

Эволюция стрелочных приборов



Стрелочные электроизмерительные приборы по-прежнему очень популярны и широко применяются в мире. В статье описаны их разновидности, рассказано о специфике их производства и показано, как отличить современный прибор от бывшего в употреблении.

ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары

Щитовые электроизмерительные приборы (ЩЭП) — это те самые изделия, с которыми специалисты разных отраслей сталкиваются каждый день. Выпускаемые приборы применяются на пультах управления ТЭЦ, ГЭС, АЭС, на щитах транспортных средств МПС, в составе бортовой аппаратуры боевой техники, бытовой техники и во многих других сферах и являются самыми массовыми средствами измерения в мире. Предположительно сегодня только в России в эксплуатации находится более 300 млн стрелочных приборов.

В статье мы не ставили перед собой задачу описать лишь продукцию одного завода, наша цель — помочь пользователям разобраться в гамме этих приборов. Статья содержит ответы на наиболее часто задаваемые вопросы.

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. Наиболее массово производятся в нашей стране приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем.

Приборы магнитоэлектрической системы более чувствительны и точны, не чувствительны к изменению магнитных полей и температуры, имеют малую потребляемую мощность, но, с другой стороны,

плохо переносят токовые перегрузки. Благодаря всем своим достоинствам приборы именно этой системы получили самое широкое распространение. В общем объеме выпуска они занимают более 60 %.

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

История щитового приборостроения РФ

История отечественного щитового приборостроения, ориентированного на измерения электрических величин, насчитывает более 70 лет. В СССР было несколько крупных заводов, выпускающих щитовые приборы: ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары (около 30 % общего объема выпуска), ЗАО «Электроточприбор», г. Омск (свыше 20 % общего объема выпуска), ЗАО «Краснодарский ЗИП», г. Краснодар (около 20 % общего объема выпуска), ПО «Электроизмеритель», г. Витебск (более 10 % общего объема выпуска), ОАО «Амурэлектроприбор», г. Благовещенск (около 10 % общего объема выпуска), ОАО «Мегомметр», г. Умань, Украина, ОАО «Вибратор», г. Санкт-Петербург, АООТ «Электроточприбор», г. Ереван, Армения. К концу 90-х годов прошлого столетия в СССР выпускалось около 15 млн щитовых приборов в год.



▲ Стрелочные приборы на щите управления в диспетчерской



▲ Чебоксарский завод «Электроприбор», крупнейшее предприятие по выпуску стрелочных щитовых приборов, сегодня расширил номенклатуру выпускаемой продукции

зрения производства они на порядок сложнее, чем цифровые. Каждый стрелочный прибор состоит из большого количества миниатюрных деталей, в которых критично отклонение на сотую долю миллиметра.

Сборочное производство стрелочных приборов преимущественно состоит из ручной сборки, организованной по принципу конвейера, где каждый рабочий выполняет свою операцию. Для сборки одного простого стрелочного прибора необходимо совершить около 50 сложных механических и миниатюрных операций.

Сегодня, благодаря стремительному развитию техники и технологии, заводами-производителями осваиваются новейшие способы производства стрелочных щитовых приборов – к примеру, использование вибрационной приработки на резонансных частотах конструктивных элементов малой жесткости (таких как пружинки, стрелки, подвижные части и т.д.) взамен их традиционной температурной стабилизации. Такая технология обеспечивает более эффективное снятие релаксационных остаточных напряжений, образовавшихся во время производства деталей и узлов, и значительно сокращает цикл 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

Каждое из этих предприятий специализировалось в 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 (с 1991 года) эти предприятия были выпущены в «свободное плавание», и не всем удалось полностью сохранить свой научный и производственный потенциал: «Амур-электроприбор» прекратил выпуск щитовых приборов, Уманьский завод оказался за границей и сейчас выпускает в основном омметры и измерители сопротивления, Омский «Электроточприбор» сосредоточил свои усилия на производстве шахтных приборов, Санкт-Петербур-

бургский «Вибратор» производит в основном приборы специального назначения. Крупнейшее приборостроительное предприятие ОАО «Краснодарский ЗИП» резко сократил 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. И в итоге сегодня представляет на рынке самую широкую гамму щитовых электроизмерительных приборов, составляя достойную конкуренцию предприятиям Европы и Юго-Восточной Азии.

Какова специфика производства этих изделий?

Ошибочно считается, что стрелочные приборы просты в изготовлении, на самом деле с точки



▲ Производство стрелочных приборов – трудоемкий процесс, требующий ручной сборки



▲ Стрелочный амперметр М4200 до сих пор пользуется спросом, хотя за полвека прибор был несколько раз модернизирован и переименован

завод «Электроприбор» (г. Чебоксары) и больше никто в мире.

Как избежать покупки приборов, бывших в употреблении?

Учитывая тот факт, что щитовые аналоговые приборы при сроке службы 10–15 лет в реальности эксплуатируются на десятилетия больше, и кардинальных изменений в их конструкции нет, рынок щитовых аналоговых средств измерений заполнен приборами, бывшими в употреблении.

За долгие годы приборы неоднократно модернизировались, старые типы снимались с производства и заменялись новыми. 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 задал-

ся неспециалисту? Самый распространенный пример – стрелочный амперметр М4200. Данный прибор не выпускается уже более 50 лет, за это время он претерпел 4 этапа модернизации, включающей не только конструктивные изменения, но и переименование типа. Но, к сожалению, мало кто об этом знает, а рынок неликвидной приборной продукции в нашей стране таков, что при желании вам могут поставить это прибор, более того – его вам выдадут 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, от совре-

менных, многие производители стрелочных щитовых приборов пошли на незначительные изменения внешнего вида, проведя модернизацию конструктива и измерительного механизма.

Сегодняшние приборы изготавливаются из современных материалов, которые позволили не только улучшить эксплуатационные характеристики, но и унифицировать детали и узлы, что положительно сказалось на себестоимости изделий, 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 – 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 производств стрелочных и цифровых приборов в Европе, то 70% выпускаемых щитовых приборов – это стрелочные и лишь 30% – цифровые, российские пропорции приблизительно такие же: 80% на 20%.

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.



▲ Разница между старым и новым вариантом стрелочного амперметра

Е. В. Романова, к. т. н., директор по основному производству, маркетингу и продажам,
 ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары,
 тел.: (8352) 39-99-42,
 e-mail: marketing@elpribor.ru,
 www.elpribor.ru