



МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ PD194PQ ЩИТОВОГО ИСПОЛНЕНИЯ

№55602 в Государственном реестре СИ
Аттестованы в ОАО «Россети»

Многофункциональные цифровые электроизмерительные приборы PD194PQ торговой марки КС® предназначены для измерения электрических параметров в трехфазных сетях переменного тока, выполнения функций телеизмерений, телесигнализации и телеуправления. Используются в системах телемеханики, АСУ ТП, АИИС подстанций и электростанций.

Основные характеристики PD194PQ:

- ▶ Измерения: 31 параметр электрической сети (напряжения фазные, линейные, среднее по фазам, среднее линейное, нулевой последовательности; токи фазные, средний по фазам, нулевой последовательности; мощности активные, реактивные, полные по фазам и суммарные, коэффициенты мощности по фазам и общий, частота).
- ▶ Индикатор: трехстрочный светодиодный (высота цифр 20 мм (PD194PQ-2□4Т), или 14 мм (PD194PQ-9□4Т) цвет зеленый, красный или желтый, выбирается при заказе).
- ▶ Класс точности: 0,2 или 0,5.
- ▶ Подключение: по 3-фазной 3-проводной или 3-фазной 4-проводной схеме.
- ▶ Порты связи: 1 или 2 порта RS-485 (протоколы Modbus RTU или ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, со скоростью передачи до 38400 бит/с), порт Ethernet (протоколы ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или Modbus TCP);
- ▶ Дискретные входы (телесигнализация): до 7 входов с внутренним питанием \approx 24В.
- ▶ Релейные выходы (телеуправление): до 3 выходов 5А, ~250В/ \approx 30В.
- ▶ Настройка прибора: с помощью кнопок на передней панели или посредством сервисной программы iPMS.
- ▶ Аналоговые выходы: 2 выхода (типа 0-5мА, \pm 5мА) или 3 выхода (типа 4-20мА, 4-12-20мА, 0-20мА, 0-5В, 1-5В, 0-10В).
- ▶ ЭМС: ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000-6-5:2001) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях».
- ▶ Исполнение по питанию: / \approx 80...270 В или \approx 19...50 В
- ▶ Рабочий диапазон температур: от -40°C до +70°C.
- ▶ Степень защиты по передней панели: IP66 (по ГОСТ 14254-96).
- ▶ Средний срок службы: 25 лет.
- ▶ Межповерочный интервал: 8 лет.
- ▶ Гарантийный срок эксплуатации: 5 лет.

PD194PQ-2□4Т
120x120x91 мм



PD194PQ-9□4Т
96x96x113 мм



Многофункциональные цифровые измерительные приборы тм КС®.

Модернизация средств измерений на объектах электроэнергетики



Цифровые измерительные приборы вытесняют стрелочные благодаря своей более высокой точности и многофункциональности. В статье описана эволюция измерительных приборов на российском рынке за последние 15 лет, а также приведены технические характеристики многофункциональных цифровых измерительных приборов PD194PQ, разработанных компанией «К-С» и широко применяющихся в различных отраслях промышленности и коммунального хозяйства.

ООО «К-С», г. Москва

Эволюция электроизмерительных приборов

Проведенная в начале 2000-х годов в России реформа электроэнергетики привела к реструктуризации холдинга РАО «ЕЭС России» и появлению новых субъектов собственности (генерирующих компаний, Системного оператора, ФСК, МРСК, сбытовых компаний), а также к формированию конкурентных оптового и розничного рынков электроэнергии. В результате взаимодействия участников этих образовавшихся рынков естественным образом возросли требования к точности измерений, с которой производились учет электроэнергии и контроль состояния технологического оборудования. Существующая контрольно-измерительная аппаратура уже не могла в полной мере удовлетворять интересы энергетиков, оказавшихся в новых условиях работы. Применявшиеся раньше стрелочные амперметры, вольтметры, ваттметры и варметры имели низкий класс точности (как правило, 2,5), грубую шкалу и «мертвую зону» в начале шкалы — порядка 15–20% диапазона измерений. Все это не позволяло обеспечить необходимую достоверность результатов измерений при работе со стрелочными приборами

и корректно рассчитывать режимы работы электрооборудования по полученным показаниям.

Таким образом, назрела необходимость заменить большую часть установленного на энергообъектах измерительного оборудования (по некоторым оценкам, до 85%). Существующий на тот момент парк средств измерений имел сильный физический износ и требовал постоянного ремонта, сроки эксплуатации приборов во многих сетях подошли к концу. Все это способствовало возникновению идей, а позже и проектов по замене стрелочных приборов на цифровые.

Модернизация средств измерения позволяла не только использовать более новое и технически совершенное оборудование, но и получить главное преимущество цифровых устройств — высокий класс точности. Так, подавляющее большинство используемых стрелочных приборов имело класс точности 1,5, 2,5 и 4, тогда как их появившиеся на рынке цифровые конкуренты — 0,2 и 0,5, а в некоторых случаях и 0,1.

Имея инновационный опыт продвижения и продаж, компания «К-С» с самого начала принимала активное участие в модернизации

энергетической сферы, а именно в развитии и совершенствовании систем измерения, сбора и передачи данных.

Первые образцы цифровых электроизмерительных приборов, появившиеся в России, были родом из Азии и Европы. Производители не вносили их в Госреестр СИ, и на щиты это оборудование устанавливалось в единичных случаях и только на апробацию. Пользователи высказывали опасения, что дежурный персонал не воспримет цифрового обозначения величины измеряемого параметра вместо привычной стрелки. Кроме того, в отличие от стрелочного, модуль индикации цифрового прибора требовал наличия питающего напряжения от внешнего источника.

В первом случае опасения не подтвердились: персонал привык к цифровому обозначению, и информация о величине сигнала воспринималась отлично. Вторая проблема была серьезнее и заметно сдерживала распространение цифрового оборудования, поскольку первые модификации приборов, появившиеся на рынке, поставлялись с питанием 5, 12 или 24 В от внешнего источника. Однако со временем и эта проблема была решена: появилось универсальное исполнение оборудования со встро-

енным импульсным источником 80–270 В постоянного или переменного тока, что позволяло подключать цепи питания приборов к сети собственных нужд ~220 В.

Сначала изготавливалось оборудование только с фиксированным диапазоном измерения и возможностью отображения показаний. Вскоре начали выпускать приборы с возможностью перепрограммирования коэффициентов трансформации, с регулировкой яркости, возможностью настройки непосредственно с лицевой панели без помощи внешнего компьютера и пр. Одновременно с этим появились СИ с цифровым интерфейсом RS-485, позволяющим передавать информацию об измерениях в цифровом виде по открытому протоколу Modbus. Когда же на рынке появились изделия с аналоговым выходом, стало понятно, что прибор своей функциональностью заменил сразу два – стрелочный показывающий прибор и преобразователь в аналоговый сигнал, аналоговый датчик телемеханики.

Дальнейшее развитие рынка цифровых приборов привело к созданию многофункционального оборудования, совмещающего в себе целый ряд функций: показывающего прибора, аналогового преобразователя тока, напряжения и мощности в универсальный сигнал постоянного тока, устройства для передачи телеизмерений (ТИ), телесигнализации (ТС) и телеуправления (ТУ). Таким образом, цифровой измерительный прибор стал полноценным контроллером ячейки электрической подстанции, передающим телеинформацию на верхний диспетчерский уровень в стандартных протоколах связи МЭК-870-5-101/104, Modbus RTU/TCP.

В настоящее время сложилась устойчивая тенденция: производители электрощитового оборудования устанавливают в свои низковольтные комплектные устройства (ВРУ, ГРЩ, панели ЩО, КТП и т.д.), ячейки КРУ и камеры КСО цифровые приборы, в частности – многофункциональные измерители параметров электросети.

В данной статье мы предлагаем вашему вниманию цифровые многофункциональные приборы

PD194PQ серии Т, производимые компанией «К-С» под торговой маркой КС® в щитовом исполнении и с креплением на DIN-рейку.

Приборы PD194PQ серии Т

Многофункциональные цифровые электроизмерительные приборы PD194PQ тм КС® (рис. 1) предназначены для измерения электрических параметров в сетях переменного тока с отображением результатов измерения в цифровой форме, их передачи по цифровым интерфейсам, аналогового преобразования параметров электрической сети в унифицированные сигналы постоянного тока и напряжения. Приборы используются на предприятиях электроэнергетики, иных отраслей промышленности и коммунального хозяйства. Наличие цифровых интерфейсов RS-485 и (или) Ethernet, дискретных входов, релейных и аналоговых выходов позволяет использовать приборы в автоматизированных системах различного назначения.

Щитовые приборы тм КС® изготавливаются как в «евро-габарите» 96 × 96 мм, так и в классическом щитовом корпусе размером 120 × 120 мм.

Конкурентные особенности щитовых приборов PD194PQ:

- ▶ регистрация и отображение 31 параметра электрической сети (телеизмерения), включая некоторые параметры качества электроэнергии (Io и Uo);
- ▶ класс точности 0,2 и 0,5;
- ▶ стильный эргономичный корпус;
- ▶ надежные, прочные крепления;

- ▶ светодиодные индикаторы с высотой цифр 14 или 20 мм, качественные светофильтры, эргономичная передняя панель;

- ▶ высокая степень защиты передней панели: IP66;

- ▶ рабочий диапазон температуры –40...+70 °С;

- ▶ исполнение приборов с одним, двумя или тремя аналоговыми выходами (0–5 мА, ±5 мА, 4–20 мА, 4–10–20 мА, 0–20 мА, 0–5 В, 1–5 В, 0–10 В);

- ▶ исполнение приборов с протоколами связи МЭК-870-5-101/104, Modbus RTU/TCP;

- ▶ исполнение с тремя релейными выходами (телеуправление) с нагрузкой 5 А, ~220 В или =30 В;

- ▶ исполнение с семью дискретными входами (телесигнализация): 24 В, сухой контакт;

- ▶ единое на все приборы тм КС® бесплатное ПО – конфигуратор iPMS;

- ▶ межповерочный интервал – 8 лет;

- ▶ средний срок службы – 25 лет;

- ▶ наработка на отказ – 200 000 ч.;

- ▶ гарантия – 5 лет.

Конкурентные особенности приборов PD194PQ с креплением на DIN-рейку:

- ▶ регистрация и отображение 31 параметра электрической сети (телеизмерения), включая некоторые параметры качества электроэнергии (Io и Uo);

- ▶ класс точности 0,2 и 0,5;

- ▶ исполнение с тремя, шестью и девятью дискретными входами (телесигнализация): 24 В, сухой контакт;



Рис. 1. Многофункциональные щитовые приборы тм КС®: слева – PD194PQ-9K4T с корпусом 96 × 96 мм; справа – PD194PQ-2S4T с корпусом 120 × 120 мм



Рис. 2. Приборы PD194PQ с креплением на DIN-рейку: слева – PD194PQ-7B3T, справа – PD194PQ-7B0T

- ▶ исполнение с тремя релейными выходами (телеуправление) с нагрузкой 5 А, ~220 В или =30 В;

- ▶ исполнение с жидкокристаллическим (до -40°C) индикатором и без него;

- ▶ конфигурирование с лицевой панели с помощью кнопок или через порт RS-485;

- ▶ исполнение приборов с протоколами связи МЭК-870-5-101/104, Modbus RTU/TCP;

- ▶ рабочий диапазон температуры $-40..+70^{\circ}\text{C}$;

- ▶ исполнение с одним, двумя или тремя аналоговыми выходами (0–5 мА, ± 5 мА, 4–20 мА, 4–12–20 мА, 0–20 мА, 0–5 В, 1–5 В, 0–10 В);

- ▶ единое на все приборы тм КС® бесплатное ПО – конфигуратор iPMS;

- ▶ межповерочный интервал – 8 лет;

- ▶ средний срок службы – 25 лет;

- ▶ наработка на отказ – 200 000 ч.;

- ▶ гарантия – 5 лет.

Используя собственную материально-техническую базу и накопленный опыт, проводя самостоятельные исследовательские работы, инженеры «К-С» постоянно расширяют функциональные возможности оборудования и ассортимент продукции,

прилагая все силы для удовлетворения постоянно растущих потребностей своих заказчиков.

По заключению аттестационной комиссии многофункциональные электроизмерительные приборы PD194PQ серии Т торговой марки КС® соответствуют техническим требованиям ОАО «Россети» и ОАО «ФСК ЕЭС» и рекомендованы для применения на объектах ОАО «Россети».

В 2013 году оборудование тм КС® было выбрано ОАО «ФСК ЕЭС» основным СИ электрических параметров тока для программы модернизации средств измерений на подстанциях 35–750 кВ ОАО «ФСК ЕЭС» в зоне ответственности филиалов ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Западной Сибири, МЭС Волги, МЭС Юга.

Кроме того, наше оборудование установлено и отлично зарекомендовало себя на объектах ОАО «РусГидро» (ОАО ЭиЭ «Магадан-энерго»), ОАО «Ленэнерго», ОАО «Янтарьэнерго», ОАО «Тюмень-энерго», ОАО «Кубаньэнерго», ОАО «ФСК ЕЭС» (МЭС Востока, МЭС Сибири, МЭС Урала, МЭС Волги, МЭС Юга, МЭС Центра, МЭС Западной Сибири, МЭС Северо-Запада), ОАО «МРСК Юга», ОАО «МРСК Волги», ОАО «МРСК

Северного Кавказа», ОАО «МРСК Северо-Запада», ОАО «МОЭСК», ОАО «ДРСК», ОАО «Объединенная Энергетическая Компания» и др.

Приборы тм КС® используются при производстве КРУ, ячеек КСО, ячеек ввода, главных щитов управления, а также при организации систем телемеханики на промышленных предприятиях и объектах энергетики.

Выводы

Цифровые измерительные приборы тм КС® нашли применение в промышленности и активно вытесняют с рынка стрелочные. Имея цифровые интерфейсы связи, они используются в качестве контроллеров электрической ячейки и показывают себя как надежные универсальные средства измерений с функциями передачи данных и визуализации наблюдений.

Учитывая тенденцию развития рынка электронных устройств с их последующим внедрением в различных отраслях промышленности, в ближайшей перспективе можно ожидать снижения стоимости цифровой продукции, а также значительного увеличения доли цифровых устройств в общем количестве эксплуатируемых средств измерения электрических величин.

В. В. Ленский, генеральный директор,
ООО «К-С», г. Москва,
тел.: (495) 788-9263,
e-mail: info@ksmeter.ru,
www.ksmeter.ru

ДАТЧИК СКОРОСТИ И ДЛИНЫ ИСД

Производитель: ООО «Сенсорика-М»

Россия, 127474 Москва, а/я 34 Дмитровское ш., 64, корп.4
Тел.: +7 499 753 39 90 / +7 499 487 03 63
Факс: +7 499 487 74 60
Info@sensorika.com / http://www.sensorika.com

Измеритель скорости и длины ИСД предназначен для использования в металлургической, кабельной, химической, целлюлозно-бумажной, текстильной и деревообрабатывающей промышленности в автоматизированных системах управления, раскроя и учета.

Применение в промышленности:

- Измерение скорости и длины материалов, движущихся относительно датчика.
- Измерение скорости и положения объектов, движущихся возвратно-поступательно относительно датчика, либо относительно земли (датчик установлен на объекте, например, на рельсовом кране, автомобиле, вагоне).
- Измерение линейной скорости вращения валов.



Общие отличительные черты:

- Прецизионные измерения: 0,02 – 0,1 % (в зависимости от абсолютной скорости и частоты измерения; см. таблицу далее), <0,05% дистанции (> 3 м)
- Независимость измерений от расстояния до поверхности в широком диапазоне изменения.
- Широкий диапазон номинальных расстояний до поверхности: от 10 см до 150 см и более.
- Небольшая потребляемая мощность (< 4 Вт) за счет применения красного или ИК лазерного осветителя.
- Широкий динамический диапазон освещенности объекта (от темноты до яркого солнечного света) и нечувствительность к резким перепадам освещенности (включая люминесцентное освещение) и яркости объекта.
- Небольшие габариты и вес датчиков (300 – 500 г типично), класс защиты – IP67.

