встроенного программного обеспечения (ВПО) устройства, продолжительности непрерывной работы устройства после последнего включения, также приводятся сведения о предприятии-изготовителе прибора (рисунок Д.5.1).

Информация	
Название прибора:	Измеритель показателей качества
Модель:	ЩМК
Заводской номер:	00000056
Дата производства:	31.08.2018
Интерфейсы:	1 порт 100BASE-TX 1 порт RS-485
Номинальный ток:	5 А
Номинальное напряжение:	220 В
Дата калибровки:	27.11.2018
Коммуникационное ВПО:	2.2.1
Коммуникационное ВПО (MD5):	582978c6a1691706d36034eb5304483e
Метрологическое ВПО:	Pqi_dspimage 1.5
Метрологическое ВПО (MD5):	4dfb382d3d92438ed82a8cd58c6e09b1
Время работы:	0 дней 01:49:08
Производитель:	ОАО Электроприбор
Телефон:	+7 (8352) 399-914
Сайт:	elpribor.ru
E-mail:	op@elpribor.ru

Рисунок Д.5.1 – Вкладка «ИНФОРМАЦИЯ»

Приложение Е
(обязательное)
Протоколы совместимости

I. Протокол совместимости ГОСТ Р МЭК 60870-5-104

Возможность взаимодействия (совместимость)

Настоящий пункт обобщает параметры с целью оказания помощи в их правильном выборе для отдельных применений. Если система составлена из устройств, изготовленных разными изготовителями, то необходимо, чтобы все партнеры согласились с выбранными параметрами.

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

- Функция или ASDU не используется.
- Функция или ASDU используется как в стандарте (по умолчанию).
- R — Функция или ASDU используется в обратном режиме (направлении).
- B — Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра.

Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком X)

- Определение системы
- Определение контролирующей станции (первичный Master)
- X — Определение контролируемой станции (вторичный Slave)

Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (младший байт передается первым), как определено в МЭК 60870-5-4, подпункт 4.10.

Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы маркируются знаком X)

- Один байт
- X — Два байта

Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; маркируются знаком X)

— Один байт — Структурированный
 — Два байта — Неструктурированный — Три байта

Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; маркируются знаком X)

— Один байт — Два байта (с адресом источника).

Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/> <1> := Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/> <2> := Одноэлементная информация с меткой времени	M_SP_TA_1
<input type="checkbox"/> <3> := Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
<input type="checkbox"/> <4> := Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/> <5> := Информация о положении отпаек	M_ST_NA_1
<input type="checkbox"/> <6> := Информация о положении отпаек с меткой времени	M_ST_TA_1
<input type="checkbox"/> <7> := Строка из 32 бит	M_BO_NA_1
<input type="checkbox"/> <8> := Строка из 32 бит с меткой времени	M_BO_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <9> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
<input type="checkbox"/> <10>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени	M_ME_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <11>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
<input type="checkbox"/> <12>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени	M_ME_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <13>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1
<input type="checkbox"/> <14>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени	M_ME_TC_1

<input type="checkbox"/>	<15>:= Интегральные суммы	M_IT_NA_1
<input type="checkbox"/>	<16>:= Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
<input type="checkbox"/>	<17>:= Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<18>:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<19>:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/>	<20>:= Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<21>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<30>:= Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2а	M_SP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<31>:= Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2а	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<32>:= Информация о положении отпаяк с меткой времени CP56Время2а	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/>	<33>:= Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2а	M_VO_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<34>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TD_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<35>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TE_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<36>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/>	<37>:= Интегральные суммы с меткой времени CP56Время2а	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/>	<38>:= Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время2а	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/>	<39>:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время2а	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/>	<40>:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время2а	M_EP_TF_1

Используются ASDU из наборов <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> или из наборов от <30> до <40>.

Информация о процессе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input type="checkbox"/> <45>:= Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
<input type="checkbox"/> <46>:= Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/> <47>:= Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/> <48>:= Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/> <49>:= Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/> <50>:= Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/> <51>:= Строка из 32 бит	C_BO_NA_1
<input type="checkbox"/> <52>:= Однопозиционная команда с меткой времени	C_SC_TA_1
<input type="checkbox"/> <53>:= Двухпозиционная команда с меткой времени	C_DC_TA_1
<input type="checkbox"/> <54>:= Команда пошагового регулирования с меткой времени	C_RC_TA_1
<input type="checkbox"/> <55>:= Команда уставки, нормализованное значение с меткой времени	C_SE_TA_1
<input type="checkbox"/> <56>:= Команда уставки, масштабированное значение с меткой времени	C_SE_TB_1
<input type="checkbox"/> <57>:= Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени	C_SE_TC_1
<input type="checkbox"/> <58>:= Строка из 32 бит с меткой времени	C_BO_TA_1

Информация о системе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/> <70>:= Окончание инициализации	M_EI_NA_1
--	-----------

Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/> <100>:= Команда опроса	C_IC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <101>:= Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <102>:= Команда чтения	C_RD_NA_1
<input type="checkbox"/> <103>:= Команда синхронизации времени	C_CS_NA_1
<input type="checkbox"/> <104>:= Команда тестирования	C_TS_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <105>:= Команда сброса процесса	C_RP_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <106>:= Команда определения запаздывания	C_CD_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <107>:= Команда тестирования с меткой времени	C_TS_TA_1

Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input type="checkbox"/> <110>:= Параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1
<input type="checkbox"/> <111>:= Параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1
<input type="checkbox"/> <112>:= Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1
<input type="checkbox"/> <113>:= Активация параметра	P_AC_NA_1

Пересылка файла

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input type="checkbox"/> <120>:= Файл готов	F_FR_NA_1
<input type="checkbox"/> <121>:= Секция готова	F_SR_NA_1
<input type="checkbox"/> <122>:= Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1
<input type="checkbox"/> <123>:= Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1
<input type="checkbox"/> <124>:= Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1
<input type="checkbox"/> <125>:= Сегмент	F_SG_NA_1

<126>:= Директория {пропуск или X; только в направлении контроля (стандартном)} F_DR_TA_1

Основные прикладные функции

Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X)

— Удаленная инициализация вторичной станции

Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Циклическая передача данных

Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Процедура чтения

Спорадическая передача

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Спорадическая передача

Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

— Одноэлементная информация M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, M_PS_NA_1

— Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, M_DP_TB_1

— Информация о положении отпаек M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1

— Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1

— Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1, M_ME_TD_1

— Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1

— Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1

Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Общий

— Группа 1 — Группа 6 — Группа 11 — Группа 16

— Группа 2 — Группа 7 — Группа 12

— Группа 3 — Группа 8 — Группа 13

— Группа 4 — Группа 9 — Группа 14

— Группа 5 — Группа 10 — Группа 15

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть приведены в отдельной таблице

Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Синхронизация времени

— Использование дней недели

— Использование RES1, GEN (замена метки времени есть/замены метки времени нет)

— Использование флага SU (летнее время)

Передача команд

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если

используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

- Прямая передача команд
- Прямая передача команд уставки
- Передача команд с предварительным выбором
- Передача команд уставки с предварительным выбором
- Использование C_SE_ACTTERM
- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
- Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Постоянный выход

Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком Х, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

- Режим А: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим В: Местная фиксация с опросом счетчика
- Режим С: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
- Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически
- Считывание счетчика
- Фиксация счетчика без сброса
- Фиксация счетчика со сбросом
- Сброс счетчика
- Общий запрос счетчиков
- Запрос счетчиков группы 1 Адреса объектов информации, принадлежащих
- Запрос счетчиков группы 2 каждой группе, должны быть показаны
- Запрос счетчиков группы 3 в отдельной таблице
- Запрос счетчиков группы 4

Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Пороговое значение величины
- Коэффициент сглаживания
- Нижний предел для передачи значений измеряемой величины
- Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Процедура тестирования

Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

Пересылка файлов в направлении контроля

- Прозрачный файл
- Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты
- Передача последовательности событий
- Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления

- Прозрачный файл

Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Фоновое сканирование

Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Получение задержки передачи

Определение тайм-аутов

Обозначение	Значение по умолчанию	Описание	Выбранное значение
t0	30 сек.	Тайм-аут при установлении соединения	
t1	15 сек.	Тайм-аут при посылке и тестировании APDU	
t2	10 сек.	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными	
t3	20 сек.	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя	

Максимальное число k неподтвержденных APDU формата I и последних подтверждающих APDU (w)

Обозначение	Значение по умолчанию	Описание	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разность между переменной состояния и номером последнего подтвержденного APDU	
w	8 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I	

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи																
Тип	Метка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47	
		периодическая	фоновая	спорадическая	инициализация	запрос	активация	подтв. актив.	деактивация	подтв. деактив.	оконч. актив.	информация от удал. команды	информация от местн. команды	файлы	запрос групп	запрос счетчиков	ошибка	заголовка
<1>	M_SP_NA_1																	
<2>	M_SP_TA_1																	
<3>	M_DP_NA_1																	
<4>	M_DP_TA_1																	
<5>	M_ST_NA_1																	

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
Тип	Метка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
		периодическая	фоновая	спорадическая	инициализация	запрос	активация	подтв. актив.	деактивация	подтв. деактив.	оконч. актив.	информация от удал. команды	информация от местн. команды	файлы	запрос групп	запрос счетчиков	ошибка заголовка
<6>	M_ST_TA_1																
<7>	M_BO_NA_1																
<8>	M_BO_TA_1																
<9>	M_ME_NA_1	x				x									x		
<10>	M_ME_TA_1																
<11>	M_ME_NB_1	x				x									x		
<12>	M_ME_TB_1																
<13>	M_ME_NC_1	x				x									x		
<14>	M_ME_TC_1																
<15>	M_IT_NA_1																
<16>	M_IT_TA_1																
<17>	M_EP_TA_1																
<18>	M_EP_TB_1																
<19>	M_EP_TC_1																
<20>	M_PS_NA_1																
<21>	M_ME_ND_1																
<30>	M_SP_TB_1																
<31>	M_DP_TB_1																
<32>	M_ST_TB_1																
<33>	M_BO_TB_1																
<34>	M_ME_TD_1			x		x											
<35>	M_ME_TE_1			x		x											
<36>	M_ME_TF_1			x		x											
<37>	M_IT_TB_1																
<38>	M_EP_TD_1																
<39>	M_EP_TE_1																
<40>	M_EP_TF_1																
<45>	C_SC_NA_1																
<46>	C_DC_NA_1																
<47>	C_RC_NA_1																
<48>	C_SE_NA_1																
<49>	C_SE_NB_1																
<50>	C_SE_NC_1																
<51>	C_BO_NA_1																
<58>	C_SC_TA_1																
<59>	C_DC_TA_1																
<60>	C_RC_TA_1																
<61>	C_SE_TA_1																
<62>	C_SE_TB_1																
<63>	C_SE_TC_1																
<64>	C_BO_TA_1																
<70>	M_EI_NA_1				x												
<100>	C_IC_NA_1						x	x			x						x
<101>	C_CI_NA_1																

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
Тип	Метка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
		периодическая	фоновая	спорадическая	инициализация	запрос	активация	подтв. актив.	деактивация	подтв. деактив.	оконч. актив.	информация от удал. команды	информация от местн. команды	файлы	запрос групп	запрос счетчиков	ошибка заголовка
<102>	C_RD_NA_1					x											x
<103>	C_CS_NA_1																
<104>	C_TS_NA_1																
<105>	C_RP_NA_1						x	x									x
<106>	C_CD_NA_1																
107	C_TS_TA_1						x	x									x
<110>	P_ME_NA_1																
<111>	P_ME_NB_1																
<112>	P_ME_NC_1																
<113>	P_AC_NA_1																
<120>	F_FR_NA_1																
<121>	F_SR_NA_1																
<122>	F_SC_NA_1																
<123>	F_LS_NA_1																
<124>	F_AF_NA_1																
<125>	F_CG_NA_1																
<126>	F_DR_TA_1																

Не используется
 Отменено для ГОСТ Р МЭК 60870-5-104
 Отметка об использовании и направлении передачи

II. Протокол совместимости ГОСТ Р МЭК 60870-5-101

Возможность взаимодействия (совместимость)

Настоящий пункт обобщает параметры с целью оказания помощи в их правильном выборе для отдельных применений. Если система составлена из устройств, изготовленных разными изготовителями, то необходимо, чтобы все партнеры согласились с выбранными параметрами.

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

— Функция или ASDU не используется.

— Функция или ASDU используется, как в стандарте (по умолчанию).

R — Функция или ASDU используется в обратном режиме (направлении).

B — Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра.

Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком X)

— Определение системы

— Определение контролирующей станции (первичный Master)

— Определение контролируемой станции (вторичный Slave)

Конфигурация сети

— Точка-точка

— Радиальная точка-точка

— Магистральная

— Многоточечная радиальная

Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком X)

Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24/X.27	
<input type="checkbox"/> — 100 бит/с	<input type="checkbox"/> — 2400 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> — 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> — 56000 бит/с
<input type="checkbox"/> — 200 бит/с	<input type="checkbox"/> — 4800 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> — 4800 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> — 57600 бит/с
<input type="checkbox"/> — 300 бит/с	<input type="checkbox"/> — 9600 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> — 9600 бит/с	<input type="checkbox"/> — 64000 бит/с
<input type="checkbox"/> — 600 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> — 19200 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> — 115200 бит/с
<input type="checkbox"/> — 1200 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> — 38400 бит/с	

Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X)

Указывают максимальную длину кадра. Если применяется нестандартное назначение для сообщений класса 2 при небалансной передаче, то указываются ИДЕНТИФИКАТОРЫ ТИПОВ и ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ всех сообщений, приписанных классу 2.

В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

Передача по каналу	Адресное поле канального уровня
<input type="checkbox"/> — Балансная передача	<input type="checkbox"/> — Отсутствует (только при балансной передаче)
<input checked="" type="checkbox"/> — Небалансная передача	<input checked="" type="checkbox"/> — Один байт
	<input type="checkbox"/> — Два байта
	<input type="checkbox"/> — Структурированное
	<input checked="" type="checkbox"/> — Неструктурированное

Длина кадра

— Максимальная длина L (в направлении управления)

— Максимальная длина L (в направлении контроля)

— Либо время, в течение которого разрешаются повторения (Trp), либо число повторений

Прикладной уровень**Режим передачи прикладных данных**

В настоящем стандарте используется только режим 1 (младший байт передается первым), как определено в МЭК 60870-5-4, подпункт 4.10.

Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы маркируются знаком X)

— Один байт — Два байта

Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; маркируются знаком X)

— Один байт — Структурированный
 — Два байта — Неструктурированный — Три байта

Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; маркируются знаком X)

— Один байт — Два байта (с адресом источника).

Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

Выбор стандартных ASDU**Информация о процессе в направлении контроля**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/> <1> := Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/> <2> := Одноэлементная информация с меткой времени	M_SP_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <3> := Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
<input type="checkbox"/> <4> := Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/> <5> := Информация о положении отпаяк	M_ST_NA_1
<input type="checkbox"/> <6> := Информация о положении отпаяк с меткой времени	M_ST_TA_1

<input type="checkbox"/> <7> := Строка из 32 бит	M_BO_NA_1
<input type="checkbox"/> <8> := Строка из 32 бит с меткой времени	M_BO_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <9> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <10>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени	M_ME_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <11>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <12>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени	M_ME_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <13>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1
<input checked="" type="checkbox"/> <14>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени	M_ME_TC_1
<input type="checkbox"/> <15>:= Интегральные суммы	M_IT_NA_1
<input type="checkbox"/> <16>:= Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
<input type="checkbox"/> <17>:= Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
<input type="checkbox"/> <18>:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
<input type="checkbox"/> <19>:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/> <20>:= Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
<input type="checkbox"/> <21>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
<input type="checkbox"/> <30>:= Одноэлементная информация с меткой времени	M_SP_TB_1

<input type="checkbox"/> <31>:= Двухэлементная информация с меткой времени	
CP56Время2а	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/> <32>:= Информация о положении отпаек с меткой времени	
CP56Время2а	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/> <33>:= Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2а	
	M_BO_TB_1
<input type="checkbox"/> <34>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2а	
	M_ME_TD_1
<input type="checkbox"/> <35>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2а	
	M_ME_TE_1
<input type="checkbox"/> <36>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а	
	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/> <37>:= Интегральные суммы с меткой времени CP56Время2а	
	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/> <38>:= Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время2а	
	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/> <39>:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время2а	
	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/> <40>:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время2а	
	M_EP_TF_1

Используются ASDU из наборов <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> или из наборов от <30> до <40>.

Информация о процессе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/> <45>:= Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <46>:= Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1

<input type="checkbox"/>	<47>:= Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<48>:= Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/>	<49>:= Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/>	<50>:= Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/>	<51>:= Строка из 32 бит	C_BO_NA_1

Информация о системе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input type="checkbox"/>	<70>:= Окончание инициализации	M_EI_NA_1
--------------------------	--------------------------------	-----------

Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/>	<100>:= Команда опроса	C_IC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<101>:= Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<102>:= Команда чтения	C_RD_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<103>:= Команда синхронизации времени	C_CS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<104>:= Команда тестирования	C_TS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<105>:= Команда сброса процесса	C_RP_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<106>:= Команда определения запаздывания	C_CD_NA_1
<input type="checkbox"/>	<107>:= Команда тестирования с меткой времени	C_TS_TA_1

Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении,

знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<110>:= Параметр измеряемой величины, нормализованное значение
P_ME_NA_1

<111>:= Параметр измеряемой величины, масштабированное значение
P_ME_NB_1

<112>:= Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой
P_ME_NC_1

<113>:= Активация параметра
P_AC_NA_1

Пересылка файла

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<120>:= Файл готов
F_FR_NA_1

<121>:= Секция готова
F_SR_NA_1

<122>:= Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции
F_SC_NA_1

<123>:= Последняя секция, последний сегмент
F_LS_NA_1

<124>:= Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции
F_AF_NA_1

<125>:= Сегмент
F_SG_NA_1

<126>:= Директория {пропуск или X; только в направлении контроля (стандартном)}
F_DR_TA_1

Назначение идентификатора типа и причины передачи

(Параметр, характерный для станции)

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
Тип	Метка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
		периодическая	фоновая	спорадическая	инициализация	запрос	активация	подтв. актив.	деактивация	подтв. деактив.	оконч. актив.	информация от удал. команды	информация от местн. команды	файлы	запрос групп	запрос счетчиков	ошибка
<1>	M_SP_NA_1																
<2>	M_SP_TA_1																
<3>	M_DP_NA_1																
<4>	M_DP_TA_1																

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
Тип	Метка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
		периодическая	фоновая	спорадическая	инициализация	запрос	активация	подтв. актив.	деактивация	подтв. деактив.	оконч. актив.	информация от удал. команды	информация от местн. команды	файлы	запрос групп	запрос счетчиков	ошибка заголовка
<5>	M_ST_NA_1																
<6>	M_ST_TA_1																
<7>	M_BO_NA_1																
<8>	M_BO_TA_1																
<9>	M_ME_NA_1	x				x									x		
<10>	M_ME_TA_1					x											
<11>	M_ME_NB_1	x				x									x		
<12>	M_ME_TB_1					x											
<13>	M_ME_NC_1	x				x									x		
<14>	M_ME_TC_1					x											
<15>	M_IT_NA_1																
<16>	M_IT_TA_1																
<17>	M_EP_TA_1																
<18>	M_EP_TB_1																
<19>	M_EP_TC_1																
<20>	M_PS_NA_1																
<21>	M_ME_ND_1																
<30>	M_SP_TB_1																
<31>	M_DP_TB_1																
<32>	M_ST_TB_1																
<33>	M_BO_TB_1																
<34>	M_ME_TD_1																
<35>	M_ME_TE_1																
<36>	M_ME_TF_1																
<37>	M_IT_TB_1																
<38>	M_EP_TD_1																
<39>	M_EP_TE_1																
<40>	M_EP_TF_1																
<45>	C_SC_NA_1																
<46>	C_DC_NA_1																
<47>	C_RC_NA_1																
<48>	C_SE_NA_1																
<49>	C_SE_NB_1																
<50>	C_SE_NC_1																
<51>	C_BO_NA_1																
<58>	C_SC_TA_1																
<59>	C_DC_TA_1																
<60>	C_RC_TA_1																
<61>	C_SE_TA_1																
<62>	C_SE_TB_1																
<63>	C_SE_TC_1																
<64>	C_BO_TA_1																
<70>	M_EI_NA_1																
<100>	C_1C_NA_1						x	x			x						x

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
Тип	Метка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
		периодическая	фоновая	спорадическая	инициализация	запрос	активация	подтв. актив.	деактивация	подтв. деактив.	оконч. актив.	информация от удал. команды	информация от местн. команды	файлы	запрос групп	запрос счетчиков	ошибка заголовка
<101>	C_CI_NA_1																
<102>	C_RD_NA_1					x											x
<103>	C_CS_NA_1																
<104>	C_TS_NA_1																
<105>	C_RP_NA_1																
<106>	C_CD_NA_1																
<110>	P_ME_NA_1																
<111>	P_ME_NB_1																
<112>	P_ME_NC_1																
<113>	P_AC_NA_1																
<120>	F_FR_NA_1																
<121>	F_SR_NA_1																
<122>	F_SC_NA_1																
<123>	F_LS_NA_1																
<124>	F_AF_NA_1																
<125>	F_CG_NA_1																
<126>	F_DR_TA_1																

Данное сочетание стандартом ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 не допускается

Маркировка Идентификатора типа/Причины передачи:

x – используется только в стандартном направлении;

R – используется только в обратном направлении;

B – используется в обоих направлениях;

(пустой белый прямоугольник) – сочетание в данной реализации не используется.

Основные прикладные функции

Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X)

x — Удаленная инициализация вторичной станции

Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если

используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

— Циклическая передача данных

Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

— Процедура чтения

Спорадическая передача

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

— Спорадическая передача

Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

— Одноэлементная информация M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, M_PS_NA_1

— Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, M_DP_TB_1

— Информация о положении отпаяк M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1

— Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1

— Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1, M_ME_TD_1

— Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1

— Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1

Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Общий

— Группа 1 — Группа 6 — Группа 11 — Группа 16

— Группа 2 — Группа 7 — Группа 12

— Группа 3 — Группа 8 — Группа 13

— Группа 4 — Группа 9 — Группа 14

— Группа 5 — Группа 10 — Группа 15

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть приведены в отдельной таблице

Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Синхронизация времени

— Использование дней недели

— Использование RES1, GEN (замена метки времени есть/замены метки времени нет)

— Использование флага SU (летнее время)

Передача команд

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Прямая передача команд

- Прямая передача команд уставки
- Передача команд с предварительным выбором
- Передача команд уставки с предварительным выбором
- Использование C_SE_ACTTERM
- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
- Короткий импульс (длительность определяется системным

параметром на КП)

— Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)

- Постоянный выход

Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Режим A: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим B: Местная фиксация с опросом счетчика
- Режим C: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
- Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные

значения сообщаются спорадически

- Считывание счетчика
- Фиксация счетчика без сброса
- Фиксация счетчика со сбросом
- Сброс счетчика
- Общий запрос счетчиков
- Запрос счетчиков группы 1 Адреса объектов информации,

принадлежащих

- Запрос счетчиков группы 2 каждой группе, должны быть показаны

— Запрос счетчиков группы 3 в отдельной таблице

— Запрос счетчиков группы 4

Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Пороговое значение величины

— Коэффициент сглаживания

— Нижний предел для передачи значений измеряемой величины

— Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Процедура тестирования

Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

Пересылка файлов в направлении контроля

- Прозрачный файл
- Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты
- Передача последовательности событий
- Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления

- Прозрачный файл

Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Фоновое сканирование

Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Получение задержки передачи

III. Список IOA для ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104

Фазные параметры

IOA	Описание	Тип	Ед. изм.
1	Значение напряжения фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
2	Значение напряжения фазы B/BC	Число с плавающей запятой	В
3	Значение напряжения фазы C/CA	Число с плавающей запятой	В
4	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
5	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
6	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
7	Отклонение напряжения фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
8	Отклонение напряжения фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
9	Отклонение напряжения фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
10	Значение силы тока фазы A	Число с плавающей запятой	А
11	Значение силы тока фазы B	Число с плавающей запятой	А
12	Значение силы тока фазы C	Число с плавающей запятой	А
13	Коэффициент несинусоидальности тока фазы A	Число с плавающей запятой	%
14	Коэффициент несинусоидальности тока фазы B	Число с плавающей запятой	%
15	Коэффициент несинусоидальности тока фазы C	Число с плавающей запятой	%
16	Кратковременная доза фликера фазы A/AB	Число с плавающей запятой	
17	Кратковременная доза фликера фазы B/BC	Число с плавающей запятой	
18	Кратковременная доза фликера фазы C/CA	Число с плавающей запятой	
19	Длительная доза фликера фазы A/AB	Число с плавающей запятой	
20	Длительная доза фликера фазы B/BC	Число с плавающей запятой	
21	Длительная доза фликера фазы C/CA	Число с плавающей запятой	
22	Активная мощность фазы A	Число с плавающей запятой	Вт
23	Активная мощность фазы B	Число с плавающей запятой	Вт
24	Активная мощность фазы C	Число с плавающей запятой	Вт
25	Реактивная мощность фазы A	Число с плавающей запятой	вар
26	Реактивная мощность фазы B	Число с плавающей запятой	вар
27	Реактивная мощность фазы C	Число с плавающей запятой	вар
28	Полная мощность фазы A	Число с плавающей запятой	В·А
29	Полная мощность фазы B	Число с плавающей запятой	В·А
30	Полная мощность фазы C	Число с плавающей запятой	В·А
31	Коэффициент мощности фазы A	Число с плавающей запятой	
32	Коэффициент мощности фазы B	Число с плавающей запятой	
33	Коэффициент мощности фазы C	Число с плавающей запятой	

Фазные гармонические параметры

IOA	Описание	Тип	Ед. изм.
10001	Значение напряжения 1-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10002	Значение напряжения 2-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10003	Значение напряжения 3-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10004	Значение напряжения 4-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10005	Значение напряжения 5-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10006	Значение напряжения 6-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10007	Значение напряжения 7-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10008	Значение напряжения 8-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10009	Значение напряжения 9-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10010	Значение напряжения 10-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10011	Значение напряжения 11-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10012	Значение напряжения 12-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10013	Значение напряжения 13-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
10014	Значение напряжения 14-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В

	составляющей		
50132	Суммарная полная мощность 31-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50133	Суммарная полная мощность 32-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50134	Суммарная полная мощность 33-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50135	Суммарная полная мощность 34-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50136	Суммарная полная мощность 35-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50137	Суммарная полная мощность 36-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50138	Суммарная полная мощность 37-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50139	Суммарная полная мощность 38-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50140	Суммарная полная мощность 39-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50141	Суммарная полная мощность 40-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50142	Суммарная полная мощность 41-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50143	Суммарная полная мощность 42-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50144	Суммарная полная мощность 43-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50145	Суммарная полная мощность 44-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50146	Суммарная полная мощность 45-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50147	Суммарная полная мощность 46-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50148	Суммарная полная мощность 47-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50149	Суммарная полная мощность 48-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
50150	Суммарная полная мощность 49-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А

Симметричные параметры

ЮА	Описание	Тип	Ед. изм.
60001	Значение напряжения по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	В
60002	Значение напряжения по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	В
60003	Значение напряжения по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	В
60004	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	%
60005	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	%
60006	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	%
60007	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	%
60008	Значение силы тока по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	А
60009	Значение силы тока по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	А
60010	Значение силы тока по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	А
60011	Активная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт

60012	Активная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	Вт
60013	Активная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт
60014	Реактивная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар
60015	Реактивная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	вар
60016	Реактивная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	вар
60017	Полная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
60018	Полная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
60019	Полная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
60020	Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности	Число с плавающей запятой	рад
60021	Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности	Число с плавающей запятой	рад
60022	Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	рад

Параметры электрической энергии

ЮА	Описание	Тип	Ед. изм.
70001	Отданная активная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70002	Отданная активная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70003	Отданная активная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70004	Отданная суммарная активная энергия	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70005	Полученная активная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70006	Полученная активная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70007	Полученная активная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70008	Полученная суммарная активная энергия	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70009	Реактивная энергия I квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
70010	Реактивная энергия II квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
70011	Реактивная энергия III квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
70012	Реактивная энергия IV квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
70013	Реактивная энергия I квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
70014	Реактивная энергия II квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
70015	Реактивная энергия III квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
70016	Реактивная энергия IV квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
70017	Реактивная энергия I квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
70018	Реактивная энергия II квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
70019	Реактивная энергия III квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
70020	Реактивная энергия IV квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
70021	Суммарная реактивная энергия I квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
70022	Суммарная реактивная энергия II квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
70023	Суммарная реактивная энергия III квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
70024	Суммарная реактивная энергия IV квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
70025	Отданная полная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70026	Отданная полная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70027	Отданная полная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70028	Отданная суммарная полная энергия	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70029	Полученная полная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70030	Полученная полная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70031	Полученная полная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70032	Полученная суммарная полная энергия	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70033	Отданная активная энергия первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70034	Отданная активная энергия первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	Вт·ч

IV. (Протокол совместимости) Реализация Modbus TCP / RTU

В настоящем подразделе приведено детальное описание реализации в приборе поддержки информационного взаимодействия по протоколам Modbus TCP / RTU, как в части физического и канального уровней протоколов, так и в части прикладного уровня (7-ого уровня модели OSI) протоколов.

Реализация в приборе информационного взаимодействия по протоколам Modbus TCP / RTU в части физического и канального уровней соответствует:

– для Modbus TCP – “MODBUS Messaging on TCP/IP Implementation Guide V1.0b” (Modbus-IDA, Oct 2006), при этом прибор обеспечивает функционирование в качестве сервера (“server”) (в рамках клиент-серверной (“client/server”) модели протокола Modbus TCP);

– для Modbus RTU – “MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02” (Modbus.org, Dec 2006), при этом прибор обеспечивает функционирование в режиме “slave”.

Реализация в приборе информационного взаимодействия по протоколам Modbus TCP / RTU в части прикладного уровня соответствует спецификации “MODBUS Application Protocol Specification V1.1b3” (Modbus.org, Apr 2012) с особенностями, описанными ниже.

Команда (0x04) (“Read Input Registers”) используется внешним устройством – клиентом/ведущим устройством (“master”) по протоколу Modbus TCP/RTU – для чтения из прибора текущих значений измеряемых величин. Перечень доступных для считывания значений измеряемых величин (включая фазные параметры, фазные гармонические параметры, фазные интергармонические параметры, трехфазные параметры, трехфазные гармонические параметры, трехфазные интергармонические параметры, параметры симметрии (трехфазной системы), параметры электрической энергии, параметры событий) приведен ниже в разделе V данного приложения.

Каждое значение измеренной величины занимает два смежных регистра по протоколу Modbus в формате Float BE («Big-Endian») («Число с плавающей запятой»). Адреса соответствующих регистров приведены также в разделе V данного приложения.

V. Перечень доступных для чтения из прибора параметров по протоколу Modbus TCP / RTU и адреса соответствующих регистров

Фазные параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
0/1	Значение напряжения фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2/3	Значение напряжения фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4/5	Значение напряжения фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
6/7	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8/9	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
10/11	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
12/13	Отклонение напряжения фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
14/15	Отклонение напряжения фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
16/17	Отклонение напряжения фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
18/19	Значение силы тока фазы А	Число с плавающей запятой	А
20/21	Значение силы тока фазы В	Число с плавающей запятой	А
22/23	Значение силы тока фазы С	Число с плавающей запятой	А
24/25	Коэффициент несинусоидальности тока фазы А	Число с плавающей запятой	%
26/27	Коэффициент несинусоидальности тока фазы В	Число с плавающей запятой	%
28/29	Коэффициент несинусоидальности тока фазы С	Число с плавающей запятой	%
30/31	Кратковременная доза фликера фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	
32/33	Кратковременная доза фликера фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	
34/35	Кратковременная доза фликера фазы С/СА	Число с плавающей запятой	
36/37	Длительная доза фликера фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	
38/39	Длительная доза фликера фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	
40/41	Длительная доза фликера фазы С/СА	Число с плавающей запятой	
42/43	Активная мощность фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
44/45	Активная мощность фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
46/47	Активная мощность фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
48/49	Реактивная мощность фазы А	Число с плавающей запятой	вар
50/51	Реактивная мощность фазы В	Число с плавающей запятой	вар
52/53	Реактивная мощность фазы С	Число с плавающей запятой	вар
54/55	Полная мощность фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
56/57	Полная мощность фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
58/59	Полная мощность фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
60/61	Коэффициент мощности фазы А	Число с плавающей запятой	
62/63	Коэффициент мощности фазы В	Число с плавающей запятой	
64/65	Коэффициент мощности фазы С	Число с плавающей запятой	

Фазные гармонические параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
100/101	Значение напряжения 1-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
102/103	Значение напряжения 1-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
104/105	Значение напряжения 1-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
106/107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
108/109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
110/111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
112/113	Значение силы тока 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
114/115	Значение силы тока 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
116/117	Значение силы тока 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
118/119	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
120/121	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
122/123	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
124/125	Активная мощность 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
126/127	Активная мощность 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
128/129	Активная мощность 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
130/131	Реактивная мощность 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
132/133	Реактивная мощность 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
134/135	Реактивная мощность 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
136/137	Полная мощность 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
138/139	Полная мощность 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
140/141	Полная мощность 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
142/143	Угол фазового сдвига напряжения и тока 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
144/145	Угол фазового сдвига напряжения и тока 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
146/147	Угол фазового сдвига напряжения и тока 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
200/201	Значение напряжения 2-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
202/203	Значение напряжения 2-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
204/205	Значение напряжения 2-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
206/207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
208/209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
210/211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
212/213	Значение силы тока 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
214/215	Значение силы тока 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
216/217	Значение силы тока 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
218/219	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
220/221	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
222/223	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
224/225	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
226/227	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
228/229	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
230/231	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
232/233	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
234/235	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
236/237	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
238/239	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
240/241	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
242/243	Угол фазового сдвига напряжения и тока 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
244/245	Угол фазового сдвига напряжения и тока 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
246/247	Угол фазового сдвига напряжения и тока 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
300/301	Значение напряжения 3-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
302/303	Значение напряжения 3-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
304/305	Значение напряжения 3-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
306/307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
308/309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
310/311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
312/313	Значение силы тока 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
314/315	Значение силы тока 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
316/317	Значение силы тока 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
318/319	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
320/321	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
322/323	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
324/325	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
326/327	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
328/329	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
330/331	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
332/333	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
334/335	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
336/337	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
338/339	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
340/341	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
342/343	Угол фазового сдвига напряжения и тока 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
344/345	Угол фазового сдвига напряжения и тока 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
346/347	Угол фазового сдвига напряжения и тока 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
400/401	Значение напряжения 4-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
402/403	Значение напряжения 4-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
404/405	Значение напряжения 4-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
406/407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
408/409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
410/411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
412/413	Значение силы тока 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
414/415	Значение силы тока 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
416/417	Значение силы тока 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
418/419	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
420/421	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
422/423	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
424/425	Активная мощность 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
426/427	Активная мощность 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
428/429	Активная мощность 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
430/431	Реактивная мощность 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
432/433	Реактивная мощность 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
434/435	Реактивная мощность 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
436/437	Полная мощность 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
438/439	Полная мощность 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
440/441	Полная мощность 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
442/443	Угол фазового сдвига напряжения и тока 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
444/445	Угол фазового сдвига напряжения и тока 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
446/447	Угол фазового сдвига напряжения и тока 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
500/501	Значение напряжения 5-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
502/503	Значение напряжения 5-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
504/505	Значение напряжения 5-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
506/507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
508/509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
510/511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
512/513	Значение силы тока 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
514/515	Значение силы тока 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
516/517	Значение силы тока 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
518/519	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
520/521	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
522/523	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
524/525	Активная мощность 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
526/527	Активная мощность 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
528/529	Активная мощность 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
530/531	Реактивная мощность 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
532/533	Реактивная мощность 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
534/535	Реактивная мощность 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
536/537	Полная мощность 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
538/539	Полная мощность 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
540/541	Полная мощность 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
542/543	Угол фазового сдвига напряжения и тока 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
544/545	Угол фазового сдвига напряжения и тока 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
546/547	Угол фазового сдвига напряжения и тока 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
600/601	Значение напряжения 6-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
602/603	Значение напряжения 6-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
604/605	Значение напряжения 6-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
606/607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
608/609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
610/611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
612/613	Значение силы тока 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
614/615	Значение силы тока 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
616/617	Значение силы тока 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
618/619	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
620/621	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
622/623	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
624/625	Активная мощность 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
626/627	Активная мощность 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
628/629	Активная мощность 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
630/631	Реактивная мощность 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
632/633	Реактивная мощность 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
634/635	Реактивная мощность 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
636/637	Полная мощность 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
638/639	Полная мощность 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
640/641	Полная мощность 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
642/643	Угол фазового сдвига напряжения и тока 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
644/645	Угол фазового сдвига напряжения и тока 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
646/647	Угол фазового сдвига напряжения и тока 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
700/701	Значение напряжения 7-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
702/703	Значение напряжения 7-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
704/705	Значение напряжения 7-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
706/707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
708/709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
710/711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
712/713	Значение силы тока 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
714/715	Значение силы тока 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
716/717	Значение силы тока 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
718/719	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
720/721	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
722/723	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
724/725	Активная мощность 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
726/727	Активная мощность 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
728/729	Активная мощность 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
730/731	Реактивная мощность 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
732/733	Реактивная мощность 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
734/735	Реактивная мощность 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
736/737	Полная мощность 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
738/739	Полная мощность 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
740/741	Полная мощность 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
742/743	Угол фазового сдвига напряжения и тока 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
744/745	Угол фазового сдвига напряжения и тока 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
746/747	Угол фазового сдвига напряжения и тока 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
800/801	Значение напряжения 8-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
802/803	Значение напряжения 8-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
804/805	Значение напряжения 8-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
806/807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
808/809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
810/811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
812/813	Значение силы тока 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
814/815	Значение силы тока 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
816/817	Значение силы тока 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
818/819	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
820/821	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
822/823	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
824/825	Активная мощность 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
826/827	Активная мощность 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
828/829	Активная мощность 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
830/831	Реактивная мощность 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
832/833	Реактивная мощность 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
834/835	Реактивная мощность 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
836/837	Полная мощность 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
838/839	Полная мощность 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
840/841	Полная мощность 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
842/843	Угол фазового сдвига напряжения и тока 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
844/845	Угол фазового сдвига напряжения и тока 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
846/847	Угол фазового сдвига напряжения и тока 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
900/901	Значение напряжения 9-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
902/903	Значение напряжения 9-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
904/905	Значение напряжения 9-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
906/907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
908/909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
910/911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
912/913	Значение силы тока 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
914/915	Значение силы тока 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
916/917	Значение силы тока 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
918/919	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
920/921	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
922/923	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
924/925	Активная мощность 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
926/927	Активная мощность 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
928/929	Активная мощность 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
930/931	Реактивная мощность 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
932/933	Реактивная мощность 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
934/935	Реактивная мощность 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
936/937	Полная мощность 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
938/939	Полная мощность 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
940/941	Полная мощность 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
942/943	Угол фазового сдвига напряжения и тока 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
944/945	Угол фазового сдвига напряжения и тока 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
946/947	Угол фазового сдвига напряжения и тока 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1000/1001	Значение напряжения 10-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1002/1003	Значение напряжения 10-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1004/1005	Значение напряжения 10-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1006/1007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1008/1009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1010/1011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1012/1013	Значение силы тока 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1014/1015	Значение силы тока 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1016/1017	Значение силы тока 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1018/1019	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1020/1021	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1022/1023	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1024/1025	Активная мощность 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1026/1027	Активная мощность 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1028/1029	Активная мощность 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1030/1031	Реактивная мощность 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1032/1033	Реактивная мощность 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1034/1035	Реактивная мощность 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1036/1037	Полная мощность 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1038/1039	Полная мощность 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1040/1041	Полная мощность 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1042/1043	Угол фазового сдвига напряжения и тока 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1044/1045	Угол фазового сдвига напряжения и тока 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1046/1047	Угол фазового сдвига напряжения и тока 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1100/1101	Значение напряжения 11-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1102/1103	Значение напряжения 11-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1104/1105	Значение напряжения 11-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1106/1107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1108/1109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1110/1111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1112/1113	Значение силы тока 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1114/1115	Значение силы тока 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1116/1117	Значение силы тока 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1118/1119	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1120/1121	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1122/1123	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1124/1125	Активная мощность 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1126/1127	Активная мощность 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1128/1129	Активная мощность 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1130/1131	Реактивная мощность 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1132/1133	Реактивная мощность 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1134/1135	Реактивная мощность 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1136/1137	Полная мощность 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1138/1139	Полная мощность 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1140/1141	Полная мощность 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1142/1143	Угол фазового сдвига напряжения и тока 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1144/1145	Угол фазового сдвига напряжения и тока 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1146/1147	Угол фазового сдвига напряжения и тока 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1200/1201	Значение напряжения 12-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1202/1203	Значение напряжения 12-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1204/1205	Значение напряжения 12-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1206/1207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1208/1209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1210/1211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1212/1213	Значение силы тока 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1214/1215	Значение силы тока 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1216/1217	Значение силы тока 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1218/1219	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1220/1221	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1222/1223	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1224/1225	Активная мощность 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1226/1227	Активная мощность 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1228/1229	Активная мощность 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1230/1231	Реактивная мощность 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1232/1233	Реактивная мощность 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1234/1235	Реактивная мощность 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1236/1237	Полная мощность 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1238/1239	Полная мощность 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1240/1241	Полная мощность 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1242/1243	Угол фазового сдвига напряжения и тока 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1244/1245	Угол фазового сдвига напряжения и тока 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1246/1247	Угол фазового сдвига напряжения и тока 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1300/1301	Значение напряжения 13-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1302/1303	Значение напряжения 13-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1304/1305	Значение напряжения 13-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1306/1307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1308/1309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1310/1311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1312/1313	Значение силы тока 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1314/1315	Значение силы тока 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1316/1317	Значение силы тока 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1318/1319	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1320/1321	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1322/1323	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1324/1325	Активная мощность 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1326/1327	Активная мощность 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1328/1329	Активная мощность 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1330/1331	Реактивная мощность 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1332/1333	Реактивная мощность 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1334/1335	Реактивная мощность 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1336/1337	Полная мощность 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1338/1339	Полная мощность 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1340/1341	Полная мощность 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1342/1343	Угол фазового сдвига напряжения и тока 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1344/1345	Угол фазового сдвига напряжения и тока 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1346/1347	Угол фазового сдвига напряжения и тока 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1400/1401	Значение напряжения 14-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1402/1403	Значение напряжения 14-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1404/1405	Значение напряжения 14-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1406/1407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1408/1409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1410/1411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1412/1413	Значение силы тока 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1414/1415	Значение силы тока 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1416/1417	Значение силы тока 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1418/1419	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1420/1421	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1422/1423	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1424/1425	Активная мощность 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1426/1427	Активная мощность 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1428/1429	Активная мощность 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1430/1431	Реактивная мощность 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1432/1433	Реактивная мощность 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1434/1435	Реактивная мощность 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1436/1437	Полная мощность 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1438/1439	Полная мощность 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1440/1441	Полная мощность 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1442/1443	Угол фазового сдвига напряжения и тока 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1444/1445	Угол фазового сдвига напряжения и тока 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1446/1447	Угол фазового сдвига напряжения и тока 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1500/1501	Значение напряжения 15-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1502/1503	Значение напряжения 15-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1504/1505	Значение напряжения 15-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1506/1507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1508/1509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1510/1511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1512/1513	Значение силы тока 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1514/1515	Значение силы тока 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1516/1517	Значение силы тока 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1518/1519	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1520/1521	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1522/1523	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1524/1525	Активная мощность 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1526/1527	Активная мощность 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1528/1529	Активная мощность 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1530/1531	Реактивная мощность 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1532/1533	Реактивная мощность 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1534/1535	Реактивная мощность 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1536/1537	Полная мощность 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1538/1539	Полная мощность 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1540/1541	Полная мощность 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1542/1543	Угол фазового сдвига напряжения и тока 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1544/1545	Угол фазового сдвига напряжения и тока 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1546/1547	Угол фазового сдвига напряжения и тока 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1600/1601	Значение напряжения 16-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1602/1603	Значение напряжения 16-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1604/1605	Значение напряжения 16-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1606/1607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1608/1609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1610/1611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1612/1613	Значение силы тока 16-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1614/1615	Значение силы тока 16-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1616/1617	Значение силы тока 16-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1618/1619	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1620/1621	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1622/1623	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1624/1625	Активная мощность 16-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1626/1627	Активная мощность 16-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1628/1629	Активная мощность 16-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1630/1631	Реактивная мощность 16-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1632/1633	Реактивная мощность 16-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1634/1635	Реактивная мощность 16-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1636/1637	Полная мощность 16-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1638/1639	Полная мощность 16-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1640/1641	Полная мощность 16-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1642/1643	Угол фазового сдвига напряжения и тока 16-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1644/1645	Угол фазового сдвига напряжения и тока 16-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1646/1647	Угол фазового сдвига напряжения и тока 16-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1700/1701	Значение напряжения 17-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1702/1703	Значение напряжения 17-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1704/1705	Значение напряжения 17-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1706/1707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1708/1709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1710/1711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1712/1713	Значение силы тока 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1714/1715	Значение силы тока 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1716/1717	Значение силы тока 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1718/1719	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1720/1721	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1722/1723	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1724/1725	Активная мощность 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1726/1727	Активная мощность 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1728/1729	Активная мощность 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1730/1731	Реактивная мощность 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1732/1733	Реактивная мощность 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1734/1735	Реактивная мощность 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1736/1737	Полная мощность 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1738/1739	Полная мощность 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1740/1741	Полная мощность 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1742/1743	Угол фазового сдвига напряжения и тока 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1744/1745	Угол фазового сдвига напряжения и тока 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1746/1747	Угол фазового сдвига напряжения и тока 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1800/1801	Значение напряжения 18-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1802/1803	Значение напряжения 18-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1804/1805	Значение напряжения 18-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1806/1807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1808/1809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1810/1811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1812/1813	Значение силы тока 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1814/1815	Значение силы тока 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1816/1817	Значение силы тока 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1818/1819	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1820/1821	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1822/1823	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1824/1825	Активная мощность 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1826/1827	Активная мощность 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1828/1829	Активная мощность 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1830/1831	Реактивная мощность 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1832/1833	Реактивная мощность 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1834/1835	Реактивная мощность 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1836/1837	Полная мощность 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1838/1839	Полная мощность 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1840/1841	Полная мощность 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1842/1843	Угол фазового сдвига напряжения и тока 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1844/1845	Угол фазового сдвига напряжения и тока 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1846/1847	Угол фазового сдвига напряжения и тока 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1900/1901	Значение напряжения 19-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1902/1903	Значение напряжения 19-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1904/1905	Значение напряжения 19-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1906/1907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1908/1909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1910/1911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1912/1913	Значение силы тока 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1914/1915	Значение силы тока 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1916/1917	Значение силы тока 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1918/1919	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1920/1921	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1922/1923	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1924/1925	Активная мощность 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1926/1927	Активная мощность 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1928/1929	Активная мощность 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1930/1931	Реактивная мощность 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1932/1933	Реактивная мощность 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1934/1935	Реактивная мощность 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1936/1937	Полная мощность 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1938/1939	Полная мощность 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1940/1941	Полная мощность 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1942/1943	Угол фазового сдвига напряжения и тока 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1944/1945	Угол фазового сдвига напряжения и тока 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1946/1947	Угол фазового сдвига напряжения и тока 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2000/2001	Значение напряжения 20-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2002/2003	Значение напряжения 20-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2004/2005	Значение напряжения 20-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2006/2007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2008/2009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2010/2011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2012/2013	Значение силы тока 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2014/2015	Значение силы тока 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2016/2017	Значение силы тока 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2018/2019	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2020/2021	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2022/2023	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2024/2025	Активная мощность 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2026/2027	Активная мощность 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2028/2029	Активная мощность 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2030/2031	Реактивная мощность 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2032/2033	Реактивная мощность 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2034/2035	Реактивная мощность 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2036/2037	Полная мощность 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2038/2039	Полная мощность 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2040/2041	Полная мощность 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2042/2043	Угол фазового сдвига напряжения и тока 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2044/2045	Угол фазового сдвига напряжения и тока 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2046/2047	Угол фазового сдвига напряжения и тока 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2100/2101	Значение напряжения 21-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2102/2103	Значение напряжения 21-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2104/2105	Значение напряжения 21-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2106/2107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2108/2109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2110/2111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2112/2113	Значение силы тока 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2114/2115	Значение силы тока 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2116/2117	Значение силы тока 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2118/2119	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2120/2121	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2122/2123	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2124/2125	Активная мощность 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2126/2127	Активная мощность 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2128/2129	Активная мощность 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2130/2131	Реактивная мощность 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2132/2133	Реактивная мощность 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2134/2135	Реактивная мощность 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2136/2137	Полная мощность 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2138/2139	Полная мощность 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2140/2141	Полная мощность 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2142/2143	Угол фазового сдвига напряжения и тока 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2144/2145	Угол фазового сдвига напряжения и тока 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2146/2147	Угол фазового сдвига напряжения и тока 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2200/2201	Значение напряжения 22-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2202/2203	Значение напряжения 22-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2204/2205	Значение напряжения 22-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2206/2207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2208/2209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2210/2211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2212/2213	Значение силы тока 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2214/2215	Значение силы тока 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2216/2217	Значение силы тока 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2218/2219	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2220/2221	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2222/2223	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2224/2225	Активная мощность 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2226/2227	Активная мощность 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2228/2229	Активная мощность 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2230/2231	Реактивная мощность 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2232/2233	Реактивная мощность 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2234/2235	Реактивная мощность 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2236/2237	Полная мощность 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2238/2239	Полная мощность 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2240/2241	Полная мощность 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2242/2243	Угол фазового сдвига напряжения и тока 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2244/2245	Угол фазового сдвига напряжения и тока 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2246/2247	Угол фазового сдвига напряжения и тока 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2300/2301	Значение напряжения 23-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2302/2303	Значение напряжения 23-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2304/2305	Значение напряжения 23-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2306/2307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2308/2309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2310/2311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2312/2313	Значение силы тока 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2314/2315	Значение силы тока 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2316/2317	Значение силы тока 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2318/2319	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2320/2321	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2322/2323	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2324/2325	Активная мощность 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2326/2327	Активная мощность 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2328/2329	Активная мощность 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2330/2331	Реактивная мощность 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2332/2333	Реактивная мощность 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2334/2335	Реактивная мощность 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2336/2337	Полная мощность 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2338/2339	Полная мощность 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2340/2341	Полная мощность 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2342/2343	Угол фазового сдвига напряжения и тока 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2344/2345	Угол фазового сдвига напряжения и тока 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2346/2347	Угол фазового сдвига напряжения и тока 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2400/2401	Значение напряжения 24-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2402/2403	Значение напряжения 24-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2404/2405	Значение напряжения 24-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2406/2407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2408/2409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2410/2411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2412/2413	Значение силы тока 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2414/2415	Значение силы тока 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2416/2417	Значение силы тока 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2418/2419	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2420/2421	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2422/2423	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2424/2425	Активная мощность 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2426/2427	Активная мощность 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2428/2429	Активная мощность 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2430/2431	Реактивная мощность 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2432/2433	Реактивная мощность 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2434/2435	Реактивная мощность 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2436/2437	Полная мощность 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2438/2439	Полная мощность 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2440/2441	Полная мощность 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2442/2443	Угол фазового сдвига напряжения и тока 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2444/2445	Угол фазового сдвига напряжения и тока 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2446/2447	Угол фазового сдвига напряжения и тока 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2500/2501	Значение напряжения 25-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2502/2503	Значение напряжения 25-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2504/2505	Значение напряжения 25-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2506/2507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2508/2509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2510/2511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2512/2513	Значение силы тока 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2514/2515	Значение силы тока 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2516/2517	Значение силы тока 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2518/2519	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2520/2521	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2522/2523	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2524/2525	Активная мощность 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2526/2527	Активная мощность 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2528/2529	Активная мощность 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2530/2531	Реактивная мощность 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2532/2533	Реактивная мощность 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2534/2535	Реактивная мощность 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2536/2537	Полная мощность 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2538/2539	Полная мощность 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2540/2541	Полная мощность 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2542/2543	Угол фазового сдвига напряжения и тока 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2544/2545	Угол фазового сдвига напряжения и тока 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2546/2547	Угол фазового сдвига напряжения и тока 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2600/2601	Значение напряжения 26-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2602/2603	Значение напряжения 26-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2604/2605	Значение напряжения 26-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2606/2607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2608/2609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2610/2611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2612/2613	Значение силы тока 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2614/2615	Значение силы тока 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2616/2617	Значение силы тока 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2618/2619	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2620/2621	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2622/2623	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2624/2625	Активная мощность 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2626/2627	Активная мощность 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2628/2629	Активная мощность 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2630/2631	Реактивная мощность 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2632/2633	Реактивная мощность 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2634/2635	Реактивная мощность 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2636/2637	Полная мощность 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2638/2639	Полная мощность 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2640/2641	Полная мощность 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2642/2643	Угол фазового сдвига напряжения и тока 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2644/2645	Угол фазового сдвига напряжения и тока 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2646/2647	Угол фазового сдвига напряжения и тока 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2700/2701	Значение напряжения 27-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2702/2703	Значение напряжения 27-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2704/2705	Значение напряжения 27-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2706/2707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2708/2709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2710/2711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2712/2713	Значение силы тока 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2714/2715	Значение силы тока 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2716/2717	Значение силы тока 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2718/2719	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2720/2721	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2722/2723	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2724/2725	Активная мощность 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2726/2727	Активная мощность 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2728/2729	Активная мощность 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2730/2731	Реактивная мощность 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2732/2733	Реактивная мощность 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2734/2735	Реактивная мощность 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2736/2737	Полная мощность 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2738/2739	Полная мощность 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2740/2741	Полная мощность 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2742/2743	Угол фазового сдвига напряжения и тока 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2744/2745	Угол фазового сдвига напряжения и тока 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2746/2747	Угол фазового сдвига напряжения и тока 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2800/2801	Значение напряжения 28-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2802/2803	Значение напряжения 28-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2804/2805	Значение напряжения 28-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2806/2807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2808/2809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2810/2811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2812/2813	Значение силы тока 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2814/2815	Значение силы тока 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2816/2817	Значение силы тока 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2818/2819	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2820/2821	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2822/2823	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2824/2825	Активная мощность 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2826/2827	Активная мощность 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2828/2829	Активная мощность 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2830/2831	Реактивная мощность 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2832/2833	Реактивная мощность 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2834/2835	Реактивная мощность 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2836/2837	Полная мощность 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2838/2839	Полная мощность 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2840/2841	Полная мощность 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2842/2843	Угол фазового сдвига напряжения и тока 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2844/2845	Угол фазового сдвига напряжения и тока 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2846/2847	Угол фазового сдвига напряжения и тока 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2900/2901	Значение напряжения 29-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2902/2903	Значение напряжения 29-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2904/2905	Значение напряжения 29-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2906/2907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2908/2909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2910/2911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2912/2913	Значение силы тока 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2914/2915	Значение силы тока 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2916/2917	Значение силы тока 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2918/2919	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2920/2921	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2922/2923	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2924/2925	Активная мощность 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2926/2927	Активная мощность 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2928/2929	Активная мощность 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2930/2931	Реактивная мощность 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2932/2933	Реактивная мощность 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2934/2935	Реактивная мощность 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2936/2937	Полная мощность 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2938/2939	Полная мощность 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2940/2941	Полная мощность 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2942/2943	Угол фазового сдвига напряжения и тока 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2944/2945	Угол фазового сдвига напряжения и тока 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2946/2947	Угол фазового сдвига напряжения и тока 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3000/3001	Значение напряжения 30-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3002/3003	Значение напряжения 30-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3004/3005	Значение напряжения 30-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3006/3007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3008/3009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3010/3011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3012/3013	Значение силы тока 30-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3014/3015	Значение силы тока 30-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3016/3017	Значение силы тока 30-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3018/3019	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3020/3021	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3022/3023	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3024/3025	Активная мощность 30-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3026/3027	Активная мощность 30-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3028/3029	Активная мощность 30-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3030/3031	Реактивная мощность 30-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3032/3033	Реактивная мощность 30-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3034/3035	Реактивная мощность 30-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3036/3037	Полная мощность 30-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3038/3039	Полная мощность 30-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3040/3041	Полная мощность 30-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3042/3043	Угол фазового сдвига напряжения и тока 30-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3044/3045	Угол фазового сдвига напряжения и тока 30-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3046/3047	Угол фазового сдвига напряжения и тока 30-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3100/3101	Значение напряжения 31-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3102/3103	Значение напряжения 31-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3104/3105	Значение напряжения 31-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3106/3107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3108/3109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3110/3111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3112/3113	Значение силы тока 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3114/3115	Значение силы тока 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3116/3117	Значение силы тока 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3118/3119	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3120/3121	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3122/3123	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3124/3125	Активная мощность 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3126/3127	Активная мощность 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3128/3129	Активная мощность 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3130/3131	Реактивная мощность 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3132/3133	Реактивная мощность 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3134/3135	Реактивная мощность 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3136/3137	Полная мощность 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3138/3139	Полная мощность 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3140/3141	Полная мощность 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3142/3143	Угол фазового сдвига напряжения и тока 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3144/3145	Угол фазового сдвига напряжения и тока 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3146/3147	Угол фазового сдвига напряжения и тока 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3200/3201	Значение напряжения 32-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3202/3203	Значение напряжения 32-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3204/3205	Значение напряжения 32-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3206/3207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3208/3209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3210/3211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3212/3213	Значение силы тока 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3214/3215	Значение силы тока 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3216/3217	Значение силы тока 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3218/3219	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3220/3221	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3222/3223	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3224/3225	Активная мощность 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3226/3227	Активная мощность 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3228/3229	Активная мощность 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3230/3231	Реактивная мощность 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3232/3233	Реактивная мощность 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3234/3235	Реактивная мощность 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3236/3237	Полная мощность 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3238/3239	Полная мощность 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3240/3241	Полная мощность 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3242/3243	Угол фазового сдвига напряжения и тока 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3244/3245	Угол фазового сдвига напряжения и тока 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3246/3247	Угол фазового сдвига напряжения и тока 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3300/3301	Значение напряжения 33-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3302/3303	Значение напряжения 33-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3304/3305	Значение напряжения 33-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3306/3307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3308/3309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3310/3311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3312/3313	Значение силы тока 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3314/3315	Значение силы тока 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3316/3317	Значение силы тока 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3318/3319	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3320/3321	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3322/3323	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3324/3325	Активная мощность 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3326/3327	Активная мощность 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3328/3329	Активная мощность 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3330/3331	Реактивная мощность 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3332/3333	Реактивная мощность 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3334/3335	Реактивная мощность 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3336/3337	Полная мощность 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3338/3339	Полная мощность 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3340/3341	Полная мощность 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3342/3343	Угол фазового сдвига напряжения и тока 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3344/3345	Угол фазового сдвига напряжения и тока 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3346/3347	Угол фазового сдвига напряжения и тока 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3400/3401	Значение напряжения 34-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3402/3403	Значение напряжения 34-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3404/3405	Значение напряжения 34-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3406/3407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3408/3409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3410/3411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3412/3413	Значение силы тока 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3414/3415	Значение силы тока 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3416/3417	Значение силы тока 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3418/3419	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3420/3421	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3422/3423	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3424/3425	Активная мощность 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3426/3427	Активная мощность 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3428/3429	Активная мощность 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3430/3431	Реактивная мощность 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3432/3433	Реактивная мощность 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3434/3435	Реактивная мощность 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3436/3437	Полная мощность 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3438/3439	Полная мощность 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3440/3441	Полная мощность 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3442/3443	Угол фазового сдвига напряжения и тока 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3444/3445	Угол фазового сдвига напряжения и тока 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3446/3447	Угол фазового сдвига напряжения и тока 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3500/3501	Значение напряжения 35-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3502/3503	Значение напряжения 35-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3504/3505	Значение напряжения 35-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3506/3507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3508/3509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3510/3511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3512/3513	Значение силы тока 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3514/3515	Значение силы тока 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3516/3517	Значение силы тока 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3518/3519	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3520/3521	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3522/3523	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3524/3525	Активная мощность 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3526/3527	Активная мощность 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3528/3529	Активная мощность 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3530/3531	Реактивная мощность 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3532/3533	Реактивная мощность 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3534/3535	Реактивная мощность 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3536/3537	Полная мощность 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3538/3539	Полная мощность 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3540/3541	Полная мощность 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3542/3543	Угол фазового сдвига напряжения и тока 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3544/3545	Угол фазового сдвига напряжения и тока 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3546/3547	Угол фазового сдвига напряжения и тока 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3600/3601	Значение напряжения 36-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3602/3603	Значение напряжения 36-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3604/3605	Значение напряжения 36-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3606/3607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3608/3609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3610/3611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3612/3613	Значение силы тока 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3614/3615	Значение силы тока 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3616/3617	Значение силы тока 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3618/3619	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3620/3621	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3622/3623	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3624/3625	Активная мощность 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3626/3627	Активная мощность 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3628/3629	Активная мощность 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3630/3631	Реактивная мощность 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3632/3633	Реактивная мощность 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3634/3635	Реактивная мощность 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3636/3637	Полная мощность 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3638/3639	Полная мощность 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3640/3641	Полная мощность 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3642/3643	Угол фазового сдвига напряжения и тока 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3644/3645	Угол фазового сдвига напряжения и тока 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3646/3647	Угол фазового сдвига напряжения и тока 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3700/3701	Значение напряжения 37-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3702/3703	Значение напряжения 37-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3704/3705	Значение напряжения 37-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3706/3707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3708/3709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3710/3711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3712/3713	Значение силы тока 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3714/3715	Значение силы тока 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3716/3717	Значение силы тока 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3718/3719	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3720/3721	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3722/3723	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3724/3725	Активная мощность 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3726/3727	Активная мощность 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3728/3729	Активная мощность 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3730/3731	Реактивная мощность 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3732/3733	Реактивная мощность 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3734/3735	Реактивная мощность 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3736/3737	Полная мощность 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3738/3739	Полная мощность 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3740/3741	Полная мощность 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3742/3743	Угол фазового сдвига напряжения и тока 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3744/3745	Угол фазового сдвига напряжения и тока 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3746/3747	Угол фазового сдвига напряжения и тока 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3800/3801	Значение напряжения 38-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3802/3803	Значение напряжения 38-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3804/3805	Значение напряжения 38-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3806/3807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3808/3809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3810/3811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3812/3813	Значение силы тока 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3814/3815	Значение силы тока 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3816/3817	Значение силы тока 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3818/3819	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3820/3821	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3822/3823	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3824/3825	Активная мощность 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3826/3827	Активная мощность 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3828/3829	Активная мощность 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3830/3831	Реактивная мощность 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3832/3833	Реактивная мощность 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3834/3835	Реактивная мощность 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3836/3837	Полная мощность 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3838/3839	Полная мощность 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3840/3841	Полная мощность 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3842/3843	Угол фазового сдвига напряжения и тока 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3844/3845	Угол фазового сдвига напряжения и тока 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3846/3847	Угол фазового сдвига напряжения и тока 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3900/3901	Значение напряжения 39-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3902/3903	Значение напряжения 39-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3904/3905	Значение напряжения 39-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3906/3907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3908/3909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3910/3911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3912/3913	Значение силы тока 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3914/3915	Значение силы тока 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3916/3917	Значение силы тока 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3918/3919	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3920/3921	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3922/3923	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3924/3925	Активная мощность 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3926/3927	Активная мощность 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3928/3929	Активная мощность 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3930/3931	Реактивная мощность 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3932/3933	Реактивная мощность 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3934/3935	Реактивная мощность 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3936/3937	Полная мощность 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3938/3939	Полная мощность 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3940/3941	Полная мощность 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3942/3943	Угол фазового сдвига напряжения и тока 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3944/3945	Угол фазового сдвига напряжения и тока 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3946/3947	Угол фазового сдвига напряжения и тока 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4000/4001	Значение напряжения 40-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4002/4003	Значение напряжения 40-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4004/4005	Значение напряжения 40-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4006/4007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4008/4009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4010/4011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4012/4013	Значение силы тока 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4014/4015	Значение силы тока 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4016/4017	Значение силы тока 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4018/4019	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4020/4021	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4022/4023	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4024/4025	Активная мощность 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4026/4027	Активная мощность 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4028/4029	Активная мощность 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4030/4031	Реактивная мощность 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4032/4033	Реактивная мощность 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4034/4035	Реактивная мощность 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4036/4037	Полная мощность 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4038/4039	Полная мощность 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4040/4041	Полная мощность 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4042/4043	Угол фазового сдвига напряжения и тока 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4044/4045	Угол фазового сдвига напряжения и тока 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4046/4047	Угол фазового сдвига напряжения и тока 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4100/4101	Значение напряжения 41-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4102/4103	Значение напряжения 41-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4104/4105	Значение напряжения 41-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4106/4107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4108/4109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4110/4111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4112/4113	Значение силы тока 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4114/4115	Значение силы тока 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4116/4117	Значение силы тока 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4118/4119	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4120/4121	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4122/4123	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4124/4125	Активная мощность 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4126/4127	Активная мощность 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4128/4129	Активная мощность 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4130/4131	Реактивная мощность 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4132/4133	Реактивная мощность 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4134/4135	Реактивная мощность 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4136/4137	Полная мощность 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4138/4139	Полная мощность 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4140/4141	Полная мощность 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4142/4143	Угол фазового сдвига напряжения и тока 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4144/4145	Угол фазового сдвига напряжения и тока 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4146/4147	Угол фазового сдвига напряжения и тока 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4200/4201	Значение напряжения 42-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4202/4203	Значение напряжения 42-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4204/4205	Значение напряжения 42-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4206/4207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4208/4209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4210/4211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4212/4213	Значение силы тока 42-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4214/4215	Значение силы тока 42-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4216/4217	Значение силы тока 42-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4218/4219	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4220/4221	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4222/4223	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4224/4225	Активная мощность 42-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4226/4227	Активная мощность 42-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4228/4229	Активная мощность 42-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4230/4231	Реактивная мощность 42-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4232/4233	Реактивная мощность 42-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4234/4235	Реактивная мощность 42-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4236/4237	Полная мощность 42-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4238/4239	Полная мощность 42-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4240/4241	Полная мощность 42-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4242/4243	Угол фазового сдвига напряжения и тока 42-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4244/4245	Угол фазового сдвига напряжения и тока 42-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4246/4247	Угол фазового сдвига напряжения и тока 42-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4300/4301	Значение напряжения 43-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4302/4303	Значение напряжения 43-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4304/4305	Значение напряжения 43-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4306/4307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4308/4309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4310/4311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4312/4313	Значение силы тока 43-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4314/4315	Значение силы тока 43-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4316/4317	Значение силы тока 43-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4318/4319	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4320/4321	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4322/4323	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4324/4325	Активная мощность 43-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4326/4327	Активная мощность 43-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4328/4329	Активная мощность 43-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4330/4331	Реактивная мощность 43-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4332/4333	Реактивная мощность 43-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4334/4335	Реактивная мощность 43-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4336/4337	Полная мощность 43-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4338/4339	Полная мощность 43-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4340/4341	Полная мощность 43-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4342/4343	Угол фазового сдвига напряжения и тока 43-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4344/4345	Угол фазового сдвига напряжения и тока 43-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4346/4347	Угол фазового сдвига напряжения и тока 43-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4400/4401	Значение напряжения 44-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4402/4403	Значение напряжения 44-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4404/4405	Значение напряжения 44-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4406/4407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4408/4409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4410/4411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4412/4413	Значение силы тока 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4414/4415	Значение силы тока 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4416/4417	Значение силы тока 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4418/4419	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4420/4421	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4422/4423	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4424/4425	Активная мощность 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4426/4427	Активная мощность 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4428/4429	Активная мощность 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4430/4431	Реактивная мощность 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4432/4433	Реактивная мощность 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4434/4435	Реактивная мощность 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4436/4437	Полная мощность 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4438/4439	Полная мощность 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4440/4441	Полная мощность 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4442/4443	Угол фазового сдвига напряжения и тока 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4444/4445	Угол фазового сдвига напряжения и тока 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4446/4447	Угол фазового сдвига напряжения и тока 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4500/4501	Значение напряжения 45-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4502/4503	Значение напряжения 45-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4504/4505	Значение напряжения 45-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4506/4507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4508/4509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4510/4511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4512/4513	Значение силы тока 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4514/4515	Значение силы тока 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4516/4517	Значение силы тока 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4518/4519	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4520/4521	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4522/4523	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4524/4525	Активная мощность 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4526/4527	Активная мощность 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4528/4529	Активная мощность 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4530/4531	Реактивная мощность 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4532/4533	Реактивная мощность 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4534/4535	Реактивная мощность 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4536/4537	Полная мощность 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4538/4539	Полная мощность 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4540/4541	Полная мощность 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4542/4543	Угол фазового сдвига напряжения и тока 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4544/4545	Угол фазового сдвига напряжения и тока 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4546/4547	Угол фазового сдвига напряжения и тока 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4600/4601	Значение напряжения 46-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4602/4603	Значение напряжения 46-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4604/4605	Значение напряжения 46-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4606/4607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4608/4609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4610/4611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4612/4613	Значение силы тока 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4614/4615	Значение силы тока 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4616/4617	Значение силы тока 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4618/4619	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4620/4621	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4622/4623	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4624/4625	Активная мощность 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4626/4627	Активная мощность 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4628/4629	Активная мощность 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4630/4631	Реактивная мощность 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4632/4633	Реактивная мощность 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4634/4635	Реактивная мощность 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4636/4637	Полная мощность 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4638/4639	Полная мощность 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4640/4641	Полная мощность 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4642/4643	Угол фазового сдвига напряжения и тока 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4644/4645	Угол фазового сдвига напряжения и тока 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4646/4647	Угол фазового сдвига напряжения и тока 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4700/4701	Значение напряжения 47-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4702/4703	Значение напряжения 47-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4704/4705	Значение напряжения 47-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4706/4707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4708/4709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4710/4711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4712/4713	Значение силы тока 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4714/4715	Значение силы тока 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4716/4717	Значение силы тока 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4718/4719	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4720/4721	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4722/4723	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4724/4725	Активная мощность 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4726/4727	Активная мощность 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4728/4729	Активная мощность 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4730/4731	Реактивная мощность 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4732/4733	Реактивная мощность 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4734/4735	Реактивная мощность 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4736/4737	Полная мощность 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4738/4739	Полная мощность 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4740/4741	Полная мощность 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4742/4743	Угол фазового сдвига напряжения и тока 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4744/4745	Угол фазового сдвига напряжения и тока 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4746/4747	Угол фазового сдвига напряжения и тока 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4800/4801	Значение напряжения 48-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4802/4803	Значение напряжения 48-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4804/4805	Значение напряжения 48-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4806/4807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4808/4809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4810/4811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4812/4813	Значение силы тока 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4814/4815	Значение силы тока 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4816/4817	Значение силы тока 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4818/4819	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4820/4821	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4822/4823	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4824/4825	Активная мощность 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4826/4827	Активная мощность 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4828/4829	Активная мощность 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4830/4831	Реактивная мощность 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4832/4833	Реактивная мощность 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4834/4835	Реактивная мощность 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4836/4837	Полная мощность 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4838/4839	Полная мощность 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4840/4841	Полная мощность 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4842/4843	Угол фазового сдвига напряжения и тока 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4844/4845	Угол фазового сдвига напряжения и тока 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4846/4847	Угол фазового сдвига напряжения и тока 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4900/4901	Значение напряжения 49-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4902/4903	Значение напряжения 49-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4904/4905	Значение напряжения 49-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4906/4907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4908/4909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4910/4911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4912/4913	Значение силы тока 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4914/4915	Значение силы тока 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4916/4917	Значение силы тока 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4918/4919	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4920/4921	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4922/4923	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4924/4925	Активная мощность 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4926/4927	Активная мощность 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4928/4929	Активная мощность 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4930/4931	Реактивная мощность 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4932/4933	Реактивная мощность 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4934/4935	Реактивная мощность 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4936/4937	Полная мощность 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4938/4939	Полная мощность 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4940/4941	Полная мощность 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4942/4943	Угол фазового сдвига напряжения и тока 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4944/4945	Угол фазового сдвига напряжения и тока 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4946/4947	Угол фазового сдвига напряжения и тока 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
5000/5001	Значение напряжения 50-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
5002/5003	Значение напряжения 50-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
5004/5005	Значение напряжения 50-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
5006/5007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 50-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5008/5009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 50-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5010/5011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 50-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5012/5013	Значение силы тока 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5014/5015	Значение силы тока 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5016/5017	Значение силы тока 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5018/5019	Коэффициент несинусоидальности тока 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5020/5021	Коэффициент несинусоидальности тока 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5022/5023	Коэффициент несинусоидальности тока 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5024/5025	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
5026/5027	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
5028/5029	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
5030/5031	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
5032/5033	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
5034/5035	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
5036/5037	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5038/5039	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
5040/5041	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
5042/5043	Угол фазового сдвига напряжения и тока 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
5044/5045	Угол фазового сдвига напряжения и тока 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
5046/5047	Угол фазового сдвига напряжения и тока 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад

Фазные интергармонические параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5100/5101	Значение напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5102/5103	Значение напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5104/5105	Значение напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5106/5107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5108/5109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5110/5111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5112/5113	Значение силы тока 0-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5114/5115	Значение силы тока 0-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5116/5117	Значение силы тока 0-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5118/5119	Коэффициент несинусоидальности тока 0-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5120/5121	Коэффициент несинусоидальности тока 0-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5122/5123	Коэффициент несинусоидальности тока 0-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5200/5201	Значение напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5202/5203	Значение напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5204/5205	Значение напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5206/5207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
5208/5209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
5210/5211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
5212/5213	Значение силы тока 1-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A
5214/5215	Значение силы тока 1-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	A
5216/5217	Значение силы тока 1-й интергармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	A
5218/5219	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	%
5220/5221	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	%
5222/5223	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	%
5300/5301	Значение напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	B
5302/5303	Значение напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	B
5304/5305	Значение напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	B
5306/5307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
5308/5309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
5310/5311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
5312/5313	Значение силы тока 2-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A
5314/5315	Значение силы тока 2-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	A
5316/5317	Значение силы тока 2-й интергармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	A
5318/5319	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	%
5320/5321	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	%
5322/5323	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	%
5400/5401	Значение напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	B
5402/5403	Значение напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	B

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5404/5405	Значение напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5406/5407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5408/5409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5410/5411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5412/5413	Значение силы тока 3-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5414/5415	Значение силы тока 3-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5416/5417	Значение силы тока 3-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5418/5419	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5420/5421	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5422/5423	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5500/5501	Значение напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5502/5503	Значение напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5504/5505	Значение напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5506/5507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5508/5509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5510/5511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5512/5513	Значение силы тока 4-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5514/5515	Значение силы тока 4-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5516/5517	Значение силы тока 4-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5518/5519	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5520/5521	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5522/5523	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5600/5601	Значение напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5602/5603	Значение напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5604/5605	Значение напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5606/5607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5608/5609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5610/5611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5612/5613	Значение силы тока 5-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5614/5615	Значение силы тока 5-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5616/5617	Значение силы тока 5-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5618/5619	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5620/5621	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5622/5623	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5700/5701	Значение напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5702/5703	Значение напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5704/5705	Значение напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5706/5707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5708/5709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5710/5711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5712/5713	Значение силы тока 6-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5714/5715	Значение силы тока 6-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5716/5717	Значение силы тока 6-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5718/5719	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5720/5721	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5722/5723	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5800/5801	Значение напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5802/5803	Значение напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5804/5805	Значение напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5806/5807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5808/5809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5810/5811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5812/5813	Значение силы тока 7-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5814/5815	Значение силы тока 7-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5816/5817	Значение силы тока 7-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5818/5819	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5820/5821	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5822/5823	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5900/5901	Значение напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5902/5903	Значение напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5904/5905	Значение напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5906/5907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5908/5909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5910/5911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5912/5913	Значение силы тока 8-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5914/5915	Значение силы тока 8-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5916/5917	Значение силы тока 8-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5918/5919	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5920/5921	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5922/5923	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6000/6001	Значение напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6002/6003	Значение напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6004/6005	Значение напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6006/6007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6008/6009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6010/6011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6012/6013	Значение силы тока 9-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6014/6015	Значение силы тока 9-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6016/6017	Значение силы тока 9-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6018/6019	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6020/6021	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6022/6023	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6100/6101	Значение напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6102/6103	Значение напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6104/6105	Значение напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6106/6107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6108/6109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6110/6111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6112/6113	Значение силы тока 10-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6114/6115	Значение силы тока 10-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6116/6117	Значение силы тока 10-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6118/6119	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
6120/6121	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6122/6123	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6200/6201	Значение напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6202/6203	Значение напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6204/6205	Значение напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6206/6207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6208/6209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6210/6211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6212/6213	Значение силы тока 11-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6214/6215	Значение силы тока 11-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6216/6217	Значение силы тока 11-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6218/6219	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6220/6221	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6222/6223	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6300/6301	Значение напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6302/6303	Значение напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6304/6305	Значение напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6306/6307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6308/6309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6310/6311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6312/6313	Значение силы тока 12-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6314/6315	Значение силы тока 12-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6316/6317	Значение силы тока 12-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
6318/6319	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6320/6321	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6322/6323	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6400/6401	Значение напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6402/6403	Значение напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6404/6405	Значение напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6406/6407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6408/6409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6410/6411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6412/6413	Значение силы тока 13-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6414/6415	Значение силы тока 13-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6416/6417	Значение силы тока 13-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6418/6419	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6420/6421	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6422/6423	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6500/6501	Значение напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6502/6503	Значение напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6504/6505	Значение напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6506/6507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6508/6509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6510/6511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6512/6513	Значение силы тока 14-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6514/6515	Значение силы тока 14-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
6516/6517	Значение силы тока 14-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6518/6519	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6520/6521	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6522/6523	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6600/6601	Значение напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6602/6603	Значение напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6604/6605	Значение напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6606/6607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6608/6609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6610/6611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6612/6613	Значение силы тока 15-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6614/6615	Значение силы тока 15-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6616/6617	Значение силы тока 15-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6618/6619	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6620/6621	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6622/6623	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6700/6701	Значение напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6702/6703	Значение напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6704/6705	Значение напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6706/6707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6708/6709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6710/6711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6712/6713	Значение силы тока 16-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
6714/6715	Значение силы тока 16-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6716/6717	Значение силы тока 16-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6718/6719	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6720/6721	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6722/6723	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6800/6801	Значение напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6802/6803	Значение напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6804/6805	Значение напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6806/6807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6808/6809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6810/6811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6812/6813	Значение силы тока 17-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6814/6815	Значение силы тока 17-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6816/6817	Значение силы тока 17-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6818/6819	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6820/6821	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6822/6823	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6900/6901	Значение напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6902/6903	Значение напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6904/6905	Значение напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6906/6907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6908/6909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6910/6911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
6912/6913	Значение силы тока 18-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6914/6915	Значение силы тока 18-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6916/6917	Значение силы тока 18-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6918/6919	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6920/6921	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6922/6923	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7000/7001	Значение напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7002/7003	Значение напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7004/7005	Значение напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7006/7007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7008/7009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7010/7011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7012/7013	Значение силы тока 19-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7014/7015	Значение силы тока 19-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7016/7017	Значение силы тока 19-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7018/7019	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7020/7021	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7022/7023	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7100/7101	Значение напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7102/7103	Значение напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7104/7105	Значение напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7106/7107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7108/7109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
7110/7111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
7112/7113	Значение силы тока 20-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7114/7115	Значение силы тока 20-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7116/7117	Значение силы тока 20-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7118/7119	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7120/7121	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7122/7123	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7200/7201	Значение напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7202/7203	Значение напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7204/7205	Значение напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7206/7207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7208/7209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7210/7211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7212/7213	Значение силы тока 21-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7214/7215	Значение силы тока 21-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7216/7217	Значение силы тока 21-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7218/7219	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7220/7221	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7222/7223	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7300/7301	Значение напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7302/7303	Значение напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7304/7305	Значение напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7306/7307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
7308/7309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7310/7311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7312/7313	Значение силы тока 22-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7314/7315	Значение силы тока 22-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7316/7317	Значение силы тока 22-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7318/7319	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7320/7321	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7322/7323	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7400/7401	Значение напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7402/7403	Значение напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7404/7405	Значение напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7406/7407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7408/7409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7410/7411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7412/7413	Значение силы тока 23-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7414/7415	Значение силы тока 23-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7416/7417	Значение силы тока 23-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7418/7419	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7420/7421	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7422/7423	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7500/7501	Значение напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7502/7503	Значение напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7504/7505	Значение напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
7506/7507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
7508/7509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
7510/7511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
7512/7513	Значение силы тока 24-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A
7514/7515	Значение силы тока 24-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	A
7516/7517	Значение силы тока 24-й интергармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	A
7518/7519	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	%
7520/7521	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	%
7522/7523	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	%
7600/7601	Значение напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	B
7602/7603	Значение напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	B
7604/7605	Значение напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	B
7606/7607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
7608/7609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
7610/7611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
7612/7613	Значение силы тока 25-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A
7614/7615	Значение силы тока 25-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	A
7616/7617	Значение силы тока 25-й интергармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	A
7618/7619	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	%
7620/7621	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	%
7622/7623	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	%
7700/7701	Значение напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	B
7702/7703	Значение напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	B

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
7704/7705	Значение напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7706/7707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7708/7709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7710/7711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7712/7713	Значение силы тока 26-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7714/7715	Значение силы тока 26-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7716/7717	Значение силы тока 26-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7718/7719	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7720/7721	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7722/7723	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7800/7801	Значение напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7802/7803	Значение напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7804/7805	Значение напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7806/7807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7808/7809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7810/7811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7812/7813	Значение силы тока 27-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7814/7815	Значение силы тока 27-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7816/7817	Значение силы тока 27-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7818/7819	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7820/7821	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7822/7823	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7900/7901	Значение напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
7902/7903	Значение напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7904/7905	Значение напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7906/7907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7908/7909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7910/7911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7912/7913	Значение силы тока 28-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7914/7915	Значение силы тока 28-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7916/7917	Значение силы тока 28-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7918/7919	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7920/7921	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7922/7923	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8000/8001	Значение напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8002/8003	Значение напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8004/8005	Значение напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8006/8007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8008/8009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8010/8011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8012/8013	Значение силы тока 29-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8014/8015	Значение силы тока 29-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8016/8017	Значение силы тока 29-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8018/8019	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8020/8021	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8022/8023	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
8100/8101	Значение напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8102/8103	Значение напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8104/8105	Значение напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8106/8107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8108/8109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8110/8111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8112/8113	Значение силы тока 30-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8114/8115	Значение силы тока 30-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8116/8117	Значение силы тока 30-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8118/8119	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8120/8121	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8122/8123	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8200/8201	Значение напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8202/8203	Значение напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8204/8205	Значение напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8206/8207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8208/8209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8210/8211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8212/8213	Значение силы тока 31-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8214/8215	Значение силы тока 31-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8216/8217	Значение силы тока 31-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8218/8219	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8220/8221	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
8222/8223	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8300/8301	Значение напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8302/8303	Значение напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8304/8305	Значение напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8306/8307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8308/8309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8310/8311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8312/8313	Значение силы тока 32-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8314/8315	Значение силы тока 32-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8316/8317	Значение силы тока 32-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8318/8319	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8320/8321	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8322/8323	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8400/8401	Значение напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8402/8403	Значение напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8404/8405	Значение напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8406/8407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8408/8409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8410/8411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8412/8413	Значение силы тока 33-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8414/8415	Значение силы тока 33-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8416/8417	Значение силы тока 33-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8418/8419	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
8420/8421	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8422/8423	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8500/8501	Значение напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8502/8503	Значение напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8504/8505	Значение напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8506/8507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8508/8509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8510/8511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8512/8513	Значение силы тока 34-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8514/8515	Значение силы тока 34-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8516/8517	Значение силы тока 34-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8518/8519	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8520/8521	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8522/8523	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8600/8601	Значение напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8602/8603	Значение напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8604/8605	Значение напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8606/8607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8608/8609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8610/8611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8612/8613	Значение силы тока 35-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8614/8615	Значение силы тока 35-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8616/8617	Значение силы тока 35-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
8618/8619	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8620/8621	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8622/8623	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8700/8701	Значение напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8702/8703	Значение напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8704/8705	Значение напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8706/8707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8708/8709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8710/8711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8712/8713	Значение силы тока 36-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8714/8715	Значение силы тока 36-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8716/8717	Значение силы тока 36-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8718/8719	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8720/8721	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8722/8723	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8800/8801	Значение напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8802/8803	Значение напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8804/8805	Значение напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8806/8807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8808/8809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8810/8811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8812/8813	Значение силы тока 37-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8814/8815	Значение силы тока 37-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
8816/8817	Значение силы тока 37-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8818/8819	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8820/8821	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8822/8823	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8900/8901	Значение напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8902/8903	Значение напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8904/8905	Значение напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8906/8907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8908/8909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8910/8911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8912/8913	Значение силы тока 38-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8914/8915	Значение силы тока 38-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8916/8917	Значение силы тока 38-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8918/8919	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8920/8921	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8922/8923	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9000/9001	Значение напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9002/9003	Значение напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9004/9005	Значение напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9006/9007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9008/9009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9010/9011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9012/9013	Значение силы тока 39-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
9014/9015	Значение силы тока 39-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9016/9017	Значение силы тока 39-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9018/9019	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9020/9021	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9022/9023	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9100/9101	Значение напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9102/9103	Значение напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9104/9105	Значение напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9106/9107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9108/9109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9110/9111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9112/9113	Значение силы тока 40-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9114/9115	Значение силы тока 40-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9116/9117	Значение силы тока 40-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9118/9119	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9120/9121	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9122/9123	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9200/9201	Значение напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9202/9203	Значение напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9204/9205	Значение напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9206/9207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9208/9209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9210/9211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
9212/9213	Значение силы тока 41-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9214/9215	Значение силы тока 41-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9216/9217	Значение силы тока 41-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9218/9219	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9220/9221	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9222/9223	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9300/9301	Значение напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9302/9303	Значение напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9304/9305	Значение напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9306/9307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9308/9309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9310/9311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9312/9313	Значение силы тока 42-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9314/9315	Значение силы тока 42-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9316/9317	Значение силы тока 42-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9318/9319	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9320/9321	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9322/9323	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9400/9401	Значение напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9402/9403	Значение напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9404/9405	Значение напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9406/9407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9408/9409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
9410/9411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
9412/9413	Значение силы тока 43-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9414/9415	Значение силы тока 43-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9416/9417	Значение силы тока 43-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9418/9419	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9420/9421	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9422/9423	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9500/9501	Значение напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9502/9503	Значение напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9504/9505	Значение напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9506/9507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9508/9509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9510/9511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9512/9513	Значение силы тока 44-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9514/9515	Значение силы тока 44-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9516/9517	Значение силы тока 44-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9518/9519	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9520/9521	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9522/9523	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9600/9601	Значение напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9602/9603	Значение напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9604/9605	Значение напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9606/9607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
9608/9609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9610/9611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9612/9613	Значение силы тока 45-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9614/9615	Значение силы тока 45-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9616/9617	Значение силы тока 45-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9618/9619	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9620/9621	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9622/9623	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9700/9701	Значение напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9702/9703	Значение напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9704/9705	Значение напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9706/9707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9708/9709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9710/9711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9712/9713	Значение силы тока 46-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9714/9715	Значение силы тока 46-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9716/9717	Значение силы тока 46-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9718/9719	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9720/9721	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9722/9723	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9800/9801	Значение напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9802/9803	Значение напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9804/9805	Значение напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
9806/9807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
9808/9809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
9810/9811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
9812/9813	Значение силы тока 47-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A
9814/9815	Значение силы тока 47-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	A
9816/9817	Значение силы тока 47-й интергармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	A
9818/9819	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	%
9820/9821	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	%
9822/9823	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	%
9900/9901	Значение напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	B
9902/9903	Значение напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	B
9904/9905	Значение напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	B
9906/9907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
9908/9909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
9910/9911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
9912/9913	Значение силы тока 48-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A
9914/9915	Значение силы тока 48-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	A
9916/9917	Значение силы тока 48-й интергармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	A
9918/9919	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	%
9920/9921	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	%
9922/9923	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	%
10000/10001	Значение напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	B
10002/10003	Значение напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	B

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
10004/10005	Значение напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
10006/10007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
10008/10009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
10010/10011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
10012/10013	Значение силы тока 49-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
10014/10015	Значение силы тока 49-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
10016/10017	Значение силы тока 49-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
10018/10019	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
10020/10021	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
10022/10023	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%

Трехфазные параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
10100/10101	Частота	Число с плавающей запятой	Гц
10102/10103	Отклонение частоты	Число с плавающей запятой	Гц
10104/10105	Суммарная активная мощность	Число с плавающей запятой	Вт
10106/10107	Суммарная реактивная мощность	Число с плавающей запятой	вар
10108/10109	Суммарная полная мощность	Число с плавающей запятой	В·А
10110/10111	Суммарный коэффициент мощности	Число с плавающей запятой	
10112/10113	Значение межфазного напряжения АВ	Число с плавающей запятой	В
10114/10115	Значение межфазного напряжения ВС	Число с плавающей запятой	В
10116/10117	Значение межфазного напряжения СА	Число с плавающей запятой	В
10118/10119	Межфазный угол напряжения АВ	Число с плавающей запятой	рад
10120/10121	Межфазный угол напряжения ВС	Число с плавающей запятой	рад
10122/10123	Межфазный угол напряжения СА	Число с плавающей запятой	рад
10124/10125	Межфазный угол тока АВ	Число с плавающей запятой	рад
10126/10127	Межфазный угол тока ВС	Число с плавающей запятой	рад
10128/10129	Межфазный угол тока СА	Число с плавающей запятой	рад

Трехфазные гармонические параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
10200/10201	Суммарная активная мощность 1-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10202/10203	Суммарная реактивная мощность 1-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10204/10205	Суммарная полная мощность 1-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10300/10301	Суммарная активная мощность 2-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10302/10303	Суммарная реактивная мощность 2-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10304/10305	Суммарная полная мощность 2-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10400/10401	Суммарная активная мощность 3-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10402/10403	Суммарная реактивная мощность 3-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10404/10405	Суммарная полная мощность 3-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10500/10501	Суммарная активная мощность 4-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10502/10503	Суммарная реактивная мощность 4-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10504/10505	Суммарная полная мощность 4-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10600/10601	Суммарная активная мощность 5-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10602/10603	Суммарная реактивная мощность 5-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10604/10605	Суммарная полная мощность 5-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10700/10701	Суммарная активная мощность 6-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10702/10703	Суммарная реактивная мощность 6-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10704/10705	Суммарная полная мощность 6-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10800/10801	Суммарная активная мощность 7-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10802/10803	Суммарная реактивная мощность 7-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10804/10805	Суммарная полная мощность 7-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10900/10901	Суммарная активная мощность 8-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10902/10903	Суммарная реактивная мощность 8-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10904/10905	Суммарная полная мощность 8-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
11000/11001	Суммарная активная мощность 9-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
14500/14501	Суммарная активная мощность 44-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
14502/14503	Суммарная реактивная мощность 44-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
14504/14505	Суммарная полная мощность 44-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
14600/14601	Суммарная активная мощность 45-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
14602/14603	Суммарная реактивная мощность 45-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
14604/14605	Суммарная полная мощность 45-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
14700/14701	Суммарная активная мощность 46-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
14702/14703	Суммарная реактивная мощность 46-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
14704/14705	Суммарная полная мощность 46-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
14800/14801	Суммарная активная мощность 47-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
14802/14803	Суммарная реактивная мощность 47-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
14804/14805	Суммарная полная мощность 47-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
14900/14901	Суммарная активная мощность 48-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
14902/14903	Суммарная реактивная мощность 48-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
14904/14905	Суммарная полная мощность 48-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
15000/15001	Суммарная активная мощность 49-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
15002/15003	Суммарная реактивная мощность 49-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
15004/15005	Суммарная полная мощность 49-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
15100/15101	Суммарная активная мощность 50-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
15102/15103	Суммарная реактивная мощность 50-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
15104/15105	Суммарная полная мощность 50-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А

Трехфазные интергармонические параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
15200/15201	Суммарная активная мощность 0-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
19504/19505	Суммарная полная мощность 43-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
19600/19601	Суммарная активная мощность 44-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
19602/19603	Суммарная реактивная мощность 44-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
19604/19605	Суммарная полная мощность 44-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
19700/19701	Суммарная активная мощность 45-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
19702/19703	Суммарная реактивная мощность 45-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
19704/19705	Суммарная полная мощность 45-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
19800/19801	Суммарная активная мощность 46-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
19802/19803	Суммарная реактивная мощность 46-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
19804/19805	Суммарная полная мощность 46-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
19900/19901	Суммарная активная мощность 47-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
19902/19903	Суммарная реактивная мощность 47-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
19904/19905	Суммарная полная мощность 47-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
20000/20001	Суммарная активная мощность 48-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
20002/20003	Суммарная реактивная мощность 48-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
20004/20005	Суммарная полная мощность 48-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
20100/20101	Суммарная активная мощность 49-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
20102/20103	Суммарная реактивная мощность 49-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
20104/20105	Суммарная полная мощность 49-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А

Симметричные параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20200/20201	Значение напряжения по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	В
20202/20203	Значение напряжения по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	В
20204/20205	Значение напряжения по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20206/20207	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	%
20208/20209	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	%
20210/20211	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	%
20212/20213	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	%
20214/20215	Значение силы тока по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	А
20216/20217	Значение силы тока по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	А
20218/20219	Значение силы тока по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	А
20220/20221	Активная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт
20222/20223	Активная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	Вт
20224/20225	Активная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт
20226/20227	Реактивная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар
20228/20229	Реактивная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	вар
20230/20231	Реактивная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	вар
20232/20233	Полная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
20234/20235	Полная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
20236/20237	Полная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
20238/20239	Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности	Число с плавающей запятой	рад
20240/20241	Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности	Число с плавающей запятой	рад
20242/20243	Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	рад

Параметры электрической энергии

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20300/20301	Отданная активная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20302/20303	Отданная активная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20304/20305	Отданная активная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20306/20307	Отданная суммарная активная энергия	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20308/20309	Полученная активная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	Вт·ч

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20310/20311	Полученная активная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20312/20313	Полученная активная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20314/20315	Полученная суммарная активная энергия	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20316/20317	Реактивная энергия I квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20318/20319	Реактивная энергия II квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20320/20321	Реактивная энергия III квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20322/20323	Реактивная энергия IV квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20324/20325	Реактивная энергия I квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20326/20327	Реактивная энергия II квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20328/20329	Реактивная энергия III квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20330/20331	Реактивная энергия IV квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20332/20333	Реактивная энергия I квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20334/20335	Реактивная энергия II квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20336/20337	Реактивная энергия III квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20338/20339	Реактивная энергия IV квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20340/20341	Суммарная реактивная энергия I квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
20342/20343	Суммарная реактивная энергия II квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
20344/20345	Суммарная реактивная энергия III квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
20346/20347	Суммарная реактивная энергия IV квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
20348/20349	Отданная полная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20350/20351	Отданная полная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20352/20353	Отданная полная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20354/20355	Отданная суммарная полная энергия	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20356/20357	Полученная полная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20358/20359	Полученная полная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20360/20361	Полученная полная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20362/20363	Полученная суммарная полная энергия	Число с плавающей запятой	ВА·ч

Параметры электрической энергии первой гармоники

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20400/20401	Отданная активная энергия первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20402/20403	Отданная активная энергия первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20404/20405	Отданная активная энергия первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20406/20407	Отданная суммарная активная энергия первой гармоники	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20408/20409	Полученная активная энергия первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20410/20411	Полученная активная энергия первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	Вт·ч

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20412/20413	Полученная активная энергия первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20414/20415	Полученная суммарная активная энергия первой гармоники	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20416/20417	Реактивная энергия I квадранта первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20418/20419	Реактивная энергия II квадранта первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20420/20421	Реактивная энергия III квадранта первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20422/20423	Реактивная энергия IV квадранта первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20424/20425	Реактивная энергия I квадранта первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20426/20427	Реактивная энергия II квадранта первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20428/20429	Реактивная энергия III квадранта первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20430/20431	Реактивная энергия IV квадранта первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20432/20433	Реактивная энергия I квадранта первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20434/20435	Реактивная энергия II квадранта первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20436/20437	Реактивная энергия III квадранта первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20438/20439	Реактивная энергия IV квадранта первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20440/20441	Суммарная реактивная энергия I квадранта первой гармоники	Число с плавающей запятой	вар·ч
20442/20443	Суммарная реактивная энергия II квадранта первой гармоники	Число с плавающей запятой	вар·ч
20444/20445	Суммарная реактивная энергия III квадранта первой гармоники	Число с плавающей запятой	вар·ч
20446/20447	Суммарная реактивная энергия IV квадранта первой гармоники	Число с плавающей запятой	вар·ч
20448/20449	Отданная полная энергия первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20450/20451	Отданная полная энергия первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20452/20453	Отданная полная энергия первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20454/20455	Отданная суммарная полная энергия первой гармоники	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20456/20457	Полученная полная энергия первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20458/20459	Полученная полная энергия первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20460/20461	Полученная полная энергия первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20462/20463	Полученная суммарная полная энергия первой гармоники	Число с плавающей запятой	ВА·ч

Параметры электрической энергии по прямой последовательности

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20500/20501	Отданная активная энергия по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20502/20503	Полученная активная энергия по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20504/20505	Реактивная энергия I квадранта по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар·ч
20506/20507	Реактивная энергия II квадранта по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар·ч
20508/20509	Реактивная энергия III квадранта по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар·ч
20510/20511	Реактивная энергия IV квадранта по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар·ч
20512/20513	Отданная полная энергия по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20514/20515	Полученная полная энергия по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	ВА·ч

Параметры событий

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20600/20601	Длительность прерывания напряжения	Число с плавающей запятой	сек
20602/20603	Глубина прерывания напряжения	Число с плавающей запятой	В
20604/20605	Длительность провала напряжения	Число с плавающей запятой	сек
20606/20607	Глубина провала напряжения	Число с плавающей запятой	В
20608/20609	Длительность перенапряжения	Число с плавающей запятой	сек
20610/20611	Максимальная величина перенапряжения	Число с плавающей запятой	В

Приложение Ж

(обязательное)

Декларации соответствия МЭК 61850 (PICS & MICS)

В настоящем приложении приведены декларации “Protocol Implementation Conformance Statement” (PICS) (требование Ж.1) и “Model Implementation Conformance Statement” (MICS) (требование Ж.2) на соответствие прибора стандарту МЭК 61850.

Ж.1 “Protocol Implementation Conformance Statement” (PICS)

The basic conformance statement shall be as defined in Table Ж.1.1.

Table Ж.1.1 - Basic conformance statement

		Client/ Subscriber	Server/ Publisher
Client-Server Roles			
B11	Server side (of TWO-PARTY-APPLICATION-ASSOCIATION)	–	Y
B12	Client side (of TWO-PARTY-APPLICATION-ASSOCIATION)	N	–
SCSMs Supported			
B21	SCSM: IEC 61850-8-1 used	N	Y
B22	SCSM: IEC 61850-9-1 used	N	N
B23	SCSM: IEC 61850-9-2 used	N	N
B24	SCSM: Others	N	N
Generic Substation Event Model (GSE)			
B31	Publisher side	–	N
B32	Subscriber side	N	–
Transmission of Sampled Value Model (SVC)			
B41	Publisher side	–	N
B42	Subscriber side	N	–
Y – Yes (supported) N – No (not supported)			

The ACSI models conformance statement shall be as defined in Table Ж.1.2.

Table Ж.1.2 - ACSI models conformance statement

		Client/ Subscriber	Server/ Publisher	Value/ Comments
M1	Logical device	N	Y	
M2	Logical node	N	Y	
M3	Data	N	Y	
M4	Data set	N	N	
M5	Substitution	N	N	
M6	Setting group control	N	N	
Reporting				
M7	Buffered report control	N	N	
M7-1	sequence-number			
M7-2	report-time-stamp			
M7-3	reason-for-inclusion			
M7-4	data-set-name			

		Client/ Subscriber	Server/ Publisher	Value/ Comments
M7-5	data-reference			
M7-6	buffer-overflow			
M7-7	entryID			
M7-8	BufTim			
M7-9	IntgPd			
M7-10	GI			
M8	Unbuffered report control	N	N	
M8-1	sequence-number			
M8-2	report-time-stamp			
M8-3	reason-for-inclusion			
M8-4	data-set-name			
M8-5	data-reference			
M8-6	BufTim			
M8-7	IntgPd			
M8-8	GI			
	Logging	N	N	
M9	Log control			
M9-1	IntgPd			
M10	Log			
M11	Control	N	N	
M12	GOOSE	N	N	
M12-1	entryID			
M12-2	dataReflnc			
M13	GSSE	N	N	
M14	Multicast SVC	N	N	
M15	Unicast SVC	N	N	
M16	Time	Y	N	
M17	File Transfer	N	N	

The ACSI service conformance statement shall be as defined in Table A.3 (depending on the statements in Table Ж.1.1).

Table Ж.1.3 - ACSI service conformance statement

	Services	AA: TP/MC	Client/ Subscriber	Server/ Publisher	Comments
	Server (clause 6)				
S1	ServerDirectoryv	TP	N	Y	
	Application association (clause 7)				
S2	Associate		N	Y	
S3	Abort		N	Y	
S4	Release		N	N	
	Logical device (clause 8)				
S5	LogicalDeviceDirectoryv	TP	N	Y	
	Logical node (clause 9)				
S6	LogicalNodeDirectoryv	TP	N	Y	

	Services	AA: TP/MC	Client/ Subscriber	Server/ Publisher	Comments
S7	GetAllDataValues	TP	N	N	
	Data (clause 10)				
S8	GetDataValues	TP	N	Y	
S9	SetDataValues	TP	N	Y	
S10	GetDataDirectory	TP	N	Y	
S11	GetDataDefinition	TP	N	Y	
	Data set (clause 11)				
S12	GetDataSetValues	TP	N	N	
S13	SetDataSetValues	TP	N	N	
S14	CreateDataSet	TP	N	N	
S15	DeleteDataSet	TP	N	N	
S16	GetDataSetDirectory	TP	N	N	
	Substitution (clause 12)				
S17	SetDataValues	TP	N	N	
	Setting group control (clause 13)				
S18	SelectActiveSG	TP	N	N	
S19	SelectEditSG	TP	N	N	
S20	SetSGValues	TP	N	N	
S21	ConfirmEditSGValues	TP	N	N	
S22	GetSGValues	TP	N	N	
S23	GetSGCBValues	TP	N	N	
	Reporting (clause 14)				
	Buffered report control block (BRCB)				
S24	Report	TP	N	N	
S24-1	data-change (dchg)				
S24-2	achg-change (achg)				
S24-3	data-update (dupd)				
S25	GetBRCBValues	TP	N	N	
S26	SetBRCBValues	TP	N	N	
	Unbuffered report control block (URCB)				
S27	Report	TP	N	N	
S27-1	data-change (dchg)			N	
S27-2	achg-change (achg)			N	
S27-3	data-update (dup)			N	
S28	GetURCBValues	TP	N	N	
S29	SetURCBValues	TP	N	N	
	Logging (clause 14)				
	Log control block				
S30	GetLCBValues	TP	N	N	
S31	SetLCBValues	TP	N	N	
	Log				
S32	QueryLogByTime	TP	N	N	

	Services	AA: TP/MC	Client/ Subscriber	Server/ Publisher	Comments
S33	QuervLogAfter	TP	N	N	
S34	GetLogStatusValues	TP	N	N	
	Generic substation event model (GSE) (clause 14.3.5.3.4)				
	GOOSE-CONTROL-BLOCK				
S35	SendGOOSEMessage	MC	N	N	
S36	GetGoReference	TP	N	N	
S37	GetGOOSEElementNumber	TP	N	N	
S38	GetGoCBValues	TP	N	N	
S39	SetGoCBValues	TP	N	N	
	GSSE-CONTROL-BLOCK				
S40	SendGSSEMessage	MC	N	N	
S41	GetGsReference	TP	N	N	
S42	GetGSSEElementNumber	TP	N	N	
S43	GetGsCBValues	TP	N	N	
S44	SetGsCBValues	TP	N	N	
	Transmission of sampled value model (SVC) (clause 16)				
	Multicast SVC				
S45	SendMSVMessage	MC	N	c2	
S46	GetMSVCBValues	TP	N	N	
S47	SetMSVCBValues	TP	N	N	
	Unicast SVC				
S48	SendUSVMessage	TP	N	N	
S49	GetUSVCBValues	TP	N	N	
S50	SetUSVCBValues	TP	N	N	
	Control (clause 17.5.1)				
S51	Select		N	N	
S52	SelectWithValue	TP	N	N	
S53	Cancel	TP	N	N	
S54	Operate	TP	N	N	
S55	Command-Termination	TP	N	N	
S56	TimeActivated-Operate	TP	N	N	
	File transfer (clause 20)				
S57	GetFile	TP	N	N	
S58	SetFile	TP	N	N	
S59	DeleteFile	TP	N	N	
S60	GetFileAttributeValues	TP	N	N	
	Time (5.5)				
T1	Time resolution of internal clock			1 s	
T2	Time accuracy of internal clock			Y	T0

	Services	AA: TP/MC	Client/ Subscriber	Server/ Publisher	Comments
				N	T1
				N	T2
				N	T3
				N	T4
				N	T5
T3	Supported TimeStamp resolution			2 ⁻²⁰ s	

Ж.2 “Model Implementation Conformance Statement” (MICS)

Ж.2.1 Введение

Ниже представлено содержимое документа “Model Implementation Conformance Statement” (MICS), описывающего реализованную в изделиях информационную модель стандарта МЭК 61850. Документ содержит определения всех используемых в составе прибора логических узлов в соответствии со стандартом МЭК 61850, связанных с ними типов данных (классов) и другие основные элементы информационной модели прибора. Предполагается, что читатель данного подраздела приложения ознакомлен с основными положениями стандартов серии МЭК 61850, части 7.

Ж.2.2 Определения логических устройств

Следующая таблица дает обзор используемых типов логических устройств:

LD	LN Instance	LN Type	Description	X
Domain «Power Quality Instrument» (PQI)				Y
POI	LLN0	LLN0_CON	Common Logical Device	Y
	LPHD1	LPHD_CON	Physical Device Information	Y
	MMXU1	MMXU_CON	Measurement	Y
Y – Yes (supported)				
N – No (not supported)				

Ж.2.3 Определения логических узлов

Следующая таблица дает обзор используемых типов логических узлов:

LN Type	(LN Class)	Description	Name Space
LLN0_CON	(LLN0)	General Logical Node	IEC 61850-7-4:2003
LPHD_CON	(LPHD)	Physical Device Information	IEC 61850-7-4:2003
MMXU_CON	(MMXU)	Measurement	IEC 61850-7-4:2003

Далее в последующих пунктах приведены таблицы определения для каждого из логических узлов информационной модели МЭК 61850 устройства.

Ж.2.3.1 Logical node: LLN0_CON

Description: General Logical Node

LN Class: LLN0

Attribute	Attr. Type	Explanation	X
Mod	INC MODCON	Mode	Y
Beh	INS BEHCON	Behavior	Y
Health	INS HLTCON	Health	Y
NamPlt	LPL CON	Name Plate	Y
Y – Yes (shall be included)			

Ж.2.3.2 Logical node LPHD_CON

Description: Physical Device Information

LN Class: LPHD

Attribute	Attr. Type	Explanation	X
PhvNam	DPL CON	Device name plate	Y
PhvHealth	INS HLTCON	Health	Y
Proxv	SPS CON	Indicates if this LN is a proxv	Y

Ж.2.3.3 Logical node: MMXU_CON

Description: Measurement

LN Class: MMXU

Attribute	Attr. Type	Explanation	X
TotW	MV CON	Total Active Power (Total P)	Y
TotVAr	MV CON	Total Reactive Power (Total O)	Y
TotVA	MV CON	Total Apparent Power (Total S)	Y
TotPF	MV CON	Average Power factor (Total PF)	Y
Hz	MV CON	Frequency	Y
PPV	DEL CON	Phase to phase voltages	Y
PhV	WYE CON	Phase to ground voltages	Y
A	WYE CON	Phase currents (IL1, IL2, IL3)	Y
W	WYE CON	Phase active power (P)	Y
VAr	WYE CON	Phase reactive power (O)	Y
VA	WYE CON	Phase apparent power (S)	Y
PF	WYE CON	Phase power factor	Y

Ж.2.4 Определения используемых типов данных (классов)

Ж.2.4.1 Common data class: INC_MODCON

Description: Controllable integer status (INC)

CDC Class: INC

Attribute	Type	FC	Comment	X
stVal	ENUMERATED (type EnumMod)	ST	Status value of the data	Y
q	Quality	ST	Quality of the attribute(s) representing the value of the data.	Y
t	TimeStamp	ST	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the value of the data or in the q attribute.	Y
ctlModel	ENUMERATED (type EnumCtlModel)	CF	Specifies the control model of IEC 61850-7-2 that corresponds to the behaviour of the data.	Y
Y – Yes (shall be included) N – No (not included)				

Ж.2.4.2 Common data class: SPS_CON

Description: Single point status (SPS)

CDC Class: SPS

Attribute	Type	FC	Comment	X
stVal	BOOLEAN	ST	Status value of the data	Y
q	Quality	ST	Quality of the attribute(s) representing the value of the data.	Y
T	TimeStamp	ST	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the value of the data or in the q attribute.	Y

Ж.2.4.3 Common data class: INS_BEHCON

Description: Integer status (INS)

CDC Class: INS

Attribute	Type	FC	Comment	X
stVal	ENUMERATED (type EnumBeh)	ST	Status value of the data	Y
q	Quality	ST	Quality of the attribute(s) representing the value of the data.	Y
t	TimeStamp	ST	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the value of the data or in the q attribute.	Y

Ж.2.4.4 Common data class: INS_HLTCON

Description: Integer status (INS)

CDC Class: INS

Attribute	Type	FC	Comment	X
stVal	ENUMERATED (type EnumHealth)	ST	Status value of the data	Y
q	Quality	ST	Quality of the attribute(s) representing the value of the data.	Y
t	TimeStamp	ST	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the value of the data or in the q attribute.	Y

Ж.2.4.5 Common data class: DPL_CON

Description: Device name plate (DPL)

CDC Class: DPL

Attribute	Type	FC	Comment	X
vendor	VisString255	DC	Name of the vendor (Val = “Continuum”)	Y

Ж.2.4.6 Common data class: LPL_CON

Description: Logical node name plate (LPL)

CDC Class: LPL

Attribute	Type	FC	Comment	X
vendor	VisString255	DC	Name of the vendor	Y
swRev	VisString255	DC	Software revision	Y
d	VisString255	DC	Textual description of the data.	Y
configRev	VisString255	DC	Uniquely identifies the configuration of a logical device instance.	Y
ldNs	VisString255	EX	Logical device name space.	c2
c2 – shall be ‘Y’ for LLN0; otherwise shall be ‘N’				

Ж.2.4.7 Common data class: MV_CON

Description: Measured value (MV)

CDC Class: MV

Attribute	Type	FC	Comment	X
mag	Struct (type AnalogueValueFloat)	MX	Magnitude of a measured value.	Y
Q	Quality	MX	Quality of the attribute(s) representing the measured value.	Y
T	TimeStamp	MX	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the measured value or in the q attribute.	Y

Ж.2.4.8 Common data class: CMV_CON

Description: Complex measured value (CMV)

CDC Class: CMV

Attribute	Type	FC	Comment	X
cVal	Struct (typeVector)	MX	Vector of a measured value.	Y
Q	Quality	MX	Quality of the attribute(s) representing the measured value.	Y
T	TimeStamp	MX	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the measured	Y

Ж.2.4.9 Common data class: DEL_CON

Description: Phase to phase related measured values of a three phase system (DEL)

CDC Class: DEL

Attribute	Type	FC	Comment	X
phsAB	CMV_CON	MX	Phase A to phase B value	Y
phsBC	CMV_CON	MX	Phase B to phase C value	Y
phsCA	CMV_CON	MX	Phase C to phase A value	Y

Ж.2.4.10 Common data class: WYE_CON

Description: Phase to ground related measured values of a three phase system (WYE)

CDC Class: WYE

Attribute	Type	FC	Comment	X
phsA	CMV_CON	MX	Phase A to ground value	Y
phsB	CMV_CON	MX	Phase B to ground value	Y
phsC	CMV_CON	MX	Phase C to ground value	Y

Ж.2.5 Определения атрибутов данных

Ж.2.5.1 Component: Vector

Attribute	Type	Enumeration	Comment	X
mag	AnalogueValueFloat		Magnitude of the complex value	Y

Ж.2.5.2 Component: AnalogueValueFloat

Attribute	Type	Enumeration	Comment	X
f	FLOAT32		Floating point value	Y

Приложение И

(обязательное)

Значения входных сигналов и допускаемые значения измеряемых параметров
в контрольных точках при поверке

Значения параметров испытательных сигналов, устанавливаемых в каждой из контрольных точек при выполнении проверки величин основной погрешности прибора, приведены в таблицах И.1–И.4 для соответствующих вариантов исполнения прибора (отличающихся номиналами измеряемых входных сигналов тока и напряжения). Значения прочих параметров 3-фазных испытательных сигналов должны быть следующими:

- величины n -ых гармонических составляющих фазных напряжений – все равны 0 ($K_{U(n)}=0$) по всем трем фазам;
- величины n -ых гармонических составляющих фазного тока – все равны 0 ($K_{I(n)}=0$) по всем трем фазам;
- интегармоники напряжения и тока – отсутствуют (равны 0) по всем трем фазам.

Допускаемые значения измеряемых величин при определении основных погрешностей в соответствующих контрольных точках приведены в таблицах И.5–И.8 для соответствующих вариантов исполнения прибора (отличающихся номиналами измеряемых входных сигналов тока и напряжения)

Обозначения величин – параметров входного сигнала по таблицам И.1–И.4:

- f – частота сигнала;
- U_A, U_B, U_C – величины среднеквадратического значения фазного напряжения по соответствующим фазам;
- φ_{U_A, U_B} – угол фазового сдвига между напряжениями основной частоты фаз В и А;
- φ_{U_A, U_C} – угол фазового сдвига между напряжениями основной частоты фаз С и А;
- I_A, I_B, I_C – величины среднеквадратического значения фазного тока по соответствующим фазам;
- $\varphi_{I_A, U_A}, \varphi_{I_B, U_B}, \varphi_{I_C, U_C}$ – угол фазового сдвига между фазным током и фазным напряжением основной частоты соответственно для фаз А, В и С.

Обозначения электрических величин (измеряемых значений) по таблицам И.5–И.8:

- U_A, U_B, U_C – величины среднеквадратического значения фазного напряжения по соответствующей фазе;
- I_A, I_B, I_C – величины среднеквадратического значения фазного тока по соответствующей фазе;
- f – частота;
- P_A, P_B, P_C – величины однофазной активной мощности по соответствующей фазе.

Таблица И.1 – Параметры задаваемого 3-фазного сигнала (для $U_{\text{НОМ}}=400/230$ В, $I_{\text{НОМ}}=5$ А)

№ контрольной точки	Параметры 3-фазного сигнала							Примечания
	$f, \text{Гц}$	$U_A = U_B = U_C, \text{В}$ ($U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}, \text{В}$)		$\varphi_{UA,UB},$ град	$\varphi_{UA,UC},$ град	$I_A = I_B = I_C,$ А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB}$ $= \varphi_{IC,UC}, \text{град}$	
		$U_{\text{л.ном}} =$ 400 В	$U_{\text{ф.ном}} =$ 230 В					
1	50	400	230	-120	120	5	0	
2	50	4	2,3	-120	120	5	0	$U = 0,01 U_{\text{НОМ}}$
3	50	40	23	-120	120	5	0	$U = 0,1 U_{\text{НОМ}}$
4	50	80	46	-120	120	5	0	$U = 0,2 U_{\text{НОМ}}$
5	50	200	115	-120	120	5	0	$U = 0,5 U_{\text{НОМ}}$
6	50	320	184	-120	120	5	0	$U = 0,8 U_{\text{НОМ}}$
7	50	440	253	-120	120	5	0	$U = 1,1 U_{\text{НОМ}}$
8	50	480	276	-120	120	5	0	$U = 1,2 U_{\text{НОМ}}$
9	50	600	345	-120	120	5	0	$U = 1,5 U_{\text{НОМ}}$
10	50	800	460	-120	120	5	0	$U = 2 U_{\text{НОМ}}$
11	50	400	230	-120	120	0,005	0	$I = 0,001 I_{\text{НОМ}}$
12	50	400	230	-120	120	0,05	0	$I = 0,01 I_{\text{НОМ}}$
13	50	400	230	-120	120	0,1	0	$I = 0,02 I_{\text{НОМ}}$
14	50	400	230	-120	120	0,25	0	$I = 0,05 I_{\text{НОМ}}$
15	50	400	230	-120	120	0,5	0	$I = 0,1 I_{\text{НОМ}}$
16	50	400	230	-120	120	1	0	$I = 0,2 I_{\text{НОМ}}$
17	50	400	230	-120	120	2,5	0	$I = 0,5 I_{\text{НОМ}}$
18	50	400	230	-120	120	7,5	0	$I = 1,5 I_{\text{НОМ}}$
19	42,5	400	230	-120	120	5	0	
20	45	400	230	-120	120	5	0	
21	48	400	230	-120	120	5	0	
22	52	400	230	-120	120	5	0	
23	55	400	230	-120	120	5	0	
24	57,5	400	230	-120	120	5	0	
25	50	400	230	-120	120	0,1	60	$I = 0,02 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,5 \text{ инд.}$
26	50	400	230	-120	120	0,1	-36,87	$I = 0,02 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,8 \text{ емк.}$
27	50	400	230	-120	120	0,5	60	$I = 0,1 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,5 \text{ инд.}$
28	50	400	230	-120	120	0,5	-36,87	$I = 0,1 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,8 \text{ емк.}$
29	50	400	230	-120	120	7,5	60	$I = 1,5 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,5 \text{ инд.}$
30	50	400	230	-120	120	7,5	-36,87	$I = 1,5 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,8 \text{ емк.}$
31	50	400	230	-120	120	0,5	75,52	$I = 0,1 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,25 \text{ инд.}$

Окончание таблицы И.1

№ контрольной точки	Параметры 3-фазного сигнала							Примечания
	f, Гц	$U_A = U_B = U_C, \text{ В}$ ($U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}, \text{ В}$)		$\varphi_{UA,UB}$, град	$\varphi_{UA,UC}$, град	$I_A = I_B = I_C$, А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB}$ $= \varphi_{IC,UC}$, град	
		$U_{л.ном} =$ 400 В	$U_{ф.ном} =$ 230 В					
32	50	400	230	-120	120	0,5	-60	$I = 0,1 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,5 \text{ емк.}$
33	50	400	230	-120	120	7,5	75,52	$I = 1,5 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,25 \text{ инд.}$
34	50	400	230	-120	120	7,5	-60	$I = 1,5 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,5 \text{ емк.}$

Таблица И.2 – Параметры задаваемого 3-фазного сигнала (для $U_{ном} = 100/57,735$ В, $I_{ном} = 5$ А)

№ контрольной точки	Параметры 3-фазного сигнала							Примечание
	f, Гц	$U_A = U_B = U_C, \text{ В}$ ($U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}, \text{ В}$)		$\varphi_{UA,UB}$, град	$\varphi_{UA,UC}$, град	$I_A = I_B = I_C$, А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB}$ $= \varphi_{IC,UC}$, град	
		$U_{л.ном} =$ 100 В	$U_{ф.ном} =$ 57,73 В					
1	50	100,000	57,735	-120	120	5	0	
2	50	1,000	0,5773	-120	120	5	0	$U = 0,01 U_{ном}$
3	50	10,000	5,7735	-120	120	5	0	$U = 0,1 U_{ном}$
4	50	20,000	11,547	-120	120	5	0	$U = 0,2 U_{ном}$
5	50	50,000	28,8675	-120	120	5	0	$U = 0,5 U_{ном}$
6	50	80,000	46,188	-120	120	5	0	$U = 0,8 U_{ном}$
7	50	110,000	63,5085	-120	120	5	0	$U = 1,1 U_{ном}$
8	50	120,000	69,282	-120	120	5	0	$U = 1,2 U_{ном}$
9	50	150,000	86,6025	-120	120	5	0	$U = 1,5 U_{ном}$
10	50	200,000	115,470	-120	120	5	0	$U = 2 U_{ном}$
11	50	100,000	230,000	-120	120	0,005	0	$I = 0,001 I_{ном}$
12	50	100,000	57,735	-120	120	0,05	0	$I = 0,01 I_{ном}$
13	50	100,000	57,735	-120	120	0,1	0	$I = 0,02 I_{ном}$
14	50	100,000	57,735	-120	120	0,25	0	$I = 0,05 I_{ном}$
15	50	100,000	57,735	-120	120	0,5	0	$I = 0,1 I_{ном}$
16	50	100,000	57,735	-120	120	1,0	0	$I = 0,2 I_{ном}$
17	50	100,000	57,735	-120	120	2,5	0	$I = 0,5 I_{ном}$
18	50	100,000	57,735	-120	120	7,5	0	$I = 1,5 I_{ном}$
19	42,5	100,000	57,735	-120	120	5	0	
20	45	100,000	57,735	-120	120	5	0	
21	48	100,000	57,735	-120	120	5	0	

Окончание таблицы И.2

№ конт- рольной точки	Параметры 3-фазного сигнала							Примечание
	f, Гц	$U_A = U_B = U_C, \text{ В}$ ($U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}, \text{ В}$)		$\varphi_{UA,UB}$, град	$\varphi_{UA,UC}$, град	$I_A = I_B = I_C$, А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB}$ $= \varphi_{IC,UC}$, град	
		$U_{л.ном} =$ 100 В	$U_{ф.ном} =$ 57,73 В					
22	52	100,000	57,735	-120	120	5	0	
23	55	100,000	57,735	-120	120	5	0	
24	57,5	100,000	57,735	-120	120	5	0	
25	50	100,000	57,735	-120	120	0,1	60	$I = 0,02 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,5$ инд.
26	50	100,000	57,735	-120	120	0,1	-36,87	$I = 0,02 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ емк.
27	50	100,000	57,735	-120	120	0,5	60	$I = 0,1 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,5$ инд.
28	50	100,000	57,735	-120	120	0,5	-36,87	$I = 0,1 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ емк.
29	50	100,000	57,735	-120	120	7,5	60	$I = 1,5 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,5$ инд.
30	50	100,000	57,735	-120	120	7,5	-36,87	$I = 1,5 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ емк.
31	50	100,000	57,735	-120	120	0,5	75,52	$I = 0,1 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,25$ инд.
32	50	100,000	57,735	-120	120	0,5	-60	$I = 0,1 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,5$ емк.
33	50	100,000	57,735	-120	120	7,5	75,52	$I = 1,5 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,25$ инд.
34	50	100,000	57,735	-120	120	7,5	-60	$I = 1,5 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,5$ емк.

Таблица И.3 – Параметры задаваемого 3-фазного сигнала (для $U_{ном} = 400/230 \text{ В}$, $I_{ном} = 1 \text{ А}$)

№ конт- рольной точки	Параметры 3-фазного сигнала							Примечание
	f, Гц	$U_A = U_B = U_C, \text{ В}$ ($U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}, \text{ В}$)		$\varphi_{UA,UB}$, град	$\varphi_{UA,UC}$, град	$I_A = I_B = I_C$, А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB}$ $= \varphi_{IC,UC}$, град	
		$U_{л.ном} =$ 400 В	$U_{ф.ном} =$ 230 В					
1	50	400	230	-120	120	1	0	
2	50	4	2,3	-120	120	1	0	$U = 0,01 U_{ном}$
3	50	40	23	-120	120	1	0	$U = 0,1 U_{ном}$
4	50	80	46	-120	120	1	0	$U = 0,2 U_{ном}$
5	50	200	115	-120	120	1	0	$U = 0,5 U_{ном}$
6	50	320	184	-120	120	1	0	$U = 0,8 U_{ном}$
7	50	440	253	-120	120	1	0	$U = 1,1 U_{ном}$
8	50	480	276	-120	120	1	0	$U = 1,2 U_{ном}$
9	50	600	345	-120	120	1	0	$U = 1,5 U_{ном}$
10	50	800	460	-120	120	1	0	$U = 2 U_{ном}$

Окончание таблицы И.3

№ конт- рольной точки	Параметры 3-фазного сигнала							Примечание
	f, Гц	$U_A = U_B = U_C, \text{ В}$ ($U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}, \text{ В}$)		$\varphi_{UA,UB},$ град	$\varphi_{UA,UC},$ град	$I_A = I_B = I_C,$ А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB}$ $= \varphi_{IC,UC},$ град	
		$U_{л.ном} =$ 400 В	$U_{ф.ном} =$ 230 В					
11	50	400	230	-120	120	0,001	0	$I = 0,001 I_{НОМ}$
12	50	400	230	-120	120	0,01	0	$I = 0,01 I_{НОМ}$
13	50	400	230	-120	120	0,02	0	$I = 0,02 I_{НОМ}$
14	50	400	230	-120	120	0,05	0	$I = 0,05 I_{НОМ}$
15	50	400	230	-120	120	0,1	0	$I = 0,1 I_{НОМ}$
16	50	400	230	-120	120	0,2	0	$I = 0,2 I_{НОМ}$
17	50	400	230	-120	120	0,5	0	$I = 0,5 I_{НОМ}$
18	50	400	230	-120	120	1,5	0	$I = 1,5 I_{НОМ}$
19	42,5	400	230	-120	120	1	0	
20	45	400	230	-120	120	1	0	
21	48	400	230	-120	120	1	0	
22	52	400	230	-120	120	1	0	
23	55	400	230	-120	120	1	0	
24	57,5	400	230	-120	120	1	0	
25	50	400	230	-120	120	0,02	60	$I = 0,02 I_{НОМ};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
26	50	400	230	-120	120	0,02	-36,87	$I = 0,02 I_{НОМ};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
27	50	400	220	-120	120	0,1	60	$I = 0,1 I_{НОМ};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
28	50	400	230	-120	120	0,1	-36,87	$I = 0,1 I_{НОМ};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
29	50	400	230	-120	120	1,5	60	$I = 1,5 I_{НОМ};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
30	50	400	230	-120	120	1,5	-36,87	$I = 1,5 I_{НОМ};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
31	50	400	230	-120	120	0,1	75,52	$I = 0,1 I_{НОМ};$ $\cos \varphi = 0,25$ инд.
32	50	400	230	-120	120	0,1	-60	$I = 0,1 I_{НОМ};$ $\cos \varphi = 0,5$ емк.
33	50	400	230	-120	120	1,5	75,52	$I = 1,5 I_{НОМ};$ $\cos \varphi = 0,25$ инд.
34	50	400	230	-120	120	1,5	-60	$I = 1,5 I_{НОМ};$ $\cos \varphi = 0,5$ емк.

Таблица И.4 – Параметры задаваемого 3-фазного сигнала (для $U_{\text{НОМ}}=100/57,735$ В, $I_{\text{НОМ}}=1$ А)

№ конт- рольной точки	Параметры 3-фазного сигнала							Примечание
	$f, \text{Гц}$	$U_A = U_B = U_C, \text{В}$ ($U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}, \text{В}$)		$\varphi_{UA,UB},$ град	$\varphi_{UA,UC},$ град	$I_A = I_B = I_C,$ А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB}$ $= \varphi_{IC,UC}, \text{град}$	
		$U_{\text{л.ном}} =$ 100 В	$U_{\text{ф.ном}} =$ 57,73 В					
1	50	100,000	57,735	-120	120	1	0	
2	50	1,000	0,5773	-120	120	1	0	$U = 0,01 U_{\text{НОМ}}$
3	50	10,000	5,7735	-120	120	1	0	$U = 0,1 U_{\text{НОМ}}$
4	50	20,000	11,547	-120	120	1	0	$U = 0,2 U_{\text{НОМ}}$
5	50	50,000	28,8675	-120	120	1	0	$U = 0,5 U_{\text{НОМ}}$
6	50	80,000	46,188	-120	120	1	0	$U = 0,8 U_{\text{НОМ}}$
7	50	110,000	63,5085	-120	120	1	0	$U = 1,1 U_{\text{НОМ}}$
8	50	120,000	69,282	-120	120	1	0	$U = 1,2 U_{\text{НОМ}}$
9	50	150,000	86,6025	-120	120	1	0	$U = 1,5 U_{\text{НОМ}}$
10	50	200,000	115,47	-120	120	1	0	$U = 2 U_{\text{НОМ}}$
11	50	100,000	57,735	-120	120	0,001	0	$I = 0,001 I_{\text{НОМ}}$
12	50	100,000	57,735	-120	120	0,01	0	$I = 0,01 I_{\text{НОМ}}$
13	50	100,000	57,735	-120	120	0,02	0	$I = 0,02 I_{\text{НОМ}}$
14	50	100,000	57,735	-120	120	0,05	0	$I = 0,05 I_{\text{НОМ}}$
15	50	100,000	57,735	-120	120	0,1	0	$I = 0,1 I_{\text{НОМ}}$
16	50	100,000	57,735	-120	120	0,2	0	$I = 0,2 I_{\text{НОМ}}$
17	50	100,000	57,735	-120	120	0,5	0	$I = 0,5 I_{\text{НОМ}}$
18	50	100,000	57,735	-120	120	1,5	0	$I = 1,5 I_{\text{НОМ}}$
19	42,5	100,000	57,735	-120	120	1	0	
20	45	100,000	57,735	-120	120	1	0	
21	48	100,000	57,735	-120	120	1	0	
22	52	100,000	57,735	-120	120	1	0	
23	55	100,000	57,735	-120	120	1	0	
24	57,5	100,000	57,735	-120	120	1	0	
25	50	100,000	57,735	-120	120	0,02	60	$I = 0,02 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,5 \text{ инд.}$
26	50	100,000	57,735	-120	120	0,02	-36,87	$I = 0,02 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,8 \text{ емк.}$
27	50	100,000	57,735	-120	120	0,1	60	$I = 0,1 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,5 \text{ инд.}$
28	50	100,000	57,735	-120	120	0,1	-36,87	$I = 0,1 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,8 \text{ емк.}$
29	50	100,000	57,735	-120	120	1,5	60	$I = 1,5 I_{\text{НОМ}};$ $\cos \varphi = 0,5 \text{ инд.}$

Окончание таблицы И.4

№ контрольной точки	Параметры 3-фазного сигнала							Примечание
	f, Гц	$U_A = U_B = U_C, В$ ($U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}, В$)		$\varphi_{UA,UB}$, град	$\varphi_{UA,UC}$, град	$I_A = I_B = I_C$, А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB}$ $= \varphi_{IC,UC}$, град	
		$U_{л.ном} = 100 В$	$U_{ф.ном} = 57,73 В$					
30	50	100,000	57,735	-120	120	1,5	-36,87	$I = 1,5 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ емк.
31	50	100,000	57,735	-120	120	0,1	75,52	$I = 0,1 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,25$ инд.
32	50	100,000	57,735	-120	120	0,1	-60	$I = 0,1 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,5$ емк.
33	50	100,000	57,735	-120	120	1,5	75,52	$I = 1,5 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,25$ инд.
34	50	100,000	57,735	-120	120	1,5	-60	$I = 1,5 I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,5$ емк.

Таблица И.5 – Допускаемые значения измеряемых величин при определении основных погрешностей в ходе поверки (для $U_{ном} = 400/230 В$, $I_{ном} = 5 А$)

№ контрольной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых преобразователем							
	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, В$ ($U_{л.ном} = 400 В$)		$U_A, U_B, U_C, В$ ($U_{ф.ном} = 230 В$)		$I_A, I_B, I_C, А$		f, Гц	
	от	до	от	до	от	до	от	до
1	399,6	400,4	229,77	230,23	4,995	5,005	49,99	50,01
2	3,6	4,4	2,070	2,53	4,995	5,005	49,99	50,01
3	39,6	40,4	22,77	23,23	4,995	5,005	49,99	50,01
4	79,6	80,4	45,77	46,23	4,995	5,005	49,99	50,01
5	199,6	200,4	114,77	115,23	4,995	5,005	49,99	50,01
6	319,6	320,4	183,77	184,23	4,995	5,005	49,99	50,01
7	439,6	440,4	252,77	253,23	4,995	5,005	49,99	50,01
8	479,6	480,4	275,77	276,23	4,995	5,005	49,99	50,01
9	599,6	600,4	344,77	345,23	4,995	5,005	49,99	50,01
10	799,6	800,4	459,77	460,23	4,995	5,005	49,99	50,01
11	399,6	400,4	229,77	230,23	0,000	0,010	49,99	50,01
12	399,6	400,4	229,77	230,23	0,045	0,055	49,99	50,01
13	399,6	400,4	229,77	230,23	0,095	0,105	49,99	50,01
14	399,6	400,4	229,77	230,23	0,245	0,255	49,99	50,01
15	399,6	400,4	229,77	230,23	0,495	0,505	49,99	50,01
16	399,6	400,4	229,77	230,23	0,995	1,005	49,99	50,01
17	399,6	400,4	229,77	230,23	2,495	2,505	49,99	50,01
18	399,6	400,4	229,77	230,23	7,495	7,505	49,99	50,01
19	399,6	400,4	229,77	230,23	4,995	5,005	42,49	42,51

Окончание таблица И.5

№ контрольной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых преобразователем							
	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, \text{ В}$ ($U_{л-ном} = 400 \text{ В}$)		$U_A, U_B, U_C, \text{ В}$ ($U_{ф-ном} = 230 \text{ В}$)		$I_A, I_B, I_C, \text{ А}$		$f, \text{ Гц}$	
	от	до	от	до	от	до	от	до
20	399,6	400,4	229,77	230,23	4,995	5,005	44,99	45,01
21	399,6	400,4	229,77	230,23	4,995	5,005	47,99	48,01
22	399,6	400,4	229,77	230,23	4,995	5,005	51,99	52,01
23	399,6	400,4	229,77	230,23	4,995	5,005	54,99	55,01
24	399,6	400,4	229,77	230,23	4,995	5,005	57,49	57,51
25	399,6	400,4	229,77	230,23	0,095	0,105	49,99	50,01
26	399,6	400,4	229,77	230,23	0,095	0,105	49,99	50,01
27	399,6	400,4	229,77	230,23	0,495	0,505	49,99	50,01
28	399,6	400,4	229,77	230,23	0,495	0,505	49,99	50,01
29	399,6	400,4	229,77	230,23	7,495	7,505	49,99	50,01
30	399,6	400,4	229,77	230,23	7,495	7,505	49,99	50,01
31	399,6	400,4	229,77	230,23	0,495	0,505	49,99	50,01
32	399,6	400,4	229,77	230,23	0,495	0,505	49,99	50,01
33	399,6	400,4	229,77	230,23	7,495	7,505	49,99	50,01
34	399,6	400,4	229,77	230,23	7,495	7,505	49,99	50,01

Таблица И.6 – Допускаемые значения величин, измеряемых параметров при определении погрешностей в ходе поверки (для $U_{ном}=100/57,735 \text{ В}$, $I_{ном}=5 \text{ А}$)

№ контрольной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых преобразователем							
	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, \text{ В}$ ($U_{л-ном} = 100 \text{ В}$)		$U_A, U_B, U_C, \text{ В}$ ($U_{ф-ном} = 57,73 \text{ В}$)		$I_A, I_B, I_C, \text{ А}$		$f, \text{ Гц}$	
1	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 4,995	до 5,005	от 49,99	до 50,01
2	от 0,9	до 1,1	от 0,5196	до 0,635	от 4,995	до 5,005	от 49,99	до 50,01
3	от 9,9	до 10,1	от 5,7158	до 5,8312	от 4,995	до 5,005	от 49,99	до 50,01
4	от 19,9	до 20,1	от 11,4893	до 11,6047	от 4,995	до 5,005	от 49,99	до 50,01
5	от 49,9	до 50,1	от 28,8098	до 28,9252	от 4,995	до 5,005	от 49,99	до 50,01
6	от 79,9	до 80,1	от 46,1303	до 46,2457	от 4,995	до 5,005	от 49,99	до 50,01
7	от 109,9	до 110,1	от 63,4508	до 63,5662	от 4,995	до 5,005	от 49,99	до 50,01
8	от 119,9	до 120,1	от 69,2243	до 69,3397	от 4,995	до 5,005	от 49,99	до 50,01
9	от 149,9	до 150,1	от 86,5448	до 86,6602	от 4,995	до 5,005	от 49,99	до 50,01
10	от 199,9	до 200,1	от 115,413	до 115,527	от 4,995	до 5,005	от 49,99	до 50,01
11	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,000	до 0,010	от 49,99	до 50,01

Окончание таблицы И.6

№ конт- рольной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых преобразователем							
	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, В$ ($U_{л.ном} = 100 В$)		$U_A, U_B, U_C, В$ ($U_{ф.ном} = 57,73 В$)		$I_A, I_B, I_C, А$	$f, Гц$		
12	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,045	до 0,055	от 49,99	до 50,01
13	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,095	до 0,105	от 49,99	до 50,01
14	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,245	до 0,255	от 49,99	до 50,01
15	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,495	до 0,505	от 49,99	до 50,01
16	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,995	до 1,005	от 49,99	до 50,01
17	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 2,495	до 2,505	от 49,99	до 50,01
18	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 7,495	до 7,505	от 49,99	до 50,01
19	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 4,995	до 5,005	от 42,49	до 42,51
20	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 4,995	до 5,005	от 44,99	до 45,01
21	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 4,995	до 5,005	от 47,99	до 48,01
22	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 4,995	до 5,005	от 51,99	до 52,01
23	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 4,995	до 5,005	от 54,99	до 55,01
24	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 4,995	до 5,005	от 57,49	до 57,51
25	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,095	до 0,105	от 49,99	до 50,01
26	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,095	до 0,105	от 49,99	до 50,01
27	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,495	до 0,505	от 49,99	до 50,01
28	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,495	до 0,505	от 49,99	до 50,01
29	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 7,495	до 7,505	от 49,99	до 50,01
30	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 7,495	до 7,505	от 49,99	до 50,01
31	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,495	до 0,505	от 49,99	до 50,01
32	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 0,495	до 0,505	от 49,99	до 50,01
33	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 7,495	до 7,505	от 49,99	до 50,01
34	от 99,9	до 100,1	от 57,6773	до 57,7927	от 7,495	до 7,505	от 49,99	до 50,01

Таблица И.7 – Допускаемые значения величин, измеряемых параметров при определении погрешностей в ходе поверки (для $U_{ном}=400/230 В$, $I_{ном}=1 А$)

№ конт- рольной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых преобразователем							
	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, В$ ($U_{л.ном} = 400 В$)		$U_A, U_B, U_C, В$ ($U_{ф.ном} = 230 В$)		$I_A, I_B, I_C, А$		$f, Гц$	
	от	до	от	до	от	до	от	до
1	399,6	400,4	229,77	230,23	0,999	1,001	49,99	50,01
2	3,6	4,4	2,070	2,53	0,999	1,001	49,99	50,01

Окончание таблицы И.7

№ конт- рольной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых преобразователем							
	U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} , В ($U_{л.ном} = 400$ В)		U_A, U_B, U_C , В ($U_{ф.ном} = 230$ В)		I_A, I_B, I_C , А		f , Гц	
	от	до	от	до	от	до	от	до
3	39,6	40,4	22,77	23,23	0,999	1,001	49,99	50,01
4	79,6	80,4	45,77	46,23	0,999	1,001	49,99	50,01
5	199,6	200,4	114,77	115,23	0,999	1,001	49,99	50,01
6	319,6	320,4	183,77	184,23	0,999	1,001	49,99	50,01
7	439,6	440,4	252,77	253,23	0,999	1,001	49,99	50,01
8	479,6	480,4	275,77	276,23	0,999	1,001	49,99	50,01
9	599,6	600,4	344,77	345,23	0,999	1,001	49,99	50,01
10	799,6	800,4	459,77	460,23	0,999	1,001	49,99	50,01
11	399,6	400,4	229,77	230,23	0,000	0,002	49,99	50,01
12	399,6	400,4	229,77	230,23	0,009	0,011	49,99	50,01
13	399,6	400,4	229,77	230,23	0,019	0,021	49,99	50,01
14	399,6	400,4	229,77	230,23	0,049	0,051	49,99	50,01
15	399,6	400,4	229,77	230,23	0,099	0,101	49,99	50,01
16	399,6	400,4	229,77	230,23	0,199	0,201	49,99	50,01
17	399,6	400,4	229,77	230,23	0,499	0,501	49,99	50,01
18	399,6	400,4	229,77	230,23	1,499	1,501	49,99	50,01
19	399,6	400,4	229,77	230,23	0,999	1,001	42,49	42,51
20	399,6	400,4	229,77	230,23	0,999	1,001	44,99	45,01
21	399,6	400,4	229,77	230,23	0,999	1,001	47,99	48,01
22	399,6	400,4	229,77	230,23	0,999	1,001	51,99	52,01
23	399,6	400,4	229,77	230,23	0,999	1,001	54,99	55,01
24	399,6	400,4	229,77	230,23	0,999	1,001	57,49	57,51
25	399,6	400,4	229,77	230,23	0,019	0,021	49,99	50,01
26	399,6	400,4	229,77	230,23	0,019	0,021	49,99	50,01
27	399,6	400,4	229,77	230,23	0,099	0,101	49,99	50,01
28	399,6	400,4	229,77	230,23	0,099	0,101	49,99	50,01
29	399,6	400,4	229,77	230,23	1,499	1,501	49,99	50,01
30	399,6	400,4	229,77	230,23	1,499	1,501	49,99	50,01
31	399,6	400,4	229,77	230,23	0,099	0,101	49,99	50,01
32	399,6	400,4	229,77	230,23	0,099	0,101	49,99	50,01
33	399,6	400,4	229,77	230,23	1,499	1,501	49,99	50,01
34	399,6	400,4	229,77	230,23	1,499	1,501	49,99	50,01

Таблица И.8 – Допускаемые значения величин, измеряемых параметров при определении погрешностей в ходе поверки (для $U_{\text{ном}} = 100/57,735 \text{ В}$, $I_{\text{ном}} = 1 \text{ А}$)

№ конт- рольной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых преобразователем			
	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, \text{В}$ ($U_{\text{л.ном}} = 100 \text{ В}$)	$U_A, U_B, U_C, \text{В}$ ($U_{\text{ф.ном}} = 57,73 \text{ В}$)	$I_A, I_B, I_C, \text{А}$	$f, \text{Гц}$
1	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01
2	от 0,9 до 1,1	от 0,5196 до 0,635	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01
3	от 9,9 до 10,1	от 5,7158 до 5,8312	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01
4	от 19,9 до 20,1	от 11,4893 до 11,6047	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01
5	от 49,9 до 50,1	от 28,8098 до 28,9252	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01
6	от 79,9 до 80,1	от 46,1303 до 46,2457	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01
7	от 109,9 до 110,1	от 63,4508 до 63,5662	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01
8	от 119,9 до 120,1	от 69,2243 до 69,3397	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01
9	от 149,9 до 150,1	от 86,5448 до 86,6602	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01
10	от 199,9 до 200,1	от 115,413 до 115,527	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01
11	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,000 до 0,002	от 49,99 до 50,01
12	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,009 до 0,011	от 49,99 до 50,01
13	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,019 до 0,021	от 49,99 до 50,01
14	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,049 до 0,051	от 49,99 до 50,01
15	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,099 до 0,101	от 49,99 до 50,01
16	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,199 до 0,201	от 49,99 до 50,01
17	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,499 до 0,501	от 49,99 до 50,01
18	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 1,499 до 1,501	от 49,99 до 50,01
19	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 42,49 до 42,51
20	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 44,99 до 45,01
21	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 47,99 до 48,01
22	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 51,99 до 52,01
23	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 54,99 до 55,01
24	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 57,49 до 57,51
25	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,019 до 0,021	от 49,99 до 50,01
26	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,019 до 0,021	от 49,99 до 50,01
27	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,099 до 0,101	от 49,99 до 50,01
28	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,099 до 0,101	от 49,99 до 50,01
29	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 1,499 до 1,501	от 49,99 до 50,01
30	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 1,499 до 1,501	от 49,99 до 50,01

Окончание таблицы И.8

№ конт- рольной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых преобразователем			
	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, \text{В}$ ($U_{л.ном} = 100 \text{ В}$)	$U_A, U_B, U_C, \text{В}$ ($U_{ф.ном} = 57,73 \text{ В}$)	$I_A, I_B, I_C, \text{А}$	$f, \text{Гц}$
31	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,099 до 0,101	от 49,99 до 50,01
32	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,099 до 0,101	от 49,99 до 50,01
33	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 1,499 до 1,501	от 49,99 до 50,01
34	от 99,9 до 100,1	от 57,6773 до 57,7927	от 1,499 до 1,501	от 49,99 до 50,01

Приложение К

(справочное)

Описание структуры и состава данных
скачиваемых с прибора профилей ПКЭ и электрических параметров

Состав файлов *.CSV скачиваемых с прибора профилей ПКЭ и электрических параметров приведен в таблице К.1.

Таблица К.1 – Перечень и содержание файлов скачиваемых профилей

Имя файла	Содержание профилей	Временная дискретность данных в файле профиля
a.csv	Профили фазных ПКЭ и электрических параметров, измеряемых по фазе А. Перечень параметров: - с.к.з. фазного напряжения; - величина отрицательного и положительного отклонений фазного напряжения; - суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного напряжения; - с.к.з. фазного тока; - данные текущих накопительных итогов электроэнергии по данной фазе: - активной (в прямом/обратном направлении); - реактивной (по отдельным квадрантам); - полной (в прямом/обратном направлении); - данные текущих накопительных итогов электроэнергии первой гармоники по данной фазе: - активной (в прямом/обратном направлении); - реактивной (по отдельным квадрантам); - полной (в прямом/обратном направлении).	10 минут
b.csv	Профили фазных ПКЭ и электрических параметров, измеряемых по фазе В. Перечень параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “a.csv”)	То же
c.csv	Профили фазных ПКЭ и электрических параметров, измеряемых по фазе С. Перечень параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “a.csv”)	“-“-
a_harm.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) гармонических подгрупп напряжения фазы А	“-“-
b_harm.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) гармонических подгрупп напряжения фазы В	“-“-
c_harm.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) гармонических подгрупп напряжения фазы С	“-“-
a_inter.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) интергармонических подгрупп напряжения фазы А	“-“-
b_inter.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) интергармонических подгрупп напряжения фазы В	“-“-
c_inter.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) интергармонических подгрупп напряжения фазы С	“-“-

Имя файла	Содержание профилей	Временная дискретность данных в файле профиля
flicker.csv	Данные измерений кратковременной и длительной дозы фликера по фазам А, В и С	-“-
summary.csv	Данные накопительных итогов электроэнергии (активной (отданной/принятой), реактивной (по отдельным квадрантам), полной (отданной/принятой)) – суммарно по трем фазам	-“-
symmetric.csv	Усредненные значения параметров несимметрии трехфазной системы (коэффициенты несимметрии напряжения и тока по обратной/нулевой последовательности; активная, реактивная и полная энергия прямой последовательности)	-“-
cross.csv	Данные измерений междуфазных (линейных) напряжений (АВ, ВС, СА)	-“-
abc.csv	Суммарные характеристики измеряемых напряжений/токов по всем трем фазам (междуфазным напряжениям) трехфазной системы: - с.к.з. фазных и междуфазных напряжений; - с.к.з. фазных токов; - суммарные коэффициенты гармонических составляющих отдельных фазных напряжений; - коэффициенты несимметрии напряжения и тока по обратной/нулевой последовательности.	-“-
freq.csv	Данные измерений частоты напряжения и отклонения частоты напряжения	10 секунд
events.csv	Результаты фиксации случайных событий ПКЭ (провалов, перенапряжений, прерываний напряжения)	–
10p_a.csv	Профили измеряемых фазных ПКЭ и электрических параметров по фазе А. Перечень параметров: - с.к.з. фазного напряжения; - суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного напряжения; - величина отклонения напряжения; - с.к.з. фазного тока; - суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного тока; - коэффициент мощности по фазе А; - данные измерений активной, реактивной и полности мощности по фазе А; - данные текущих накопительных итогов электроэнергии по данной фазе: - активной (в прямом/обратном направлении); - реактивной (по отдельным квадрантам); - полной (в прямом/обратном направлении); - данные текущих накопительных итогов электроэнергии первой гармоники по данной фазе: - активной (в прямом/обратном направлении); - реактивной (по отдельным квадрантам); - полной (в прямом/обратном направлении).	10 периодов основной частоты напряжения ¹⁾

Имя файла	Содержание профилей	Временная дискретность данных в файле профиля
10p_b.csv	Профили измеряемых фазных ПКЭ и электрических параметров по фазе В. Перечень измеряемых параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “10p_a.csv”)	То же
10p_c.csv	Профили измеряемых фазных ПКЭ и электрических параметров по фазе С. Перечень измеряемых параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “10p_a.csv”)	-“-
10p_a_harm.csv	Профили измеряемых по фазе А параметров n-ых (n=1..50) гармонических составляющих тока, напряжения и мощности. Перечень параметров: - с.к.з. отдельных n-ых гармонических составляющих фазного напряжения и тока по фазе А; - коэффициенты n-ых гармонических составляющих тока и напряжения по фазе А; - активные, реактивные и полные мощности n-ых гармонических составляющих по фазе А; - углы фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и отдельными n-ыми гармоническими составляющими напряжения фазы А; - углы фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и отдельными n-ыми гармоническими составляющими тока фазы А.	-“-
10p_b_harm.csv	Профили измеряемых по фазе В параметров n-ых (n=1..50) гармонических составляющих тока, напряжения и мощности. Перечень параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “10p_a_harm.csv”)	-“-
10p_c_harm.csv	Профили измеряемых по фазе С параметров n-ых (n=1..50) гармонических составляющих тока, напряжения и мощности. Перечень параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “10p_a_harm.csv”)	-“-
10p_summary.csv	Данные измерений суммарной трехфазной мощности (активной, реактивной, полной) и накопительных итогов электроэнергии (активной (отданной/принятой), реактивной (по отдельным квадрантам) и полной (отданной/принятой) – суммарно по трем фазам)	-“-

Имя файла	Содержание профилей	Временная дискретность данных в файле профиля
10p_symmetric.csv	Значения параметров несимметрии трехфазной системы: - с.к.з. напряжения прямой, обратной и нулевой последовательности; - с.к.з. тока прямой, обратной и нулевой последовательности; - активная, реактивная и полная энергия прямой, обратной и нулевой последовательностей; - углы фазового сдвига между напряжениями и токами прямой, обратной и нулевой последовательности.	-“-
10p_freq.csv	Данные измерений частоты напряжения на 1-секундных интервалах времени	-“-
10p_cross.csv	Данные измерений междуфазных (линейных) напряжений (АВ, ВС, СА), включая: - с.к.з. междуфазных напряжений; - с.к.з. междуфазных напряжений основной частоты (1-й гармоники).	-“-
10p_abc.csv	Суммарные характеристики измеряемых напряжений/токов по всем трем фазам (междуфазным напряжениям) трехфазной системы: - с.к.з. фазных и междуфазных напряжений; - с.к.з. фазных токов; - суммарные коэффициенты гармонических составляющих отдельных фазных напряжений; - результаты измерений активной, реактивной и полной мощности (однофазной) по фазам А, В и С.	-“-
¹⁾ Периоды основной частоты напряжения отмеряются по каналу измерения напряжения № 1 (по каналу измерения напряжение фазы А – для 3-элементного подключения прибора, либо по каналу измерения междуфазного напряжения АВ – для случая 2-элементного подключения прибора)		

Далее описывается структура отдельных файлов *.CSV (в виде перечней столбцов соответствующих таблиц, описывающих назначение каждого столбца таблицы).

a.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества (см. ниже – стр. 332) *
U	Напряжение, фаза А, В
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза А, В
dU-	Отрицательное отклонение напряжения, фаза А, В
dU+	Положительное отклонение напряжения, фаза А, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза А, %
I	Ток, фаза А, А
WP+	Активная энергия, отданная, фаза А, кВт*ч
WP-	Активная энергия, принятая, фаза А, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия, I квадрант, фаза А, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия, II квадрант, фаза А, квар*ч

WQ3	Реактивная энергия , III квадрант, фаза А, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия , IV квадрант, фаза А, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза А, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза А, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза А, кВт*ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза А, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , I квадрант, фаза А, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза А, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , III квадрант, фаза А, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , IV квадрант, фаза А, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза А, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза А, кВА*ч

b.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
U	Напряжение, фаза В, В
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза В, В
dU-	Отрицательное отклонение напряжения, фаза В, В
dU+	Положительное отклонение напряжения, фаза В, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза В, %
I	Ток, фаза В, А
WP+	Активная энергия, отданная, фаза В, кВт*ч
WP-	Активная энергия, принятая, фаза В, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия , I квадрант, фаза В, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия , II квадрант, фаза В, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия , III квадрант, фаза В, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия , IV квадрант, фаза В, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза В, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза В, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза В, кВт*ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза В, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , I квадрант, фаза В, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза В, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , III квадрант, фаза В, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , IV квадрант, фаза В, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза В, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза В, кВА*ч

c.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
U	Напряжение, фаза С, В
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза С, В
dU-	Отрицательное отклонение напряжения, фаза С, В
dU+	Положительное отклонение напряжения, фаза С, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза С, %
I	Ток, фаза С, А
WP+	Активная энергия, отданная, фаза С, кВт*ч

WP-	Активная энергия, принятая, фаза С, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия , I квадрант, фаза С, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия , II квадрант, фаза С, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия , III квадрант, фаза С, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия , IV квадрант, фаза С, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза С, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза С, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза С, кВт-ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза С, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , I квадрант, фаза С, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза С, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , III квадрант, фаза С, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , IV квадрант, фаза С, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза С, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза С, кВА*ч

a harm.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
....	...
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %

b harm.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
....	...
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %

c harm.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
....	...
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %

a inter.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUisg1	Коэффициент 1-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
KUisg2	Коэффициент 2-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
...	
KUisg49	Коэффициент 49-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %

b inter.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUisg1	Коэффициент 1-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
KUisg2	Коэффициент 2-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
...	
KUisg49	Коэффициент 49-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %

c inter.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUisg1	Коэффициент 1-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
KUisg2	Коэффициент 2-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
...	
KUisg49	Коэффициент 49-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %

flicker.csv

Time_st	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags_st	Маска флагов качества*
Psta	Кратковременная доза фликера сигнала напряжения фазы А, отн. ед.
Pstb	Кратковременная доза фликера сигнала напряжения фазы В, отн. ед.
Pstc	Кратковременная доза фликера сигнала напряжения фазы С, отн. ед.
Time_lt	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags_lt	Маска флагов качества*
Plta	Длительная доза фликера сигнала напряжения фазы А, отн. ед.
Pltb	Длительная доза фликера сигнала напряжения фазы В, отн. ед.
Pltc	Длительная доза фликера сигнала напряжения фазы С, отн. ед.

summary.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
WP+	Активная энергия, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВт·ч
WP-	Активная энергия, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия , I квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия , II квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия , III квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия , IV квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВт·ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , I квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , III квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , IV квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч

symmetric.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
K2U	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, %
K0U	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %
K2I	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, %
K0I	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, %
WP+(1)	Активная энергия, отданная, прямой последовательности, кВт*ч
WP-(1)	Активная энергия, принятая, прямой последовательности, кВт*ч
WQ1(1)	Реактивная энергия, I квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ2(1)	Реактивная энергия, II квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ3(1)	Реактивная энергия, III квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ4(1)	Реактивная энергия, IV квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WS+(1)	Полная энергия, отданная, прямой последовательности, кВА*ч
WS-(1)	Полная энергия, принятая, прямой последовательности, кВА*ч

freq.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
F	Частота, Гц
dF	Отклонение частоты, Гц

cross.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Uab	Линейное напряжение АВ, В
Ubc	Линейное напряжение ВС, В
Uca	Линейное напряжение СА, В

abc.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Ua	Напряжение, фаза А, В
Uab	Линейное напряжение АВ, В
Ia	Ток, фаза А, А
KUa	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза А, %
Ub	Напряжение, фаза В, В
Ubc	Линейное напряжение ВС, В
Ib	Ток, фаза В, А
KUb	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза В, %
Uc	Напряжение, фаза С, В
Uca	Линейное напряжение СА, В
Ic	Ток, фаза С, А
KUc	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза С, %
K2U	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, %
K0U	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %
K2I	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, %
K0I	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, %

events.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Duration	Продолжительность события, сек
Type	Тип случайного события ПКЭ

Extremum	Для провала или прерывания напряжения – величина остаточного напряжения (провала/прерывания); для перенапряжения – величина перенапряжения
----------	--

10p_a.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
U	Напряжение, фаза А, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза А, %
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза А, В
I	Ток, фаза А, А
Ki	Коэффициент искажения синусоидальности тока, фаза А, %
PF	Коэффициент мощности, фаза А, ед.
P	Активная мощность, фаза А, Вт
Q	Реактивная мощность, фаза А, вар
S	Полная мощность, фаза А, ВА
WP+	Активная энергия, отданная, фаза А, кВт*ч
WP-	Активная энергия, принятая, фаза А, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия , I квадрант, фаза А, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия , II квадрант, фаза А, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия , III квадрант, фаза А, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия , IV квадрант, фаза А, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза А, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза А, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза А, кВт-ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза А, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , I квадрант, фаза А, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза А, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , III квадрант, фаза А, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , IV квадрант, фаза А, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза А, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза А, кВА*ч

10p_b.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
U	Напряжение, фаза В, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза В, %
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза В, В
I	Ток, фаза В, А
Ki	Коэффициент искажения синусоидальности тока, фаза В, %
PF	Коэффициент мощности, фаза В, ед.
P	Активная мощность, фаза В, Вт
Q	Реактивная мощность, фаза В, вар
S	Полная мощность, фаза В, ВА
WP+	Активная энергия, отданная, фаза В, кВт*ч
WP-	Активная энергия, принятая, фаза В, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия , I квадрант, фаза В, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия , II квадрант, фаза В, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия , III квадрант, фаза В, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия , IV квадрант, фаза В, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза В, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза В, кВА*ч

WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза В, кВт·ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза В, кВт·ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, I квадрант, фаза В, квар·ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза В, квар·ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, III квадрант, фаза В, квар·ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, IV квадрант, фаза В, квар·ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза В, кВА·ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза В, кВА·ч

10p_c.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
U	Напряжение, фаза С, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза С, %
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза С, В
I	Ток, фаза С, А
Ki	Коэффициент искажения синусоидальности тока, фаза С, %
PF	Коэффициент мощности, фаза С, ед.
P	Активная мощность, фаза С, Вт
Q	Реактивная мощность, фаза С, вар
S	Полная мощность, фаза С, ВА
WP+	Активная энергия, отданная, фаза С, кВт·ч
WP-	Активная энергия, принятая, фаза С, кВт·ч
WQ1	Реактивная энергия, I квадрант, фаза С, квар·ч
WQ2	Реактивная энергия, II квадрант, фаза С, квар·ч
WQ3	Реактивная энергия, III квадрант, фаза С, квар·ч
WQ4	Реактивная энергия, IV квадрант, фаза С, квар·ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза С, кВА·ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза С, кВА·ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза С, кВт·ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза С, кВт·ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, I квадрант, фаза С, квар·ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза С, квар·ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, III квадрант, фаза С, квар·ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, IV квадрант, фаза С, квар·ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза С, кВА·ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза С, кВА·ч

10p_a_harm.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Usg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) напряжения фазы А, В
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
Isg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) тока фазы А, А
KIsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы А, %
PhiU1	Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (1-ой гармоники) фазы А, °
P1	Активная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе А, Вт
Q1	Реактивная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе А, вар
S1	Полная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе А, ВА
Usg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы напряжения фазы А, В
PhiUsg2	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой гармонической составляющей напряжения фазы А, °

KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
Isg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы тока фазы А, А
PhiIsg2	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой гармонической составляющей фазного тока фазы А °
KIsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы А, %
PhiUI2	Угол фазового сдвига между напряжением и током 2-ой гармоники фазы А, °
P2	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А, Вт
Q2	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А, вар
S2	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А, ВА
Usg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы напряжения фазы А, В
PhiUsg3	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей напряжения фазы А, °
KUsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
Isg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы тока фазы А, А
PhiIsg3	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей фазного тока фазы А °
KIsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы А, %
PhiUI3	Угол фазового сдвига между напряжением и током 3-ой гармоники фазы А, °
P3	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А, Вт
Q3	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А, вар
S3	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А, ВА
...	...
Usg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы напряжения фазы А, В
PhiUsg50	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей напряжения фазы А, °
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
Isg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы тока фазы А, А
PhiIsg50	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей фазного тока фазы А °
KIsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы А, %
PhiUI50	Угол фазового сдвига между напряжением и током 50-ой гармоники фазы А, °
P50	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А, Вт
Q50	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А, вар
S50	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А, ВА

10p_b_harm.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Usg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) напряжения фазы В, В
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
Isg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) тока фазы В, А
KIsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы В, %
PhiUI1	Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (1-ой гармоники) фазы В, °
P1	Активная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе В, Вт
Q1	Реактивная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе В, вар
S1	Полная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе В, ВА
Usg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы напряжения фазы В, В
PhiUsg2	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой гармонической составляющей напряжения фазы В, °
KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
Isg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы тока фазы В, А
PhiIsg2	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой

	гармонической составляющей фазного тока фазы В °
KIsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы В, %
PhiUI2	Угол фазового сдвига между напряжением и током 2-ой гармоники фазы В, °
P2	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В, Вт
Q2	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В, вар
S2	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В, ВА
Usg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы напряжения фазы В, В
PhiUsg3	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей напряжения фазы В, °
KUsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
Isg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы тока фазы В, А
PhiIsg3	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей фазного тока фазы В °
KIsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы В, %
PhiUI3	Угол фазового сдвига между напряжением и током 3-ой гармоники фазы В, °
P3	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В, Вт
Q3	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В, вар
S3	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В, ВА
...	...
Usg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы напряжения фазы В, В
PhiUsg50	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей напряжения фазы В, °
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
Isg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы тока фазы В, А
PhiIsg50	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей фазного тока фазы В °
KIsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы В, %
PhiUI50	Угол фазового сдвига между напряжением и током 50-ой гармоники фазы В, °
P50	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В, Вт
Q50	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В, вар
S50	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В, ВА

10p_c_harm.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Usg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) напряжения фазы С, В
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
Isg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) тока фазы С, А
KIsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы С, %
PhiUI1	Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (1-ой гармоники) фазы С, °
P1	Активная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе С, Вт
Q1	Реактивная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе С, вар
S1	Полная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе С, ВА
Usg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы напряжения фазы С, В
PhiUsg2	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой гармонической составляющей напряжения фазы С, °
KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
Isg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы тока фазы С, А
PhiIsg2	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой гармонической составляющей фазного тока фазы С °
KIsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы С, %
PhiUI2	Угол фазового сдвига между напряжением и током 2-ой гармоники фазы С, °

P2	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С, Вт
Q2	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С, вар
S2	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С, ВА
Usg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы напряжения фазы С, В
PhiUsg3	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей напряжения фазы С, °
KUsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
Isg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы тока фазы С, А
PhiIsg3	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей фазного тока фазы С °
KIsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы С, %
PhiUI3	Угол фазового сдвига между напряжением и током 3-ой гармоники фазы С, °
P3	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С, Вт
Q3	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С, вар
S3	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С, ВА
...	...
Usg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы напряжения фазы С, В
PhiUsg50	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей напряжения фазы С, °
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
Isg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы тока фазы С, А
PhiIsg50	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей фазного тока фазы С °
KIsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы С, %
PhiUI50	Угол фазового сдвига между напряжением и током 50-ой гармоники фазы С, °
P50	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С, Вт
Q50	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С, вар
S50	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С, ВА

10p_summary.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
PF	Суммарный (по трем фазам) коэффициент мощности, ед.
P	Суммарная (по трем фазам) активная мощность, Вт
Q	Суммарная (по трем фазам) реактивная мощность, вар
S	Суммарная (по трем фазам) полная мощность, ВА
WP+	Активная энергия, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WP-	Активная энергия, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия, I квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия, II квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия, III квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия, IV квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, I квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, III квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, IV квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч

10p_symmetric.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
U0	С.к.з. напряжения нулевой последовательности, В
I0	С.к.з. тока нулевой последовательности, А
PhiUI0	Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности, °
P0	Активная мощность нулевой последовательности, Вт
Q0	Реактивная мощность нулевой последовательности, вар
S0	Полная мощность нулевой последовательности, ВА
U1	С.к.з. напряжения прямой последовательности, В
I1	С.к.з. тока прямой последовательности, А
PhiUI1	Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности, °
P1	Активная мощность прямой последовательности, Вт
Q1	Реактивная мощность прямой последовательности, вар
S1	Полная мощность прямой последовательности, ВА
U2	С.к.з. напряжения обратной последовательности, В
I2	С.к.з. тока обратной последовательности, А
PhiUI2	Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности, °
P2	Активная мощность обратной последовательности, Вт
Q2	Реактивная мощность обратной последовательности, вар
S2	Полная мощность обратной последовательности, ВА
K2U	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, %
K0U	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %
K2I	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, %
K0I	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, %
WP+(1)	Активная энергия, отданная, прямой последовательности, кВт*ч
WP-(1)	Активная энергия, принятая, прямой последовательности, кВт*ч
WQ1(1)	Реактивная энергия , I квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ2(1)	Реактивная энергия , II квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ3(1)	Реактивная энергия , III квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ4(1)	Реактивная энергия , IV квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WS+(1)	Полная энергия, отданная, прямой последовательности, кВА*ч
WS-(1)	Полная энергия, принятая, прямой последовательности, кВА*ч

10p_freq.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
F	Значения частоты измеряемой сети (усредненные на 1-секундных интервалах времени), Гц

10p_cross.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Uab	Линейное напряжение АВ, В
Uab(h1)	Величина 1-й гармоники (основной частоты) линейного напряжения АВ, В
Ubc	Линейное напряжение ВС, В
Ubc(h1)	Величина 1-й гармоники (основной частоты) линейного напряжения ВС, В
Uca	Линейное напряжение СА, В
Uca(h1)	Величина 1-й гармоники (основной частоты) линейного напряжения СА, В

10p_abc.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
F	Значения частоты измеряемой сети (усредненные на 1-секундных интервалах времени), Гц
Ua	Напряжение, фаза А, В
Uab	Линейное напряжение АВ, В
Ia	Ток, фаза А, А
KUa	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза А, %
Pa	Активная (однофазная) мощность фазы А, Вт
Qa	Реактивная (однофазная) мощность фазы А, вар
Sa	Полная (однофазная) мощность фазы А, ВА
Ub	Напряжение, фаза В, В
Ubc	Линейное напряжение ВС, В
Ib	Ток, фаза В, А
KUб	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза В, %
Pb	Активная (однофазная) мощность фазы В, Вт
Qb	Реактивная (однофазная) мощность фазы В, вар
Sb	Полная (однофазная) мощность фазы В, ВА
Uc	Напряжение, фаза С, В
Uca	Линейное напряжение СА, В
Ic	Ток, фаза С, А
KUc	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза С, %
Pc	Активная (однофазная) мощность фазы С, Вт
Qc	Реактивная (однофазная) мощность фазы С, вар
Sc	Полная (однофазная) мощность фазы С, ВА
K2U	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, %
K0U	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %
K2I	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, %
K0I	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, %
P	Суммарная (трехфазная) активная мощность, Вт
Q	Суммарная (трехфазная) реактивная мощность, вар
S	Суммарная (трехфазная) полная мощность, ВА

* Столбец "flags" в файлах формата CSV, импортированных из приборов ЩМК средствами ПО "Конфигуратор", содержит служебную информацию о типах событий, зафиксированных на соответствующем интервале интегрирования данных. Данные представлены в виде битовой маски, записанной в формате HEX (пример 0x00000000). Расшифровка значения отдельных бит представлена ниже:

бит 1 (0x01)	зафиксировано нарушение на фазе А (провал/перенапряжение)
бит 2 (0x02)	зафиксировано нарушение на фазе В (провал/перенапряжение)
бит 3 (0x04)	зафиксировано нарушение на фазе С (провал/перенапряжение)
бит 4 (0x08)	зафиксировано 3-х фазное нарушение (прерывание напряжения)
бит 5 (0x10)	зафиксировано нарушение частоты сигнала напряжения
бит 6 (0x20)	зафиксировано нарушение синхронизации прибора

Пример: значение флага 0x23 означает, что на интервале зафиксированы нарушения на фазах А и В, а также нарушение синхронизации прибора.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
ЗМ.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					