

Эволюция стрелочных приборов

Щитовые электроизмерительные приборы (ЩЭП) – это изделия, с которыми специалисты разных отраслей сталкиваются каждый день.

Данные приборы применяются на пультах управления ТЭЦ, ГЭС, АЭС, на щитах транспортных средств, в составе бортовой аппаратуры боевой техники, бытовой техники и во многих других сферах и являются самыми массовыми средствами измерения в мире. Сегодня только в России в эксплуатации находится более 300 миллионов штук стрелочных приборов.

В этой статье мы не ставили перед собой задачу описать только продукцию одного завода, наша цель – помочь пользователям разобраться в гамме этих приборов.

Чем различаются аналоговые средства измерений?

Щитовые электроизмерительные приборы служат для измерения электрических параметров цепи в сетях постоянного и переменного тока. Основная масса стрелочных щитовых приборов имеет класс точности 1,5. Конструктивно стрелочные приборы бывают различных систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической, индукционной и тепловой. В России наиболее массово производятся приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем.

Приборы магнитоэлектрической системы более чувствительны и точны, не подвержены влиянию магнитных полей и изменениям температуры, имеют малую потребляемую мощность, но, с другой стороны, плохо переносят токовые перегрузки. Благодаря своим достоинствам приборы именно этой системы получили самое широкое распространение. В общем объеме выпуска такие приборы занимают более 60 процентов.

Сравнительная простота устройств электромагнитной системы и отсутствие в них токоведущих подвижных частей дает возможность изготавливать приборы, стойкие к перегрузкам. К недостаткам этих приборов относят зависимость показаний от внешних магнитных полей.

История щитового приборостроения в России

История отечественного щитового приборостроения, ориентированного на измерения электрических величин, насчитывает более семидесяти лет. В СССР было несколько крупных заводов, выпускавших щитовые приборы: ОАО «Электроприбор» (Чебоксары; около 30 процентов общего объема выпуска), ЗАО «Электроточприбор» (Омск; свыше 20 процентов общего выпуска), ОАО «Краснодарский ЗИП» (около 20 процентов общего выпуска), ПО «Электроизмеритель» (Витебск, Белоруссия; более 10 процентов общего выпуска), ОАО «Амурэлектроприбор» (Благовещенск; около 10 процентов общего выпуска), ОАО «Мегомметр» (Умань, Украина), АОЗТ «Вибратор» (Санкт-Петербург), «Электроточприбор» (Ереван, Армения). К концу 1990-х годов в СССР выпускалось около 15 миллионов щитовых приборов в год.

Каждое из этих предприятий специализировалось на своей определенной

нише щитовых приборов. Например, чебоксарский завод выпускал только миниатюрные и малогабаритные приборы, Краснодарский ЗИП – крупногабаритные приборы. Номенклатуру определяло государство, оно же выступало и в качестве заказчика.

Но с приходом рыночных отношений эти предприятия были отпущены в «свободное плавание», и не всем удалось полностью сохранить свой научный и производственный потенциал: «Амурэлектроприбор» прекратил выпуск этих приборов, уманский завод оказался за границей и сейчас выпускает в основном омметры и измерители сопротивления, омский «Электроточприбор» сделал своей основной специализацией шахтные приборы, Санкт-петербургский «Вибратор» производит в основном приборы специального назначения. Крупнейшее приборостроительное предприятие – ОАО «Краснодарский ЗИП» – резко сократило объемы производства стрелочных приборов.

Чебоксарский завод пошел по пути расширения своей номенклатуры за счет освоения приборов крупного габарита, европейского габарита, приборов новых систем и конструкций. В итоге на сегодняшний день это предприятие представляет на рынке самую широкую гамму щитовых электроизмерительных приборов, составляя достойную конкуренцию производителям Европы и юго-восточной Азии.

Какова специфика производства этих изделий?

Ошибочно считается, что стрелочные приборы просты в изготовлении. На самом деле с точки зрения производства эти приборы на порядок сложнее, чем цифровые. Каждый стрелочный прибор состоит из большого количества миниатюрных деталей, в которых критично отклонение на сотую долю миллиметров.

Стрелочное сборочное производство преимущественно состоит из ручной сборки и организовано конвейерным типом, где каждый рабочий выполняет свою операцию. Для сборки одного простого стрелочного прибора необходимо совершить около пятидесяти сложных, механических и миниатюрных операций.

Сегодня благодаря стремительному развитию техники и технологии заводы осваивают новейшие способы производства стрелочных щитовых приборов, например, использование вибрационной приработки на резонансных частотах конструктивных элементов малой жесткости (таких как пружинки, стрелки, подвижные части) взамен традиционной их температурной стабилизации. Такая технология обеспечивает более эффективное снятие релаксационных остаточных напряжений, образовавшихся во время производства деталей и узлов и значительное сокращение цикла производства.

Именно подобные решения позволяют производителям снижать себестоимость изделий без ущерба для метрологических характеристик и поддерживать широкую номенклатуру приборов. Так, отечественный рынок контрольно-измерительной аппаратуры может похвастаться уникальными чувствительными приборами с диапазоном измерения до 5 мкА, производством которых занимается только завод «Электроприбор» в Чебоксарах и больше никто в мире.



Как избежать покупки приборов, бывших в употреблении?

Вследствие того, что щитовые аналоговые приборы при сроке службы в десять-пятнадцать лет в реальности используются на десятилетия больше, а кардинальных изменений в конструкциях приборов нет, на рынке щитовых аналоговых средств измерений широко представлены приборы, бывшие в употреблении.

За многие десятилетия приборы неоднократно модернизировались, старые типы снимались с производства и заменялись на новые. И все же часто в адрес заводов-изготовителей поступают просьбы поставить приборы, давно снятые с производства.

Специалист, безусловно, разъяснит ситуацию и поможет найти замену. А если такой вопрос задается не специалисту? Самый распространенный пример – стрелочный амперметр М4200. Данный прибор не выпускается уже более пятидесяти лет и за это время претерпел четыре этапа модернизации, включавших не только конструктивные изменения, но и переименования типа. Но, к сожалению, мало кто об этом знает, а рынок неликвидной приборной продукции в нашей стране таков, что при желании вам могут поставить этот прибор, более того – выдать за новый.

Так как же избежать покупки приборов, бывших в употреблении?

Сейчас для исключения таких рисков заводы-изготовители рекомендуют конечным заказчикам выбирать только проверенных поставщиков, либо обращаться напрямую к производителю.

Кроме того, чтобы пользователь визуально мог отличить приборы, произведенные в 1990-х годах, от современных, многие производители стрелочных щитовых приборов пошли на незначительные изменения внешнего вида, проведя модернизацию конструктива и измерительного механизма.

Современные приборы изготавливаются из современных материалов, которые позволяют не только улучшить эксплуатационные характеристики, но и унифицировать детали и узлы, что положительно сказалось на себестоимости изделий, а это, в свою очередь, позволило сделать процесс производства более экологичным и экономичным.

Теперь разница видна даже человеку, чья профессиональная деятельность лежит не в плоскости использования данных средств измерения. Поэтому если у вас оказался прибор старого вида – будьте уверены, что это неликвид, которому как минимум два года, а как максимум – три десятка лет!

Есть ли будущее у таких приборов?

До сих пор во всем мире аналоговые щитовые приборы являются самыми массовыми средствами измерения. И это утверждение подкреплено следующими цифрами.

Одна только Германия, при высоком уровне автоматизации энергетических объектов, потребляет стрелочных приборов больше, чем Россия. А если сравнивать объемы производства стрелочных и цифровых приборов в Европе, то 70 процентов производства щитовых приборов – это стрелочные, и лишь 30 процентов – цифровые. Российские пропорции приблизительно такие же – 80 на 20 процентов.

Таким образом, вопреки современным тенденциям, традиционные стрелочные щитовые электроизмерительные приборы и по сей день составляют достойную конкуренцию цифровым приборам и будут использоваться на энергообъектах не только нашей страны, но и ряда европейских стран еще не одно десятилетие.

К. т. н. Елена РОМАНОВА,
директор по основному производству,
маркетингу и продажам
ОАО «Электроприбор»