



Разработка и производство радиоэлектронных изделий.
Разработка и изготовление технических программных средств
автоматизированных систем управления и измерений.
Разработка и тиражирование прикладных программных продуктов.
Контрактное производство электроники.



Наше производство оснащено современным оборудованием
ведущих производителей мира Siemens, REHM, AOYO, EKRA, ASYS, PBT, ERSA, WELLER

Электронные приборы учета электроэнергии для современных АСКУЭ

Самарский научно-производственный центр «Спектр» хорошо известен на рынке радиоэлектронных средств и прикладных программных продуктов. Это коллектив высококвалифицированных разработчиков, который занимается производством по контракту: создает электронику и технические программные средства автоматизированных систем. Однако в последние годы предприятие открыло новое направление деятельности: выпуск собственной серийной продукции – электросчетчиков SP 101 и SP 301 для систем АСКУЭ. Прорваться на рынок электросчетчиков непросто, конкуренция высока. Какими преимуществами отличаются новые приборы? И как работает контрактное производство в современных реалиях? Об этом мы беседуем с [Дмитрием Бараевым](#), начальником производства АО НПЦ «Спектр».

ЦИТАТА: Электросчетчики SP 101 и SP 301 совместимы с большинством существующих в России интеллектуальных систем комплексного учета и мониторинга энергоресурсов, и это важный фактор, говорящий в пользу выбора наших приборов.

ИСУП: Дмитрий Александрович! Рынок электросчетчиков очень конкурентен. На нем даже удержаться тяжело, а уж чтобы зайти с новым продуктом, требуется действительно интересное решение. Расскажите о своих новых электросчетчиках «Спектр».

Д. А. Бараев: Мы выпускаем две основные модификации счетчиков «Спектр» – SP 101 и SP 301 (рис. 1). Первая – однофазный счетчик непосредственного подключения для двухпроводных цепей переменного тока, вторая – трехфазный счетчик непо-

средственного и трансформаторного подключения для четырехпроводных трехфазных цепей переменного тока. Предназначены они для систем коммерческого учета (АСКУЭ).

Можно сказать, что набор функций тщательно подобран под нужды всех заинтересованных сторон. Это то, чем SP 101 и SP 301 отличаются от других электросчетчиков. Во-первых, они выполняют собственно функцию учета, причем поддерживают как однотарифный, так и многотарифный учет. Учет может вестись по восьми разным тарифам, причем архивная информация об этих данных при отсутствии электро-

энергии способна храниться во встроенном ОЗУ 20 лет. А во-вторых, они фиксируют параметры качества электроэнергии, например отклонение напряжения и частоты от номинальных значений, небаланс токов в нулевом и фазном проводе. И, конечно, обеспечена возможность передачи данных на сервер энергосбытовой компании.

ИСУП: Какие виды защиты информации у вас применяются: пломбировка и специализированное ПО?

Д. А. Бараев: И то и другое. Наши электросчетчики SP 101 и SP 301 полностью соответствуют требованиям



Рис. 1. Внешний вид электросчетчиков SP 101 и SP 301

Постановления Правительства РФ от 19.06.2020 № 890, где перечислены все защищенные протоколы и другие способы защиты цифровой информации в интеллектуальных системах учета электрической энергии. Кроме того, наши счетчики пломбируются, маркируются, что также обеспечивает надежную защиту информации.

ИСУП: Хорошо. Счетчик прекрасно защищен от несанкционированного вторжения. Это сделано в интересах энергосбытовых компаний. А интересы потребителя как у вас защищены?

Д. А. Бараев: Такие приборы защищают интересы всех сторон. Многотарифный учет, восемь тарифов – разве это не выгодно для потребителя? А точность учета, позволяющая не переплачивать? А контроль качества электроэнергии – это разве не защита прав потребителя? Ну если и этого мало,

назову еще одну функцию. На корпусе наших электросчетчиков есть кнопка блокировки реле, которой счетчик оснащен в целях безопасности потребителя. Ею можно пользоваться в экстренных случаях. Предположим, ресурсоснабжающая организация отключает потребителя за неуплату. Но у потребителя в этот момент может работать система жизнеобеспечения, о чем в ресурсоснабжающей организации не знают. Человек срывает пломбу и принудительно возобновляет подачу энергии. Это событие видит диспетчер через автоматизированную систему учета. Или в доме возникает КЗ, возгорание некачественно смонтированной проводки. Тогда подачу электроэнергии с помощью той же кнопки можно, наоборот, принудительно прервать. Но, конечно, защита обязательно должна быть и от недобросовестных потребителей. Это давняя проблема всех поставщиков.

ИСУП: Расскажите, пожалуйста, немного об устройстве приборов.

Д. А. Бараев: Электросчетчик SP 101 или SP 301 – это прибор из негорючего поликарбоната (почти все производители для удешевления используют пластик) со схемой, на которой размещены жидкокристаллический индикатор, электронные компоненты, клеммы выходных интерфейсов RS-485 и импульсных выходов для подключения к системам АСКУЭ или проверки. На ЖК-дисплей выводится довольно много данных о разных параметрах: дата, время, токи фазы и нейтрали, напряжение фазы, частота электросети, полная, активная и реактивная мощность, коэффициент мощности ($\cos \phi$), суммарная активная энергия и активная энергия по разным тарифам. Поскольку дисплей имеет ограниченные размеры, информацию можно чередовать, для чего служит специальная кнопка управления. Клеммы внутри корпуса надежно защищены двумя крышками из того же поликарбоната. Также имеется крышка отсека сменных модулей расширения.

ИСУП: А какие модули расширения можно подключить к электросчетчику?

Д. А. Бараев: В первую очередь это модули для поддержки LPWAN-технологий: NB-IoT (сим-карта, сим-чип, eSIM) и NB-IoT/GSM (сим-карта, сим-чип, eSIM). Кроме того, можно подключить модуль GSM/GPRS (сим-карта, сим-чип) либо LoRa-модуль. Все они комплектуются внутренней или внешней антенной. Но мы можем изготовить и модули расширения по индивидуальному заказу.

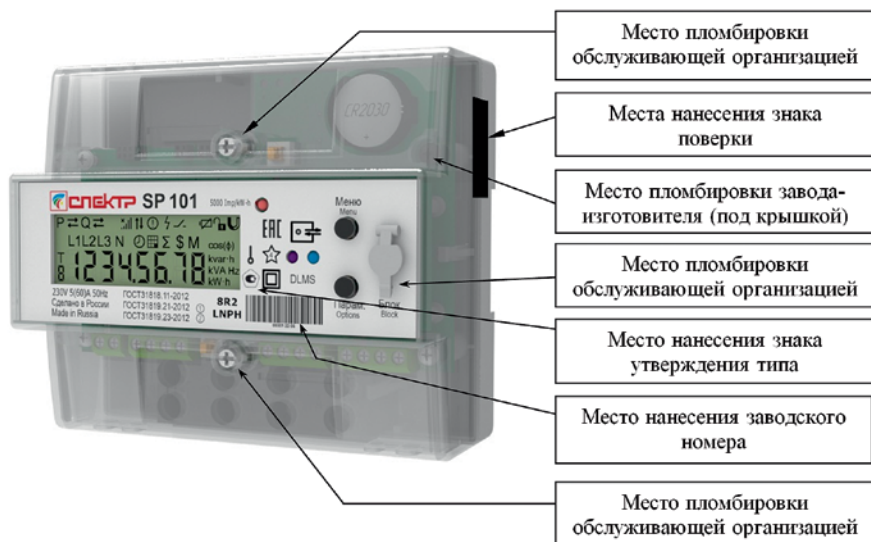


Рис. 2. Пломбирование счетчиков SP 101 и SP 301

Еще в корпус счетчика встроена клеммная колодка с датчиком тока, реле управления нагрузкой и переключкой с измерительным элементом в нейтрали. Элементы оптического порта. Ну и внешняя кнопка блокировки реле, о которой мы уже говорили.

ИСУП: Насколько сложен монтаж электросчетчика и модулей расширения?

Д. А. Бараев: Монтаж как раз прост и удобен, что свойственно самым современным устройствам широкого потребления. Сам электросчетчик устанавливается на DIN-рейку. Печатный модуль фиксируется специальными зажимами, которые имеются в корпусе. Клеммная колодка фиксируется с помощью крышки корпуса. Измерительные датчики — шунты — подключаются к печатному модулю проводами. Клеммная колодка оснащена зажимами, с помощью которых счетчик подключают к сети переменного тока (рис. 3). Модули расширения сменные и могут меняться в процессе эксплуатации без необходимости вскрытия основного корпуса и без дополнительной поверки ПУ. Это позволяет адаптировать ПУ под изменяющиеся требования инфраструктуры.

ИСУП: Какие события сохраняются в памяти электросчетчика?

Д. А. Бараев: У счетчика во встроеном ПЗУ формируется журнал, в котором сохраняются все произошедшие события. Это как попытки несанкционированного доступа, так и техническая информация, например:

- ▶ отсутствие или отклонение напряжения от заданных пределов, превы-

шения заданного предела мощности, а также небаланс токов в нулевом и фазном проводе;

- ▶ превышения соотношения заданных величин потребления активной и реактивной мощности ($\text{tg } \varphi$);
- ▶ срабатывание электронных пломб, изменение настроек счетчика, изменения направления перетока энергии, попытки несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения; попытка доступа с неуспешной аутентификацией или нарушением правил доступа;
- ▶ случаи и причины включения/отключения встроенного коммутационного аппарата;
- ▶ случаи выполнения самодиагностики и другие данные.

ИСУП: Сегодня новым цифровым электросчетчикам приходится завоевывать рынок, внедряясь в уже существующие системы. Какую совместимость демонстрируют ваши приборы? И какие протоколы поддерживают?

Д. А. Бараев: Электросчетчики SP 101 и SP 301 совместимы с большинством существующих в России интеллектуальных систем комплексного учета и мониторинга энергоресурсов, и это важный фактор, говорящий в пользу выбора наших приборов. Назову несколько систем, с которыми совместимы SP 101 и SP 301: это АСКУЭ «Энергосфера 8.0» производства ООО «Прософт-Системы» (г. Екатеринбург), «Матрикс: Энергоресурсы» (ООО «Матрикс АйТи», г. Уфа); «Пирамида 2.0» и «Пирамида-Сети» версии 10.7 и выше (АО ГК «Системы и Технологии», г. Владимир); «Теле-

скоп+» (ЗАО «НПФ Прорыв», г. Раменское, Московская обл.).

Поддерживаются протоколы Modbus RTU, TCP/IP, UDP, стек-ориентированный протокол мирового стандарта для умных счетчиков энергии и воды IEC 62056 (DLMS/COSEM), а также информационная модель электросчетчика СПОДЭС (ГОСТ Р 58940-2020) и протокол обмена счетчиков «Меркурий» Mercurius-206. Также сейчас в разработке протоколы NIDD и CoAP. Могут поддерживаться и специальные протоколы, ориентированные на конкретного заказчика.

ИСУП: Давайте поговорим о другом направлении деятельности вашей компании — о производстве по контракту. Как в сегодняшних условиях работает производитель промышленной электроники по контракту? Чьи комплектующие используете (в частности, для производства печатных плат)? И что изменилось за полтора последних года?

Д. А. Бараев: Для нас, на самом деле, непринципиально, кто является производителем компонентов. Лишь бы эти компоненты позволяли в точности выполнить все запросы заказчика. Сегодня мы применяем компоненты как европейского, так и азиатского производства. В основном китайские. Российские комплектующие тоже зачастую оказываются изготовленными в Китае, хотя и заявлены как отечественные. Иногда мы можем воспользоваться компонентной базой, которую предоставляет заказчик, хотя большую часть закупаем сами. Вообще говоря, дефицита компонентов нет, их всегда можно приобрести. Просто искусственные барьеры, которые созданы за последние годы, способны повлиять на сроки доставки и изготовления продукта.

ИСУП: Какую же часть работы по контракту осуществляете вы сами?

Д. А. Бараев: Мы полностью выполняем разработку решения, начиная от технического задания и заканчивая испытаниями готового изделия. Можем даже изготовить партию продукции. Однако хочу подчеркнуть, что часть работы по созданию продукта выполняют наши партнеры, которые тоже работают с нами по контракту.



Рис. 3. Клеммная колодка оснащена зажимами, с помощью которых счетчик подключают к сети переменного тока

А в итоге заказчик получает готовое решение.

При этом варианты сотрудничества с заказчиком могут быть разными. Например, для одной крупной фирмы мы полностью разработали газовый счетчик и выпустили достаточно крупную партию приборов – 200 тыс. счетчиков. А потом передали этой фирме права на разработку, то есть заказчик стал ее правообладателем. Так что по-разному бывает.

Вообще говоря, мы можем все разработать. У нас сотрудники очень высокой квалификации, мы же специализируемся на разработках.

ИСУП: Большой коллектив?

Д. А. Бараев: По-разному бывает, количество сотрудников меняется. В некоторые периоды у нас работало всего человек пятьдесят, а иногда и до двух сотен доходило. Конечно, в их число входят не только разработчики, но и персонал на линии, и инженеры, и бухгалтерия. И это я не считаю наших партнеров, которые работают с нами по контракту в других городах, но под тем же брендом «Спектр». Для них мы франчайзеры, но это самостоятельные компании.

ИСУП: А какое у вас оборудование?

Д. А. Бараев: Для монтажа плат – самое лучшее, от ведущих производителей. Мы работаем на установках Siemens, Rehm, Ekra, Asys, Pbt, Ersa. Они позволяют выполнять монтаж любых компонентов размером от 0201 на печатные платы от 50 × 50 мм до 508 × 460 мм. Так что, выполняя требова-



Рис. 4. Цех АО НПЦ «Спектр» для поверхностного монтажа печатных плат

ния заказчиков, мы можем устанавливать самые сложные компоненты, выполнять пайку оплавлением, отмывку, сушку плат – и все это на высоком уровне.

ИСУП: Заключительный вопрос, который касается юридической стороны вашей деятельности. Какие лицензии у вас есть? В каких отраслях вы можете работать?

Д. А. Бараев: Тут у нас полный набор. Мы имеем лицензии ФСБ России на осуществление разработок, производства и распространения шифровальных (криптографических) средств. Предприятие входит в Ассоциацию «Лига содействия оборонным пред-

приятиям». Дополнительно скажу, что мы активно участвуем в выставках, организуемых МПС РФ, Минсвязи РФ, ГИБДД МВД РФ и т.д. Если коротко, у нас есть все лицензии для выполнения любых работ в интересах заказчика.

Беседовали С. В. Бодрышев, главный редактор журнала «ИСУП»;



Д. А. Бараев, начальник производства, АО НПЦ «Спектр», г. Самара, тел.: +7 (846) 992-6746, e-mail: spektr@mail.radiant.ru, сайт: npc-spektr.ru

информационные технологии и электроника
для пассажирского транспорта
и транспортной инфраструктуры



17-я международная выставка



ЭЛЕКТРОНИКА
ТРАНСПОРТ

2024

23-25 апреля
Москва
Экспоцентр

+7 (495) 287-44-12

info@e-transport.ru

www.e-transport.ru