



Щитовые электроизмерительные приборы



ЛИЦЕНЗИИ И СЕРТИФИКАТЫ





СОДЕРЖАНИЕ

О КОМПАНИИ.....	4
ПРОИЗВОДСТВО.....	5
ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ СЕРИИ Т.....	6
Описание и особенности приборов серии Т.....	6
Структура условного обозначения модификаций амперметров, вольтметров, ампервольтметров, ваттметров, варметров, частотомеров.....	7
Структура условного обозначения модификаций многофункциональных приборов.....	9
Примеры оформления заказа.....	10
Амперметры PA194I и PA195I.....	11
Вольтметры PZ194U и PZ195U.....	12
Ампервольтметры PD194UI.....	13
Частотомеры PD194F.....	14
Ваттметры PS194P, варметры PS194Q	15
Многофункциональные приборы PD194PQ	19
Индикаторы DDD-KC-2	23
ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ.....	24
Описание и особенности приборов общепромышленного исполнения.....	24
Структура условного обозначения модификаций.....	25
Массогабаритные характеристики.....	25
СТРЕЛОЧНЫЕ ПРИБОРЫ.....	26
Описание и особенности стрелочных приборов.....	26
Амперметры.....	26
Вольтметры.....	27
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НА ЭНЕРГООБЪЕКТАХ.....	28
РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ.....	29
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	31
Приложение 1. Погрешности амперметров, вольтметров, ампервольтметров серии Т.....	31
Приложение 2. Подключение измерительных входов приборов серии Т	32
Приложение 3. Назначение и нумерация выводов приборов серии Т.....	34
Приложение 4. Электромагнитная совместимость приборов серии Т.....	35
Приложение 5. Вибро-ударопрочность приборов серии Т.....	36
Приложение 6. Пожаробезопасность приборов серии Т.....	36
Приложение 7. Монтаж стрелочных приборов.....	37
Приложение 8. Заменяемые аналоги приборов KC®	38
ОТЗЫВЫ О КОМПАНИИ.....	39
ДЛЯ ЗАМЕТОК.....	41

О КОМПАНИИ

Группа компаний "К-С" с 2005 года успешно занимается комплексными поставками электроизмерительных приборов на объекты энергетики и входит в число стабильно работающих и развивающихся организаций. Компания предлагает современные решения для промышленности, используя новейшие технологии производства.

Основные направления деятельности:

- ▶ Проектирование и производство стрелочных и цифровых электроизмерительных приборов под собственной торговой маркой КС®.
- ▶ Оптовая и розничная поставка электротехнической продукции: электроизмерительных приборов, КИПиА, высоковольтного и низковольтного оборудования.
- ▶ Сервисное сопровождение.

Наш корпоративный принцип – "Преданность, приверженность и профессионализм" – отражает стремление в полной мере понимать потребности и ожидания клиентов, предлагая им высококачественную продукцию и сервис, а также инновационные решения, отвечающие самым строгим современным требованиям, предъявляемым к поставщикам.

В число наших клиентов входят организации и предприятия различных отраслей – электроэнергетика, химическая, металлургическая, нефтегазовая, машиностроение, агропромышленный комплекс, – расположенные во всех регионах России, а так же на территории Белоруссии и Казахстана.

Сотрудники компании "К-С" – профессионалы высокой квалификации, имеющие большой опыт работы с электротехническим оборудованием, готовы оперативно предложить наилучший вариант поставки оборудования и принять оптимальное решение ваших задач.

Специалисты нашего Сервисного центра осуществляют техническую поддержку поставляемого оборудования и всегда готовы предоставить консультации в режиме онлайн.

Будем рады видеть Вас в числе наших Клиентов!



ПРОИЗВОДСТВО

Производство электроизмерительных приборов под торговой маркой КС® размещено на заводе Jiangsu Sferic Electric Co. LTD, занимающем лидирующие позиции среди производителей цифровых измерительных приборов в Китае. Ежегодный объем выпускаемой продукции – более 400 000 измерительных приборов.

Менеджмент качества завода соответствует требованиям международного стандарта ISO 9001:2000. Введена современная система планирования и управления предприятием (ERP). Общая численность сотрудников – более 500 человек.

Работы производятся сплоченным коллективом высококвалифицированных конструкторов, инженеров, рабочих и метрологов.

Предприятие располагает современной технологической базой, которая включает мощный парк промышленного и лабораторного оборудования для производства и систематических испытаний и исследований.

Большинство технологических процессов автоматизировано:

- ▶ входной контроль комплектующих компонентов;
- ▶ поверхностный монтаж печатных плат;
- ▶ проверка качества монтажа компонентов;
- ▶ калибровка и тестирование электрических характеристик приборов;
- ▶ термопрогон изделий.

Это позволяет обеспечить высокое качество и надежность продукции.

Первичная поверка осуществляется в России.



Завод Jiangsu Sferic Electric Co. LTD



Станок для монтажа SMD компонентов плат



Линия для автоматизированного монтажа печатных плат



Автоматизированная проверка компонентов плат



Производственная линия сборки



Визуальный контроль печатных плат



Калибровка приборов



Термопрогон приборов



Упаковка и маркировка готовых изделий

ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ СЕРИИ Т

ОПИСАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ПРИБОРОВ СЕРИИ Т

Новое поколение цифровых электроизмерительных приборов серии Т, выпускаемых под российской торговой маркой КС®, разработано с учетом требований предъявляемых ОАО "ФСК ЕЭС", ОАО "Холдинг МРСК" к оборудованию, применяемому при строительстве и модернизации электросетевых объектов.

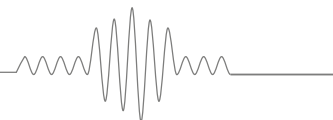
Приборы используются на предприятиях различных отраслей промышленности в системах автоматизированного контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

Приборы включены в Государственный реестр средств измерений. По результатам экспертной оценки специалистами испытательного центра ФГУ "Ростест-Москва" приборы были удостоены Знака качества средств измерений.

- ▶ Приборы предназначены для измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока, действующих значений силы тока и напряжения, мощности, коэффициента мощности, частоты в однофазных и трехфазных цепях переменного тока.
- ▶ Цифровой интерфейс: в зависимости от модификации до двух портов RS-485 (протокол Modbus RTU), порт RS-485 (протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006), порт Ethernet (протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или Modbus TCP).
- ▶ Аналоговые выходы: до трех (в зависимости от модификации).
- ▶ Релейные выходы: до трех (в зависимости от модификации).
- ▶ Дискретные входы: четыре (в зависимости от модификации).
- ▶ Четыре кнопки на лицевой панели позволяют просматривать на индикаторе измеряемые величины и настраивать прибор. Вход в меню настройки защищен паролем.
- ▶ Настройки диапазона показаний прибора с учетом примененного на его входе измерительного трансформатора, шунта, добавочного сопротивления.
- ▶ 1 или 3-строчный светодиодный индикатор (высота цифры 20 мм).
- ▶ Визуальная индикация перегрузки.
- ▶ Цвет индикатора: красный, желтый или зеленый.
- ▶ Пятиступенчатое регулирование яркости индикатора.
- ▶ Степень защиты приборов по передней панели – IP66.
- ▶ Рабочий диапазон температур: от -40°C до +70°C.
- ▶ Межповерочный интервал – 6 лет.
- ▶ Гарантийный срок службы – 3 года.
- ▶ Средний срок службы – 25 лет.
- ▶ Средняя наработка на отказ – 200 тыс. часов.

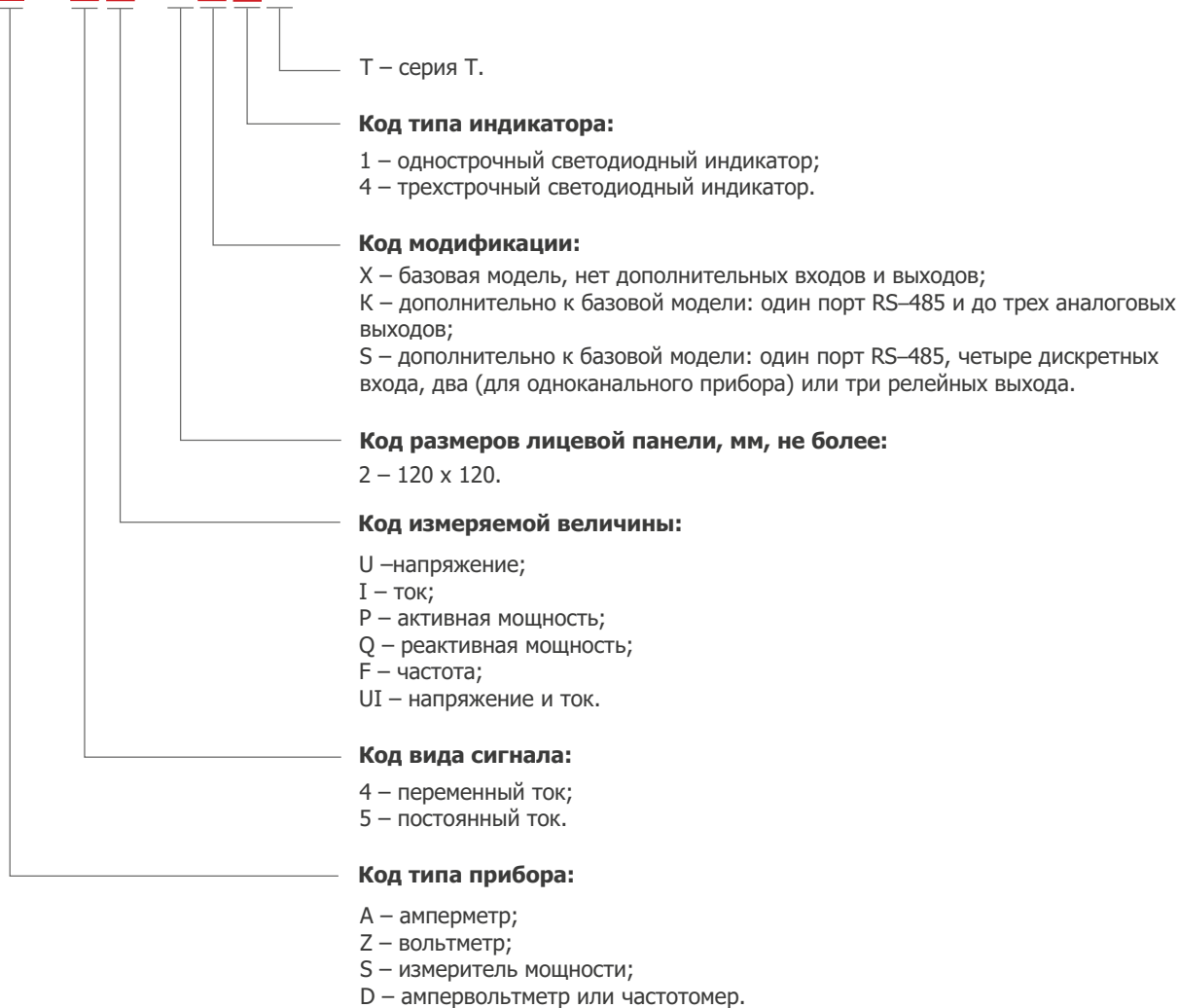
Соответствие нормативным документам

- ▶ Прочность при транспортировании – ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия", п. 4.9.9, п. 7.34.
- ▶ Устойчивость к землетрясению – до 8 баллов по шкале MSK-64 по ГОСТ 17516.1-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам", приложение 6, для группы М13, для встроенных элементов, уровень установки 0–10 м над нулевой отметкой.
- ▶ Устойчивость к синусоидальной вибрации – группа механического исполнения М13 по ГОСТ 17516.1-90 "Изделия электромеханические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам", п.2.
- ▶ Электрическая безопасность – ГОСТ Р 52319-2005 "Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования".
- ▶ Пожарная безопасность – НПБ 247-97 "Электронные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний", п.2.9, п. 2.29, 2.31.
- ▶ Степень защиты – ГОСТ 14254-96 "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)".
- ▶ Электромагнитная совместимость – ГОСТ Р 51522.1-2011 "Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний".
- ▶ Приборы соответствуют требованиям 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".



СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ МОДИФИКАЦИЙ АМПЕРМЕТРОВ, ВОЛЬТМЕТРОВ, АМПЕРВОЛЬТМЕТРОВ, ВАТТМЕТРОВ, ВАРМЕТРОВ, ЧАСТОТОМЕРОВ

Р □ **19** □ □ - **2** □ □ **Т**



Примечание: название прибора состоит из ряда символов, каждый из которых кодирует ту или иную функцию изделия. Для правильного выбора модификации прибора обращайтесь к таблице 1.

Таблица 1. Модификации амперметров, вольтметров, ампервольтметров, ваттметров, варметров, частотомеров

Модель	Кол-во фаз (каналов)	□ – входной сигнал		Порт связи RS-485 ⁽¹⁾	Дискретные входы ⁽²⁾	Релейные выходы ⁽²⁾	Аналоговые выходы ⁽²⁾	Тип индикатора ⁽³⁾
		4 – AC	5 – DC					
PZ19□U-2X1T	1	✓	✓	–	–	–	–	1
PA19□I-2X1T	1	✓	✓	–	–	–	–	1
PD194F-2X1T	1	✓	–	–	–	–	–	1
PS194P-2X1T	3	✓	–	–	–	–	–	1
PS194Q-2X1T	3	✓	–	–	–	–	–	1
PZ194U-2X4T	3	✓	–	–	–	–	–	3
PA194I-2X4T	3	✓	–	–	–	–	–	3
PZ19□U-2K1T	1	✓	✓	✓	–	–	1	1
PA19□I-2K1T	1	✓	✓	✓	–	–	1	1
PD194F-2K1T	1	✓	–	✓	–	–	1	1
PS194P-2K1T	3	✓	–	✓	–	–	1	1
PS194Q-2K1T	3	✓	–	✓	–	–	1	1
PZ194U-2K4T	3	✓	–	✓	–	–	3/2 ⁽⁴⁾	3
PA194I-2K4T	3	✓	–	✓	–	–	3/2 ⁽⁴⁾	3
PD194UI-2K4T	3	✓	–	✓	–	–	3/2 ⁽⁴⁾	3
PZ19□U-2S1T	1	✓	✓	✓	4	2	–	1
PA19□I-2S1T	1	✓	✓	✓	4	2	–	1
PD194F-2S1T	1	✓	–	✓	4	2	–	1
PS194P-2S1T	3	✓	–	✓	4	2	–	1
PS194Q-2S1T	3	✓	–	✓	4	2	–	1
PZ194U-2S4T	3	✓	–	✓	4	3	–	3
PA194I-2S4T	3	✓	–	✓	4	3	–	3
PD194UI-2S4T	3	✓	–	✓	4	3	–	3

⁽¹⁾ Протокол связи Modbus RTU, скорость обмена от 2400 до 19200 бит/с (опция меню). По заказу может быть установлен порт со скоростью до 38400 бит/с.

⁽²⁾ Цифра означает количество соответствующих входов или выходов.

⁽³⁾ Цифра означает количество строк светодиодного индикатора.

⁽⁴⁾ В случае аналоговых выходов типа 4-20 мА, 4-12-20 мА, 0-20 мА, 0-5 мА, 0-5 В, 1-5 В, 0-10 В – выходов три. В случае аналоговых выходов типа ±5 мА – выходов два.



СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ МОДИФИКАЦИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

PD194PQ - 2 □ 4T - □ □

Код отображаемых результатов измерения:

1 – односторонняя модификация, индикация трёх измеренных величин.
Позиция не заполняется в случае модификации с многосторонней индикацией.

Код погрешности измерений:

A – модификация повышенной точности: основная погрешность измерения тока и напряжения не более 0,2%, коэффициента мощности – не более 0,5%.
Позиция не заполняется в случае модификации с основной погрешностью измерения тока и напряжения не более 0,5%, коэффициента мощности – не более 1%.

T – серия Т.

Код входов и выходов:

R – порт RS-485 (Modbus RTU);
K – порт RS-485 (Modbus RTU), два или три аналоговых выхода;
S – порт RS-485 (Modbus RTU), четыре дискретных входа и три релейных выхода;
B – два порта RS-485 (Modbus RTU);
C – два порта RS-485 (Modbus RTU), четыре дискретных входа и три релейных выхода;
D – порт RS-485 (Modbus RTU), порт RS-485 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006);
L – порт RS-485 (Modbus RTU), порт RS-485 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006), четыре дискретных входа и три релейных выхода;
E – порт RS-485 (Modbus RTU), порт Ethernet (ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или Modbus TCP);
V – порт RS-485 (Modbus RTU), порт Ethernet (ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или Modbus TCP), четыре дискретных входа и три релейных выхода;
N – порт RS-485 (Modbus RTU), порт Ethernet (ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или Modbus TCP); два или три аналоговых выхода.

Код размеров лицевой панели (ширина x высота), мм:

2 – 120 x 120.

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

- ▶ **Амперметр PA194I-2K1T** 100/5A 4-20мА К -40+70 кл.т. 0,5
Одноканальный амперметр переменного тока с передней панелью 120x120 мм, номинальным входным током 5 А и трансформацией по току 100/5, аналоговым выходом 4-20 мА и портом RS-485, цвет индикатора красный, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C, класс точности 0,5.
- ▶ **Амперметр PA195I-2K1T** 5A 4-20мА К -40+70 кл.т. 0,5
Одноканальный амперметр постоянного тока с передней панелью 120x120 мм, номинальным входным током 5 А, аналоговым выходом 4-20 мА и портом RS-485, цвет индикатора красный, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C, класс точности 0,5.
- ▶ **Амперметр PA195I-2K1T** 100A/75мВ 4-12-20мА К -40+70 кл.т. 0,5
Одноканальный амперметр постоянного тока, работающий с внешним шунтом 100A/75мВ, с передней панелью 120x120 мм, аналоговым выходом 4-12-20 мА и портом RS-485, цвет индикатора красный, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C, класс точности 0,5.
- ▶ **Вольтметр PZ195U-2K1T** 300В 4-20мА К -40+70 кл.т. 0,5
Одноканальный вольтметр постоянного тока с передней панелью 120x120 мм, номинальным напряжением 300 В, аналоговым выходом 4-20 мА и портом RS-485, цвет индикатора красный, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C, класс точности 0,5.
- ▶ **Вольтметр PZ195U-2K1T** 3000В/5мА 4-20мА К -40+70 кл.т. 0,5
Одноканальный вольтметр постоянного тока, работающий с внешним добавочным сопротивлением 3000В/5мА, с передней панелью 120x120 мм, аналоговым выходом 4-20 мА и портом RS-485, цвет индикатора красный, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C, класс точности 0,5.
- ▶ **Вольтметр PZ194U-2K4T** 110000/100В 4-20мА К 3ф.4пр. -40+70 кл.т. 0,5
Трехканальный вольтметр переменного тока с передней панелью 120x120 мм, номинальным входным напряжением 100 В и трансформацией по напряжению 110000/100, тремя аналоговыми выходами 4-20 мА и портом RS-485, цвет индикатора красный, схема подключения 3-фазная 4-проводная, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C, класс точности 0,5.
- ▶ **Ваттметр PS194P-2K1T** 100/5A 110000/100В 4-20мА Ж 3ф.3пр. -40+70 кл.т. 0,5
Ваттметр с передней панелью 120x120 мм, номинальным входным током 5 А и трансформацией по току 100/5, с номинальным линейным напряжением 100 В (фазным 57,7 В) и трансформацией по напряжению 110000/100, аналоговым выходом 4-20 мА и портом RS-485, цвет индикатора желтый, схема подключения 3-фазная 3-проводная, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C, класс точности 0,5.
- ▶ **Варметр PS194Q-2K1T** 100/5A 110000/100В 4-20мА К 3ф.4пр. -40+70 кл.т. 0,5
Варметр с передней панелью 120x120 мм, номинальным входным током 5 А и трансформацией по току 100/5, с номинальным линейным напряжением 100 В (фазным 57,7 В) и трансформацией по напряжению 110000/100, аналоговым выходом 4-20 мА и портом RS-485, цвет индикатора красный, схема подключения 3-фазная 4-проводная, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C, класс точности 0,5.
- ▶ **Многофункциональный прибор PD194PQ-2K4T** 100/5A 110000/100В 0-5мА К 3ф.4пр. -40+70 кл.т. 0,5
Многофункциональный прибор с передней панелью 120x120 мм, номинальным входным током 5 А и трансформацией по току 100/5, с номинальным линейным напряжением 100 В (фазным 57,7 В) и трансформацией по напряжению 110000/100, тремя аналоговыми выходами 0-5 мА и портом RS-485 (протокол Modbus RTU), цвет индикатора красный, схема подключения 3-фазная 4-проводная, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C, класс точности 0,5.
- ▶ **Многофункциональный прибор PD194PQ-2K4T-A** 380В 5А 0-5мА 3 3ф.4пр. -40+70 кл.т. 0,5
Многофункциональный прибор повышенной точности (исполнение А) с передней панелью 120x120 мм, с номинальным входным током 5 А и непосредственным подключением входов тока (без трансформатора), с номинальным линейным напряжением 380 В (фазным 220В) и непосредственным подключением входов напряжения (без трансформатора), тремя аналоговыми выходами 0-5 мА и портом RS-485 (протокол Modbus RTU), цвет индикатора зеленый, схема подключения 3-фазная 4-проводная, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C, класс точности 0,5.
- ▶ **Многофункциональный прибор PD194PQ-2D4T-1** PQIa 200/5A 35000/100В К 3ф.3пр. -40+70 кл.т. 0,5
Многофункциональный прибор в одностороннем исполнении, отображающий параметры P, Q, Ia (выбирать при заказе), с передней панелью 120x120 мм, номинальным входным током 5 А и трансформацией по току 200/5, с номинальным линейным напряжением 100 В (фазным 57,7 В) и трансформацией по напряжению 35000/100, двумя портами - RS-485 с протоколом Modbus RTU и RS-485 с протоколом "101", цвет индикатора красный, схема подключения 3-фазная 3-проводная, диапазон рабочих температур от -40°C до +70°C, класс точности 0,5.



АМПЕРМЕТРЫ РА194I и РА195I

Амперметры РА194I и РА195I предназначены для измерения силы и частоты переменного тока (РА194I) и силы постоянного тока (РА195I) в электрических цепях.

Таблица 2. Основные технические характеристики амперметров РА194I и РА195I

Характеристика / Параметр		Описание / Значение
Номинальное значение измеряемой силы переменного тока для РА194I, In	мА	100; 200; 500; 1000; 2000 ⁽¹⁾
	А	1; 2; 5 ⁽²⁾
Номинальное значение измеряемой силы постоянного тока для РА195I прямого включения, In	мА	5; 10; 20; 50; 100; 200; 500; 1000; 2000 ⁽¹⁾
	А	1; 2; 5 ⁽²⁾⁽²⁾
Номинальное входное напряжение модификации амперметра РА195I, предназначенной для измерения силы постоянного тока более 5 А с использованием внешнего шунта, Un	мВ	75; 100; 150
Диапазон измеряемых сигналов	для РА194I	$(0,005...1,2) \cdot I_n$
	для РА195I прямого включения, А	$(0,005...1,2) \cdot I_n$ или $\pm(0,005...1,2) \cdot I_n^{(3)}$
	для РА195I, работающих с внешним шунтом, мВ	$(0,005...1,2) \cdot U_n$ или $\pm(0,005...1,2) \cdot U_n^{(3)}$
Рабочий диапазон силы переменного тока в режиме измерения частоты	для РА194I	$(0,3...1,2) \cdot I_n$
Диапазон частот основной гармоники входного сигнала	для РА194I, Гц	от 45 до 65
Допустимая кратковременная перегрузка на измерительном(-ых) входе(-ах) тока	для РА194I	По табл. 3
	для РА195I	$10 \cdot I_n$ в течение 5 с
Напряжение питания постоянного тока или переменного тока частотой от 45 до 65 Гц	В	от 80 до 270
Мощность, потребляемая от источника питания, не более	ВА	5
Сопротивление измерительного входа тока, не более	МОм	20
Период обновления результатов измерений	сек	1
Количество каналов измерения		1 или 3
Условия эксплуатации	Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70
	Относительная влажность, %	до 93 при 35°С
Средняя наработка на отказ	ч	200 000
Габаритные размеры передней панели	мм	120 x 120
Габаритная длина	модификации X, K	70,5
	модификация S	91,5
Масса прибора, не более	кг	0,5

⁽¹⁾ Номинальное значение выбирается при заказе. Возможно изготовление с нестандартным номинальным значением (не ниже меньшего и не выше большего из перечисленных).

⁽²⁾ Для измерения силы постоянного тока больше 5 А используется модификация амперметра РА195I, работающая с внешним шунтом.

⁽³⁾ Варианты исполнения.

Таблица 3. Допустимые перегрузки на измерительном(-ых) входе(-ах) тока

Кратность тока ⁽¹⁾	Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки, с	Интервал между двумя перегрузками, с
7	2	15	60
10	5	3	2,5

⁽¹⁾ Кратность тока относительно номинального значения. Например, кратность 10 означает ток перегрузки $10 \cdot I_n$.



ВОЛЬТМЕТРЫ PZ194U И PZ195U

Вольтметры PZ194U и PZ195U предназначены для измерения напряжения и частоты переменного тока (PZ194U) и напряжения постоянного тока (PZ195U) в электрических цепях.

Таблица 4. Основные технические характеристики вольтметров PZ194U и PZ195U

Характеристика / Параметр		Описание / Значение	
Номинальное значение измеряемого напряжения переменного тока PZ194U, U_n	В	50; 100; 220; 380; 500 ⁽¹⁾	
Номинальное значение измеряемого напряжения постоянного тока PZ195U, U_n	мВ	100; 200; 500; 1000; 2000 ⁽¹⁾	
	В	1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 300; 500 ⁽¹⁾⁽²⁾	
Номинальный входной ток модификации вольтметра PZ195U, предназначенного для измерения напряжения постоянного тока более 500 В с использованием добавочного сопротивления, I_n	мА	5	
Диапазон измеряемых сигналов	для PZ194U, В	$(0,05...1,2) \cdot U_n$	
	для PZ195U прямого включения	$(0,005...1,2) \cdot U_n$ или $\pm(0,005...1,2) \cdot U_n^{(3)}$	
	для PZ195U, работающих с дополнительным сопротивлением	$(0,005...1,2) \cdot I_n$ или $\pm(0,005...1,2) \cdot I_n^{(3)}$	
Рабочий диапазон входного напряжения переменного тока в режиме измерения частоты	для PZ194U	$(0,3...1,2) \cdot U_n$	
Диапазон частот основной гармоники входного сигнала	для PZ194U, Гц	от 45 до 65	
Допустимая кратковременная перегрузка на измерительном(-ых) входе(-ах) напряжения	для PZ194(5)U	$2 \cdot U_n$ в течении 60 с	
Напряжение питания постоянного тока или переменного тока частотой от 45 до 65 Гц	В	от 80 до 270	
Мощность, потребляемая от источника питания, не более	ВА	5	
Сопротивление измерительного входа напряжения, не менее	МОм	1	
Период обновления результатов измерений	сек	1	
Количество каналов измерения		1 или 3	
Схема подключения 3- фазного вольтметра		3-фазная 3-проводная или 3-фазная 4-проводная	
Условия эксплуатации	Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70	
	Относительная влажность, %	до 93 при 35°С	
Средняя наработка на отказ	ч	200 000	
Габаритные размеры передней панели	мм	120 x 120	
Габаритная длина	модификации X, K	мм	70,5
	модификация S	мм	91,5
Масса прибора, не более	кг	0,5	

⁽¹⁾ Номинальное значение выбирается при заказе. Возможно изготовление с нестандартным номинальным значением (не ниже меньшего и не выше большего из перечисленных).

⁽²⁾ Для измерения напряжения постоянного тока больше 500 В используется модификация вольтметра PZ195U, работающая с внешним добавочным сопротивлением.

⁽³⁾ Варианты исполнения.

Погрешности измерения и аналогового преобразования приведены в Приложении 1.



АМПЕРВОЛЬТМЕТРЫ PD194UI

Ампервольтметры PD194UI предназначены для измерения силы, напряжения и частоты переменного тока в электрических цепях.

► **Таблица 5.** Основные технические характеристики ампервольтметров PD194UI

Характеристика / Параметр		Описание / Значение
Номинальное значение измеряемой силы переменного тока, I_n	мА	100; 200; 500; 1000; 2000 ⁽¹⁾
	А	1; 2; 5 ⁽¹⁾
Номинальное значение измеряемого напряжения переменного тока, U_n	В	50; 100; 220; 380; 500 ⁽¹⁾
Диапазон измеряемых токов	А	$(0,005...1,2) \cdot I_n$
Диапазон измеряемых напряжений	В	$(0,05...1,2) \cdot U_n$
Диапазон частот основной гармоники входного сигнала	Гц	от 45 до 65
Допустимая кратковременная перегрузка на измерительных входах тока		По табл. 3
Допустимая кратковременная перегрузка на измерительных входах напряжения		$2 \cdot U_n$ в течении 60 с
Напряжение питания постоянного тока или переменного тока частотой от 45 до 65 Гц	В	от 80 до 270
Мощность, потребляемая от источника питания, не более	ВА	5
Сопротивление измерительного входа тока, не более	МОм	20
Сопротивление измерительного входа напряжения, не менее	МОм	1
Период обновления результатов измерений	сек	1
Количество каналов измерения:	напряжения	3
	тока	3
Схема подключения каналов измерения напряжения		3-фазная 3-проводная или 3-фазная 4-проводная ⁽²⁾
Условия эксплуатации	Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70
	Относительная влажность, %	до 93 при 35°С
Средняя наработка на отказ	ч	200 000
Габаритные размеры передней панели		мм
Габаритная длина	модификации X, K	70,5
	модификация S	91,5
Масса прибора, не более		кг
		0,5

⁽¹⁾ Номинальное значение выбирается при заказе.

⁽²⁾ Приборы допускают подключение по любой из указанных схем.

Погрешности измерения и аналогового преобразования приведены в Приложении 1.



ЧАСТОТОМЕРЫ PD194F

Частотомеры PD194F предназначены для измерения частоты переменного тока в электрических цепях.

Таблица 6. Основные технические характеристики частотомеров PD194F

Характеристика / Параметр		Описание / Значение
Диапазон измеряемых частот	Гц	от 45 до 55
Номинальное значение входного напряжения переменного тока, U_n	В	50, 100; 220; 380, 500 ⁽¹⁾
Диапазон входного напряжения		$(0,3...1,2) \cdot U_n$
Допустимая кратковременная перегрузка на измерительном входе		$2 \cdot U_n$ в течение 60 с
Напряжение питания постоянного тока или переменного тока частотой от 45 до 55 Гц	В	от 80 до 270
Мощность, потребляемая от источника питания, не более	ВА	5
Сопротивление измерительного входа, не менее	МОм	1
Условия эксплуатации	Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70
	Относительная влажность, %	до 93 при 35°С
Средняя наработка на отказ	ч	200 000
Габаритные размеры передней панели	мм	120x120
Габаритная длина	модификации X, K	70,5
	модификация S	91,5
Масса, не более	кг	0,5

⁽¹⁾ Номинальное значение выбирается при заказе.

Таблица 7. Погрешности измерения частоты частотомерами PD194F

Характеристика / Параметр	Описание / Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты, не более	Гц ±0,02
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения частоты, вызванной отклонением температуры от нормальной (20 ± 5 °С), в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С	Гц ±0,005
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения частоты при повышенной влажности 93% при температуре 35°С	Гц ±0,01
Основная и дополнительная погрешности срабатывания релейного выхода в режиме аварийной сигнализации по частоте	Не превышают соответствующих погрешностей измерения частоты

Таблица 8. Погрешности аналогового преобразования частоты частотомером PD194F

Характеристика / Параметр	Описание / Значение
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования ⁽¹⁾ частоты	% ±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования ⁽¹⁾ частоты, вызванной отклонением температуры от нормальной (20 ± 5 °С), в диапазоне рабочих температур, на каждые 10°С, не более	% ±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования ⁽¹⁾ частоты при повышенной влажности 93% при температуре 35°С, не более	% ±0,5

⁽¹⁾ При расчете приведенной погрешности за нормирующее значение принимается величина 5 мА для выходов типа 0-5 мА, ± 5 мА; 20 мА для выходов типа 4-20 мА, 4-12-20 мА, 0-20 мА.



ВАТТМЕТРЫ PS194P ВАРМЕТРЫ PS194Q

Ваттметры PS194P и варметры PS194Q предназначены для измерения соответственно активной и реактивной мощности в трехфазных и однофазных электрических сетях. Дополнительно приборы измеряют токи, напряжения и частоту.

Таблица 9. Основные технические характеристики ваттметров PS194P, варметров PS194Q

Характеристика / Параметр		Описание / Значение	
Номинальное значение силы тока $I_n^{(1)}$	A	0,5; 1; 2; 5	
Номинальное значение линейного $U_{нл}$ (фазного $U_{нф}$) напряжения ⁽¹⁾	B	100 (57,7); 220 (127); 380 (220); (380) ⁽²⁾	
Частота тока и напряжения	Гц	от 45 до 55 ⁽³⁾	
Допустимая кратковременная перегрузка на измерительных входах напряжения	B	$2 \cdot U_n$ в течение 60 с	
Допустимая кратковременная перегрузка на измерительных входах тока	A	по таблице 3	
Период обновления результатов измерений в регистрах прибора, доступных для чтения через цифровой порт	сек	0,2; 0,5 ⁽⁴⁾	
Напряжение питания постоянного тока или переменного тока с частотой от 45 до 65 Гц	B	от 80 до 270	
Мощность, потребляемая от источника питания, не более	ВА	5	
Сопrotивление измерительного входа тока, не более	МОм	20	
Сопrotивление измерительного входа напряжения, не менее	МОм	1	
Схема подключения каналов измерения напряжения		3-фазная 3-проводная или 3-фазная 4-проводная или 1-фазная ⁽⁵⁾	
Условия эксплуатации	Температура окружающего воздуха, °C	от - 40 до +70	
	Относительная влажность, %	до 95 при 35°C	
Средняя наработка на отказ	ч	200 000	
Габаритные размеры передней панели		мм	
Габаритная длина	модификации X, K	мм	70,5
	модификация S		91,5
Масса прибора, не более		кг	0,5

⁽¹⁾ Выбирается при заказе.

⁽²⁾ Исполнение с номинальным фазным напряжением 380 В не имеет 3-проводной схемы подключения.

⁽³⁾ По заказу производится прибор серии Т с периодом обновления результатов измерений в регистрах прибора равным 0,1 секунды. В этом случае частота тока и напряжения на входе прибора должна быть в диапазоне от 48 до 52 Гц.

⁽⁴⁾ Опции меню. По заказу производится прибор с опциями 0,1; 0,2 и 0,5 секунды.

⁽⁵⁾ Приборы допускают подключение по любой из указанных схем.

Таблица 10. Ваттметры и варметры серии Т – PS194P-□□1Т и PS194Q-□□1Т
Измеряемые величины⁽¹⁾

Параметры	Обозначение	3-фазн. 3-пров. схема подключения		3-фазн. 4-пров. схема подключения		1-фазная схема подключения	
		отображение на индикаторе	передача по цифровому интерфейсу	отображение на индикаторе	передача по цифровому интерфейсу	отображение на индикаторе	передача по цифровому интерфейсу
Действующее значение фазного напряжения	U_A	—	—	+	+	—	—
	U_B	—	—	+	+	—	—
	U_C	—	—	+	+	—	—
Среднее действующее значение фазного напряжения ⁽²⁾	U_{LNAG}	—	—	—	+	—	—
Действующее значение линейного напряжения	U_{AB}	+	+	—	—	—	—
	U_{BC}	+	+	—	—	—	—
	U_{CA}	+	+	—	—	—	—
Среднее действующее значение линейного напряжения ⁽²⁾	U_{LLAG}	—	+	—	+	—	—
Действующее значение напряжения	U	—	—	—	—	+	+
Действующее значение силы тока по фазе	I_A	+	+	+	+	—	—
	I_B	+	+	+	+	—	—
	I_C	+	+	+	+	—	—
Среднее действующее значение силы тока по фазам ⁽²⁾	I_{AG}	—	+	—	+	—	—
Действующее значение силы тока	I	—	—	—	—	+	+
Активная мощность по фазе (для PS194P)	P_A	—	—	—	+	—	—
	P_B	—	—	—	+	—	—
	P_C	—	—	—	+	—	—
Активная мощность (для PS194P) ⁽³⁾	P	+	+	+	+	+	+
Реактивная мощность по фазе (для PS194Q)	Q_A	—	—	—	+	—	—
	Q_B	—	—	—	+	—	—
	Q_C	—	—	—	+	—	—
Реактивная мощность (для PS194Q) ⁽³⁾	Q	+	+	+	+	+	+
Частота сети	F	+	+	+	+	+	+

⁽¹⁾ Модификация К снабжена также аналоговым выходом для преобразования активной мощности P (PS194P) или реактивной мощности Q (PS194Q).

⁽²⁾ Под средним действующим значением фазного тока (линейного или фазного напряжения) следует понимать среднеарифметическое значение суммы действующих значений фазных токов (линейных или фазных напряжений).

⁽³⁾ Величина P (Q) в зависимости от схемы подключения прибора – активная (реактивная) мощность однофазной цепи или суммарная активная (реактивная) мощность трехфазной цепи.

► **Таблица 11.** Номинальные значения для ваттметров PS194P, варметров PS194Q

Характеристика / Параметр		Значение		
		в 3-фазн. 3-пров. схеме	в 3-фазн. 4-пров. схеме	в 1-фазной схеме
Номинальное напряжение U_n	фазное	—	$U_{нф}$	$U_{нф}$
	линейное	$U_{нл}$	$U_{нл}$	—
Номинальный ток по фазе I_n		I_n		
Номинальная мощность активная $P_{нr}$ реактивная Q_n	фазная в 3-фазной схеме	—	$U_{нф} I_n$	—
	суммарная в 3-фазной схеме	$\sqrt{3} \cdot U_{нл} I_n$	$3U_{нф} I_n$	—
	в 1-фазной схеме	—	—	$U_{нф} I_n$

**Таблица 12.** Основные погрешности измерения ваттметров PS194P и варметров PS194Q

Измеряемая величина	Нормальная область измерений ⁽¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности измерения
Действующее значение линейного или фазного напряжения	$0,2U_n \leq U \leq 1,2U_n$		приведенной $\pm 0,5\%$
Действующее значение фазного тока	$0,02I_n \leq I \leq 1,2I_n$		
Активная мощность по фазе, суммарная активная мощность (для ваттметров)	$0,8U_n \leq U \leq 1,2U_n$ и $0,02I_n \leq I \leq 1,2I_n$ или $0,2U_n \leq U \leq 1,2U_n$ и $0,2I_n \leq I \leq 1,2I_n$	$\varphi=0^\circ$	приведенной $\pm 0,5\%$
Реактивная мощность по фазе, суммарная реактивная мощность (для варметров)		$\varphi=90^\circ$	
Частота	$0,2U_n \leq U \leq 1,2U_n$		абсолютной $\pm 0,02$ Гц

⁽¹⁾ Частота входного тока и напряжения равна 45...55 Гц, кроме приборов серии Т с периодом обновления результатов измерений в регистрах прибора равным 0,1 секунды, для которых частота тока и напряжения равна 48...52 Гц. Напряжение питания – по таблице 9. Значения I_n и U_n приведены в таблице 11.

Таблица 13. Дополнительные погрешности измерения ваттметров PS194P и варметров PS194Q

Влияющий фактор	Пределы допускаемой дополнительной погрешности ⁽¹⁾			
	Действующее значение напряжения (фазного и линейного)	Действующее значение фазного тока	Мощность активная, реактивная, полная (по фазе и суммарная)	Частота
Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5 °С), диапазон рабочих температур от - 40 °С до +70 °С	$\pm 0,2\%/10^\circ\text{C}$			$\pm 0,01\text{Гц} / 10^\circ\text{C}$
Повышенная влажность 95% при температуре 35 °С	$\pm 0,5\%$			$\pm 0,02\text{Гц}$
Фазовый сдвиг φ напряжения относительно тока в диапазоне от - 180 °С до +180 °С ⁽²⁾	—		$\pm 0,5\%$	—

⁽¹⁾ Для частоты заданы пределы дополнительной абсолютной погрешности. В остальных случаях – пределы дополнительной приведенной погрешности.

⁽²⁾ $\cos(\varphi) = \pm (0...1...0)$. В случае измерения активных мощностей за исключением точки $\varphi = 0^\circ$, относящейся к нормальной области измерений (таблица 12). В случае измерения реактивных мощностей за исключением точки $\varphi = 90^\circ$, относящейся к нормальной области измерений (таблица 12).

Таблица 14. Основные погрешности аналогового преобразования
ваттметров PS194P и варметров PS194Q

Преобразуемая величина	Нормальная область преобразования ⁽¹⁾		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования
Суммарная активная мощность (для ваттметров)	$0,015P_n \leq P \leq 1,2P_n$	$\varphi=0^\circ$	±0,5%
Суммарная реактивная мощность (для варметров)	$0,015Q_n \leq Q \leq 1,2Q_n$	$\varphi=90^\circ$	

⁽¹⁾ Частота входного тока и напряжения равна 45...55 Гц, кроме приборов серии Т с периодом обновления результатов измерений в регистрах прибора равным 0,1 секунды, для которых частота тока и напряжения равна 48...52 Гц. Напряжение питания – по таблице 9. Значения P_n и Q_n приведены в таблице 11.

Таблица 15. Дополнительные погрешности аналогового преобразования
ваттметров PS194P и варметров PS194Q

Влияющий фактор	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования активной (реактивной) мощности ваттметра (варметра)
Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5 °С), диапазон рабочих температур от -40 °С до +70 °С	±0,2%/10°С
Повышенная влажность 95% при температуре 35 °С	±0,5%
Фазовый сдвиг φ напряжения относительно тока в диапазоне от -180 °С до +180 °С ⁽¹⁾	±0,5%

⁽¹⁾ В случае преобразования активной мощности за исключением точки $\varphi = 0$, относящейся к нормальной области преобразования (таблица 14). В случае преобразования реактивной мощности за исключением точки $\varphi = 90$, относящейся к нормальной области преобразования (таблица 14).

При определении приведенной погрешности аналогового преобразования за нормирующее значение принимается величина 5 мА для аналогового выхода типа 0-5 мА, ± 5 мА; величина 20 мА – для аналогового выхода типа 4-20 мА, 4-12-20 мА, 0-20 мА; величина 5 В – для аналогового выхода типа 0-5 В, 1-5 В; величина 10 В – для аналогового выхода типа 0-10 В.



МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ PD194PQ

Приборы цифровые многофункциональные электроизмерительные PD194PQ предназначены для измерения электрических параметров в сетях переменного тока с отображением результатов измерения в цифровой форме, передачи результатов измерения по цифровым интерфейсам, аналогового преобразования параметров электрической сети в унифицированные сигналы постоянного тока.

Таблица 16. Основные технические характеристики многофункциональных приборов PD194PQ

Характеристика / Параметр		Описание / Значение
Номинальное значение силы тока $I_n^{(1)}$	А	0,5; 1; 2; 5
Номинальное значение линейного $U_{нл}$ (фазного $U_{нф}$) напряжения ⁽¹⁾	В	100 (57,7); 220 (127); 380 (220); (380) ⁽²⁾
Частота тока и напряжения	Гц	от 45 до 55 ⁽³⁾
Допустимая кратковременная перегрузка на измерительных входах напряжения	В	$2 \cdot U_n$ в течение 60 с
Допустимая кратковременная перегрузка на измерительных входах тока	А	по таблице 3
Период обновления результатов измерений в регистрах прибора, доступных для чтения через цифровые порты	сек	0,2; 0,5 ⁽⁴⁾
Тип аналоговых выходов (модификации К, N) ^{(1) (5)}	тока, мА	4-20; 4-12-20; 0-20; 0-5 или ± 5
	напряжения, В	0-5; 1-5 или 0-10
Цифровые порты ⁽⁶⁾	Порт RS-485, скорость от 2400 до 19200 бит/с ⁽⁷⁾ , протокол Modbus RTU или ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006. Порт Ethernet, 100Base-T, протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 или Modbus TCP.	
Релейные выходы	кол-во	3
Дискретные входы		4
Напряжение питания постоянного тока или переменного тока частотой от 45 до 65 Гц	В	от 80 до 270
Мощность, потребляемая от источника питания, не более	ВА	5
Сопротивление измерительного входа тока, не более	МОм	20
Сопротивление измерительного входа напряжения, не более	МОм	1
Схема подключения каналов измерения напряжения	3-фазная 3-проводная или 3-фазная 4-проводная ⁽⁸⁾	
Условия эксплуатации	Температура окружающего воздуха, °С	от - 40 до +70
	Относительная влажность, %	до 95 при 35°С
Средняя наработка на отказ	ч	200 000
Габаритные размеры передней панели	мм	120 x 120
Габаритная длина	мм	70,5
		91,5
Масса прибора, не более	кг	0,52

⁽¹⁾ Выбирается при заказе.

⁽²⁾ Исполнение с номинальным фазным напряжением 380 В не имеет 3-проводной схемы подключения.

⁽³⁾ По заказу производится прибор серии Т с периодом обновления результатов измерений в регистрах прибора равным 0,1 секунды. В этом случае частота тока и напряжения на входе прибора должна быть в диапазоне от 48 до 52 Гц.

⁽⁴⁾ Опции меню. По заказу производится прибор с опциями 0,1; 0,2 и 0,5 секунды.

⁽⁵⁾ В случае аналоговых выходов типа 4-20 мА, 4-12-20 мА, 0-20 мА, 0-5 мА, 0-5 В, 1-5 В, 0-10 В – выходов три. В случае аналоговых выходов типа ± 5 мА – выходов два.

⁽⁶⁾ В зависимости от модификации.

⁽⁷⁾ По заказу может быть установлен порт со скоростью передачи до 38400 бит/с.

⁽⁸⁾ Модификация с основной погрешностью измерения токов и напряжений не более 0,5% (многостраничная PD194PQ-2□4Т или одностороничная PD194PQ-2□4Т-1) допускает подключение как по 3-проводной, так и по 4-проводной схеме. Для модификаций с основной погрешностью измерения токов и напряжений не более 0,2% (многостраничная PD194PQ-2□4Т-А или одностороничная PD194PQ-2□4Т-А1) схема подключения фиксирована (выбирается при заказе).

Таблица 17. Многостраничные модификации PD194PQ (PD194PQ-2□4T, PD194PQ-2□4T-A).
Измеряемые и преобразуемые величины

Параметры	Обозначение	3-фазн. 3-пров. схема подключения			3-фазн. 4-пров. схема подключения		
		отображение на индикаторе	передача по цифровому интерфейсу	преобразование на аналоговый выход ⁽¹⁾	отображение на индикаторе	передача по цифровому интерфейсу	преобразование на аналоговый выход ⁽¹⁾
Действующее значение фазного напряжения	U_A	—	—	—	+	+	+
	U_B	—	—	—	+	+	+
	U_C	—	—	—	+	+	+
Среднее действующее значение фазного напряжения ⁽²⁾	U_{LNAG}	—	—	—	—	+	—
Действующее значение линейного напряжения	U_{AB}	+	+	+	+	+	—
	U_{BC}	+	+	+	+	+	—
	U_{CA}	+	+	+	+	+	—
Среднее действующее значение линейного напряжения ⁽²⁾	U_{LLAG}	—	+	—	—	+	—
Действующее значение силы тока по фазе	I_A	+	+	+	+	+	+
	I_B	+	+	+	+	+	+
	I_C	+	+	+	+	+	+
Среднее действующее значение силы тока по фазам ⁽²⁾	I_{AG}	—	+	—	—	+	—
Активная мощность по фазе	P_A	—	—	—	—	+	—
	P_B	—	—	—	—	+	—
	P_C	—	—	—	—	+	—
Суммарная активная мощность	P	+	+	+	+	+	+
Реактивная мощность по фазе	Q_A	—	—	—	—	+	—
	Q_B	—	—	—	—	+	—
	Q_C	—	—	—	—	+	—
Суммарная реактивная мощность	Q	+	+	+	+	+	+
Полная мощность по фазе	S_A	—	—	—	—	+	—
	S_B	—	—	—	—	+	—
	S_C	—	—	—	—	+	—
Суммарная полная мощность	S	—	+	—	—	+	—
Коэффициент мощности в фазе	PF_A	—	—	—	—	+	—
	PF_B	—	—	—	—	+	—
	PF_C	—	—	—	—	+	—
Общий коэффициент мощности	PF	+	+	+	+	+	+
Частота сети	F	+	+	+	+	+	+

⁽¹⁾ Аналоговыми выходами снабжены модификации К и N прибора.

⁽²⁾ Под средним действующим значением фазного тока (междуфазного или фазного напряжения) следует понимать среднеарифметическое значение суммы действующих значений фазных токов (междуфазных или фазных напряжений).

**Таблица 18.** Номинальные значения для приборов многофункциональных PD194PQ

Характеристика / Параметр		Значение	
		в 3-фазн. 3-пр.в. схеме	в 3-фазн. 4-пр.в. схеме
Номинальное напряжение U_n	фазное	—	$U_{нф}$
	линейное	$U_{нл}$	$U_{нл}$
Номинальный ток по фазе I_n		I_n	
Номинальная мощность активная P_n , реактивная Q_n , полная S_n	фазная в 3-фазной схеме	—	$U_{нф} I_n$
	суммарная в 3-фазной схеме	$\sqrt{3} \cdot U_{нл} I_n$	$3 U_{нф} I_n$

Таблица 19. Основные погрешности измерения приборов многофункциональных PD194PQ

Измеряемая величина	Нормальная область измерений ⁽¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности измерения
Действующее значение линейного или фазного напряжения	$0,2U_n \leq U \leq 1,2U_n$		приведенной $\pm 0,2\%^{(2)}$; $\pm 0,5\%$
Действующее значение фазного тока	$0,02I_n \leq I \leq 1,2I_n$		
Активная мощность по фазе, суммарная активная мощность	$0,8U_n \leq U \leq 1,2U_n$ и $0,02I_n \leq I \leq 1,2I_n$ или $0,2U_n \leq U \leq 1,2U_n$ и $0,2I_n \leq I \leq 1,2I_n$	$\varphi=0^\circ$	приведенной $\pm 0,5\%$
Реактивная мощность по фазе, суммарная реактивная мощность		$\varphi=90^\circ$	
Полная мощность по фазе, суммарная полная мощность		$\varphi=0^\circ$	
Коэффициент мощности в фазе, общий коэффициент мощности	$\cos(\varphi) = \pm(0,1 \dots 1 \dots 0,1)$ $0,8U_n \leq U \leq 1,2U_n$ $0,2I_n \leq I \leq 1,2I_n$		приведенной $\pm 0,5\%^{(2)}$; $\pm 1,0\%$
Частота	$0,2U_n \leq U \leq 1,2U_n$		абсолютной $\pm 0,02$ Гц

⁽¹⁾ Частота входного тока и напряжения равна 45...55 Гц, кроме приборов с периодом обновления результатов измерений в регистрах прибора равным 0,1 секунды, для которых частота входного тока и напряжения равна 48...52 Гц.

Напряжение питания – по таблице 16. Значения I_n и U_n приведены в таблице 18.

⁽²⁾ Для модификаций PD194PQ-2□4T-A(A1).

Таблица 20. Дополнительные погрешности измерения приборов многофункциональных PD194PQ

Влияющий фактор	Пределы допускаемой дополнительной погрешности ⁽¹⁾				
	действующее значение напряжения (фазного и линейного)	действующее значение фазного тока	мощность активная, реактивная, полная (по фазе и суммарная)	коэффициент мощности в фазе и общий	частота
Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5 °C), диапазон рабочих температур от -40 °C до +70 °C	$\pm 0,1\%/10^\circ\text{C}^{(2)}$; $\pm 0,2\%/10^\circ\text{C}$		$\pm 0,2\%/10^\circ\text{C}$		$\pm 0,01$ Гц/ 10°C
Повышенная влажность 95% при температуре 35 °C	$\pm 0,2\%^{(2)}$; $\pm 0,5\%$		$\pm 0,5\%$		$\pm 0,02$ Гц
Фазовый сдвиг φ напряжения относительно тока в диапазоне от -180 °C до +180 °C ⁽³⁾	—	—	$\pm 0,5\%$	—	—

⁽¹⁾ Для частоты заданы пределы дополнительной абсолютной погрешности. В остальных случаях – пределы дополнительной приведенной погрешности.

⁽²⁾ Для модификаций PD194PQ-2□4T-A(A1).

⁽³⁾ $\cos(\varphi) = \pm(0 \dots 1 \dots 0)$. В случае измерения активных и полных мощностей за исключением точки $\varphi = 0^\circ$, относящейся к нормальной области измерений (таблица 19). В случае измерения реактивных мощностей за исключением точки $\varphi = 90^\circ$, относящейся к нормальной области измерений (таблица 19).

Таблица 21. Основные погрешности аналогового преобразования многофункциональных приборов PD194PQ

Преобразуемая величина	Нормальная область преобразования ⁽¹⁾		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования
Действующее значение линейного или фазного напряжения	$0,2U_n \leq U \leq 1,2U_n$		± 0,5%
Действующее значение фазного тока	$0,02I_n \leq I \leq 1,2I_n$		
Активная мощность по фазе, суммарная активная мощность	$0,015P_n \leq P \leq 1,2P_n$	$\varphi=0^\circ$	
Реактивная мощность по фазе, суммарная реактивная мощность	$0,015Q_n \leq Q \leq 1,2Q_n$	$\varphi=90^\circ$	
Полная мощность по фазе, суммарная полная мощность	$0,015S_n \leq S \leq 1,2S_n$	$\varphi=0^\circ$	
Коэффициент мощности в фазе, общий коэффициент мощности	$\cos(\varphi) = \pm(0,1...1...0,1)$ или $\cos(\varphi) = \pm(0,5...1...0,5)^{(2)}$ $0,8U_n \leq U \leq 1,2U_n$ $0,2I_n \leq I \leq 1,2I_n$		
Частота	$0,2U_n \leq U \leq 1,2U_n$		

⁽¹⁾ Частота входного тока и напряжения равна 45...55 Гц, кроме приборов с периодом обновления результатов измерений в регистрах прибора равным 0,1 секунды, для которых частота входного тока и напряжения равна 48...52 Гц. Напряжение питания – по таблице 16. Значения I_n , U_n , P_n , Q_n приведены в таблице 18.

⁽²⁾ $\cos(\varphi) = \pm(0,1...1...0,1)$ для аналоговых выходов типа 4-20 мА, 0-20 мА, 0-5 мА, 0-5 В, 1-5 В или 0-10 В; $\cos(\varphi) = \pm(0,5...1...0,5)$ для аналоговых выходов типа 4-12-20 мА, ±5 мА.

Таблица 22. Дополнительные погрешности аналогового преобразования многофункциональных приборов PD194PQ

Влияющий фактор	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования				
	действующее значение напряжения (фазного и линейного)	действующее значение фазного тока	мощность активная, реактивная, полная (по фазе и суммарная)	коэффициент мощности в фазе и общий	частота
Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5 °С), диапазон рабочих температур от минус 40 °С до 70 °С	±0,2%/10°С				
Повышенная влажность 95% при температуре 35	±0,5%				
Фазовый сдвиг φ напряжения относительно тока в диапазоне от минус 180 °С до 180 °С ⁽¹⁾	—		±0,5%		—

⁽¹⁾ В случае преобразования активной мощности за исключением точки $\varphi = 0$, относящейся к нормальной области преобразования (таблица 21). В случае преобразования реактивной мощности за исключением точки $\varphi = 90$, относящейся к нормальной области преобразования (таблица 21).

При определении приведенной погрешности аналогового преобразования за нормирующее значение принимается величина 5 мА для аналогового выхода типа 0-5 мА, ± 5 мА; величина 20 мА – для аналогового выхода типа 4-20 мА, 4-12-20 мА, 0-20 мА; величина 5 В – для аналогового выхода типа 0-5 В, 1-5 В; величина 10 В – для аналогового выхода типа 0-10 В.



ИНДИКАТОРЫ DDD-KC-2

Индикаторы цифровые DDD-KC-2 предназначены для работы с приборами серии Т – многофункциональными измерительными приборами PD194PQ, амперметрами PA194I, вольтметрами PZ194U. Индикаторы подключаются к приборам по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU) и отображают в реальном времени значения измеренных электрических параметров. Имеются многостраничная и одностраничная модификации прибора. Многостраничная модификация показывает измеренные параметры последовательно. Смена страниц осуществляется вручную при помощи кнопок или автоматически с заданным интервалом. Список отображаемых страниц редактируется.

Структура условного обозначения модификаций индикаторов DDD-KC-2

DDD-KC-2-4-□-□

Код специального исполнения:

1 – одностраничная модификация.
Позиция не заполняется в случае многостраничной модификации.

Цвет индикации:

R – красный; Y – желтый;
G – зеленый

Доступны следующие страницы:

- ▶ фазные напряжения U_A, U_B, U_C ;
- ▶ линейные напряжения U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} ;
- ▶ токи по фазам I_A, I_B, I_C ;
- ▶ активные мощности по фазам P_A, P_B, P_C ;
- ▶ реактивные мощности по фазам Q_A, Q_B, Q_C ;
- ▶ суммарная активная P , суммарная реактивная Q мощности, общий коэффициент мощности PF ;
- ▶ суммарная активная P , суммарная реактивная Q и полная S мощности;
- ▶ частота сети F .

DDD-KC является средством отображения результатов измерений. Индикаторы не требуют поверки, так как не являются средством измерений.

Таблица 23. Основные технические характеристики индикаторов DDD-KC-2

Характеристика / Параметр		Описание / Значение
Тип индикатора		светодиодный
Высота цифры индикатора	мм	20
Цвет индикатора		красный, зеленый или желтый
Количество строк индикации		до 3
Диапазон отображаемых значений		от минус 9999 до 9999
Яркость		5 уровней
Дополнительные индикаторы названия отображаемых параметров		есть в многостраничной модификации
Период обновления результатов измерений	сек	1
Цвет дополнительных индикаторов		красный
Напряжение питания постоянного тока или переменного тока с частотой от 45 до 65 Гц	В	от 80 до 270
Мощность, потребляемая от источника питания, не более	ВА	5
Интерфейс		RS-485 (Modbus RTU)
Степень защиты по передней панели		IP66
Условия эксплуатации	Температура окружающего воздуха, °C	от -40 до +70
	Относительная влажность, %	до 95 при 35°C
Средняя наработка на отказ	ч	200 000
Габаритные размеры передней панели	мм	120 x 120
Габаритная длина	мм	70,5
Масса, не более	кг	0,4
Средний срок службы	лет	25

ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ

ОПИСАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ПРИБОРОВ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Компания "К-С" поставляет цифровые амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры и частотомеры общепромышленного исполнения.

Приборы включены в Государственный реестр средств измерений.

- ▶ Приборы предназначены для измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока, действующих значений силы тока и напряжения, активной и реактивной мощности, частоты в однофазных и трехфазных цепях переменного тока.
- ▶ Наличие порта RS-485 (протокол Modbus RTU) и аналогового выхода позволяет использовать приборы в автоматизированных системах различного назначения.
- ▶ Четыре кнопки на лицевой панели позволяют просматривать на индикаторе измеряемые величины и настраивать прибор. Вход в меню настройки защищен паролем.
- ▶ Настройки диапазона показаний прибора с учетом примененного на его входе измерительного трансформатора, шунта, добавочного сопротивления.
- ▶ 1 или 3-строчный светодиодный индикатор (высота цифры до 14 мм) или жидкокристаллический индикатор.
- ▶ Визуальная индикация перегрузки.
- ▶ Цвет светодиодного индикатора: красный, желтый или зеленый.
- ▶ Трехступенчатое регулирование яркости светодиодного индикатора.
- ▶ Степень защиты по передней панели приборов со светодиодным индикатором – IP40.
- ▶ Рабочий диапазон температур: от -40°C до +70°C для приборов со светодиодным индикатором, от -10°C до +55°C для приборов с жидкокристаллическим индикатором (относительная влажность воздуха до 93% при температуре +35°C).
- ▶ Межповерочный интервал – 6 лет.
- ▶ Гарантийный срок службы – 3 года.
- ▶ Средний срок службы – 25 лет.
- ▶ Средняя наработка на отказ – 200 тыс. часов.

Соответствие нормативным документам

- ▶ Прочность при транспортировании – ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия", п. 4.9.9, п. 7.34.
- ▶ Устойчивость к землетрясению – до 8 баллов по шкале MSK-64 по ГОСТ 17516.1-90 "Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам", приложение 6, для группы M13, для встроенных элементов, уровень установки 0-10 м над нулевой отметкой.
- ▶ Устойчивость к синусоидальной вибрации – группа механического исполнения M13 по ГОСТ 17516.1-90 "Изделия электромеханические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам", п.2.
- ▶ Электрическая безопасность – ГОСТ Р 52319-2005 "Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования".
- ▶ Пожарная безопасность – НПБ 247-97 "Электронные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний", п.2.9, п. 2.29, 2.31.
- ▶ Степень защиты – ГОСТ 14254-96 "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)".
- ▶ Электромагнитная совместимость – ГОСТ Р 51522.1-2011 "Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний".

Внешний вид приборов



PS194Q-3K1



PA194I-5X1



PA194I-9KY3



PD194F-2S1

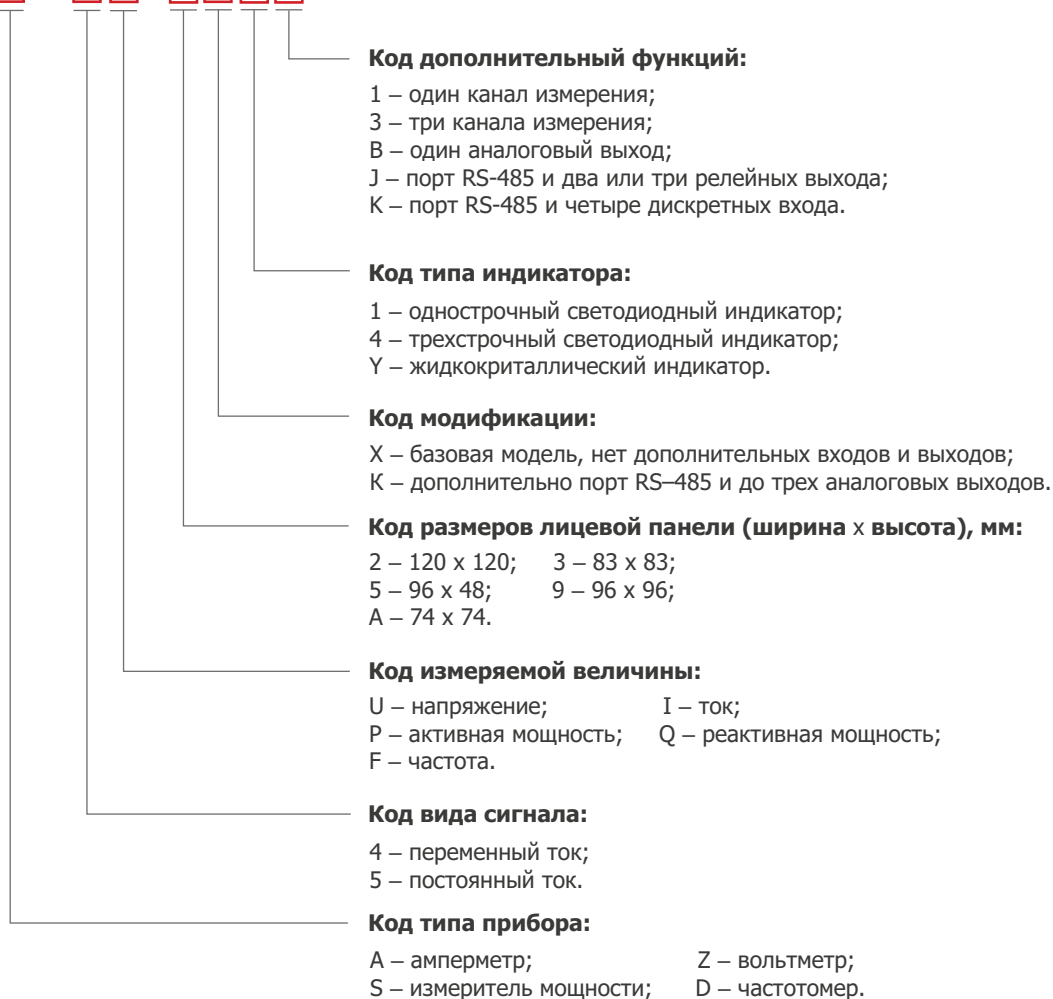


PA194I-AK1



СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ МОДИФИКАЦИЙ

P □ 19 □ □ - □ □ □ □



МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 24. Размеры и масса цифровых электроизмерительных приборов общепромышленного исполнения

Код размеров лицевой панели	Габаритные размеры передней панели (ширина x высота) мм	Габаритная длина, мм	Размеры выреза в щите (ширина x высота), мм	Масса, кг, не более	Высота цифры индикатора ⁽¹⁾ , мм
2	120 x 120	69,5	111 x 111	0,55	14 / 14
3	83 x 83	84,5	76 x 76	0,31	10 / 9
5	96 x 48	125	91 x 44	0,34	14 / -
9	96 x 96	84,5	91 x 91	0,41	14 / 10
A	74 x 74	84,5	67 x 67	0,27	10 / 9

⁽¹⁾ Однострочный индикатор / трехстрочный индикатор

СТРЕЛОЧНЫЕ ПРИБОРЫ

ОПИСАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ СТРЕЛОЧНЫХ ПРИБОРОВ

Стрелочные щитовые амперметры и вольтметры переменного и постоянного тока, выпускаются под торговой маркой КС®. Приборы предназначены для применения на электростанциях и подстанциях, распределительных пунктах генерирующих и сетевых энергетических компаний, а также на промышленных предприятиях.

- ▶ Широкий диапазон стандартных габаритных размеров.
- ▶ Межповерочный интервал 2 года.
- ▶ Средний срок службы приборов 12 лет.
- ▶ Рабочий диапазон температур: от -40°C до +50°C (относительная влажность воздуха до 95% при 30°C).
- ▶ Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца.

Приборы внесены в Государственный реестр средств измерений.

АМПЕРМЕТРЫ СЕРИЙ ЭА, МАК, МАР



Амперметры серии ЭА предназначены для измерения силы тока в электрических цепях переменного тока.

Амперметры серии МАК, МАР предназначены для измерения силы тока в электрических цепях постоянного тока.

Таблица 25. Основные характеристики амперметров торговой марки КС®

Серия приборов	Конечные значения диапазона измерения	Класс точности	Габаритные размеры	Способ включения
МАК60	от 500 мкА до 10 А	1,5/2,5	60x60x48	непосредственный
	от 12 А до 5 кА			шунт 75 мВ
МАК80	от 500 мкА до 10 А	1,5/2,5	80x80x70	непосредственный
	от 12 А до 5 кА			шунт 75 мВ
МАР80	от 50 мкА до 10 А	1,5/2,5	80x80x54	непосредственный
	от 12 А до 5 кА			шунт 75 мВ
ЭА72	от 0,1 А до 50 А	1,5/2,5	72x72x62	непосредственный
	от 10 А до 10 кА			трансформатор тока с номинальным вторичным током 1 или 5 А
ЭА80	от 0,1 А до 50 А	1,5/2,5	80x80x70	непосредственный
	от 10 А до 15 кА			трансформатор тока с номинальным вторичным током 5 А
ЭА96	от 0,1 А до 50 А	1,5/2,5	96x96x62	непосредственный
	от 10 А до 10 кА			трансформатор тока с номинальным вторичным током 1 или 5 А
ЭА120Ц	от 0,1 А до 50 А	1,5/2,5	120x120x71	непосредственный
	от 10 А до 15 кА			трансформатор тока с номинальным вторичным током 5 А
ЭА120У	от 0,1 А до 20 А	1,5/2,5	120x120x68	непосредственный
	от 10 А до 15 кА			трансформатор тока с номинальным вторичным током 1 или 5 А



ВОЛЬТМЕТРЫ СЕРИЙ ЭВ, МВК, МВР



Вольтметры серии ЭВ предназначены для измерения напряжения в электрических цепях переменного тока.

Вольтметры серии МВК, МВР предназначены для измерения напряжения в электрических цепях постоянного тока.

Таблица 26. Основные характеристики вольтметров торговой марки КС®

Серия приборов	Конечные значения диапазона измерения	Класс точности	Габаритные размеры	Способ включения
МВК60	от 1 В до 600 В	1,5/2,5	60x60x48	непосредственный
МВК80	от 1 В до 600 В	1,5/2,5	80x80x70	непосредственный
МВР80	от 1 В до 600 В	1,5/2,5	80x80x54	непосредственный
ЭВ72	от 7,5 В до 600 В	1,5/2,5	72x72x62	непосредственный
	от 3 кВ до 125 кВ			трансформатор напряжения с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В
ЭВ80	от 10 В до 500 В	1,5/2,5	80x80x70	непосредственный
	от 1,2 кВ до 42 кВ			трансформатор напряжения с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В
ЭВ96	от 7,5 В до 600 В	1,5/2,5	96x96x62	непосредственный
	от 3 кВ до 125 кВ			трансформатор напряжения с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В
ЭВ120Ц	от 10 В до 500 В	1,5/2,5	120x120x71	непосредственный
	от 1,5 кВ до 42 кВ			трансформатор напряжения с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В
ЭВ120У	от 10 В до 600 В	1,5/2,5	120x120x68	непосредственный
	от 1,2 кВ до 125 кВ			трансформатор напряжения с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В

Таблица 27. Способы крепления приборов

Серия приборов	Способ крепления
МАК60, МАК80, МАР80, ЭА80, МВК80, МВР80, ЭВ80	Щитовой, круглый вырез
ЭА72, ЭА96, ЭА120, ЭВ72, ЭВ96, ЭВ120	Щитовой, квадратный вырез

Масса приборов

- ▶ МАК60, МВК60, МАК80, МВК80, МАР80, МВР80, ЭА72, ЭВ72 – 0,2 кг.
- ▶ ЭА80, ЭВ80 – 0,25 кг.
- ▶ ЭА96, ЭВ96 – 0,28 кг.
- ▶ ЭА120, ЭВ120 – 0,4 кг.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НА ЭНЕРГООБЪЕКТАХ

Компания "К-С" совместно со специалистами ОАО "ФСК ЕЭС" и ОАО "Холдинг МРСК" принимает активное участие в программе замены устаревшего парка электроизмерительного оборудования на современные средства измерения, отображения и передачи данных в соответствии с политикой инновационного развития и модернизации ОАО "ФСК ЕЭС".

ООО "К-С" предлагает вам рассмотреть вариант модернизации подстанций, оснащенных щитами оперативного управления, путем постепенной замены приборного парка. Данный вариант позволяет не только видеть результаты на месте измерения, но и концентрировать информацию на удаленном компьютере, обрабатывать ее, отображать в удобном виде, архивировать, передавать по современным каналам связи оператору центральной подстанции или диспетчеру.

При этом:

- ▶ Повышается точность измерений: цифровые электроизмерительные приборы имеют класс точности 0,2 или 0,5. Применяемые ранее стрелочные приборы имеют класс точности 1,5 и не предназначены для измерения переменного тока в начале шкалы (зона нечувствительности в пределах 20-30%).
- ▶ Цифровой прибор заменяет 2 устройства – стрелочный прибор и измерительный преобразователь.
- ▶ Размеры передней панели и установочные размеры цифрового прибора стандартные, поэтому для его установки доработка щита не требуется.
- ▶ Наличие в приборах интерфейса RS-485 с протоколом связи Modbus RTU позволяет объединять их в цифровую сеть с компьютерами. Приборы обеспечивают результатами измерения систему SCADA, которая осуществляет сбор и обработку данных, создание отчетов, предоставляет информацию в удобном для оператора виде.
- ▶ Межповерочный интервал 6 лет.

1 цифровой многофункциональный прибор заменяет 13 аналоговых



Дополнительные возможности цифрового прибора:

передача телеинформации по одному или двум интерфейсам RS-485, релейные и аналоговые выходы, дискретные входы.

Результат:

экономия при покупке, эксплуатации, монтаже и поверке.

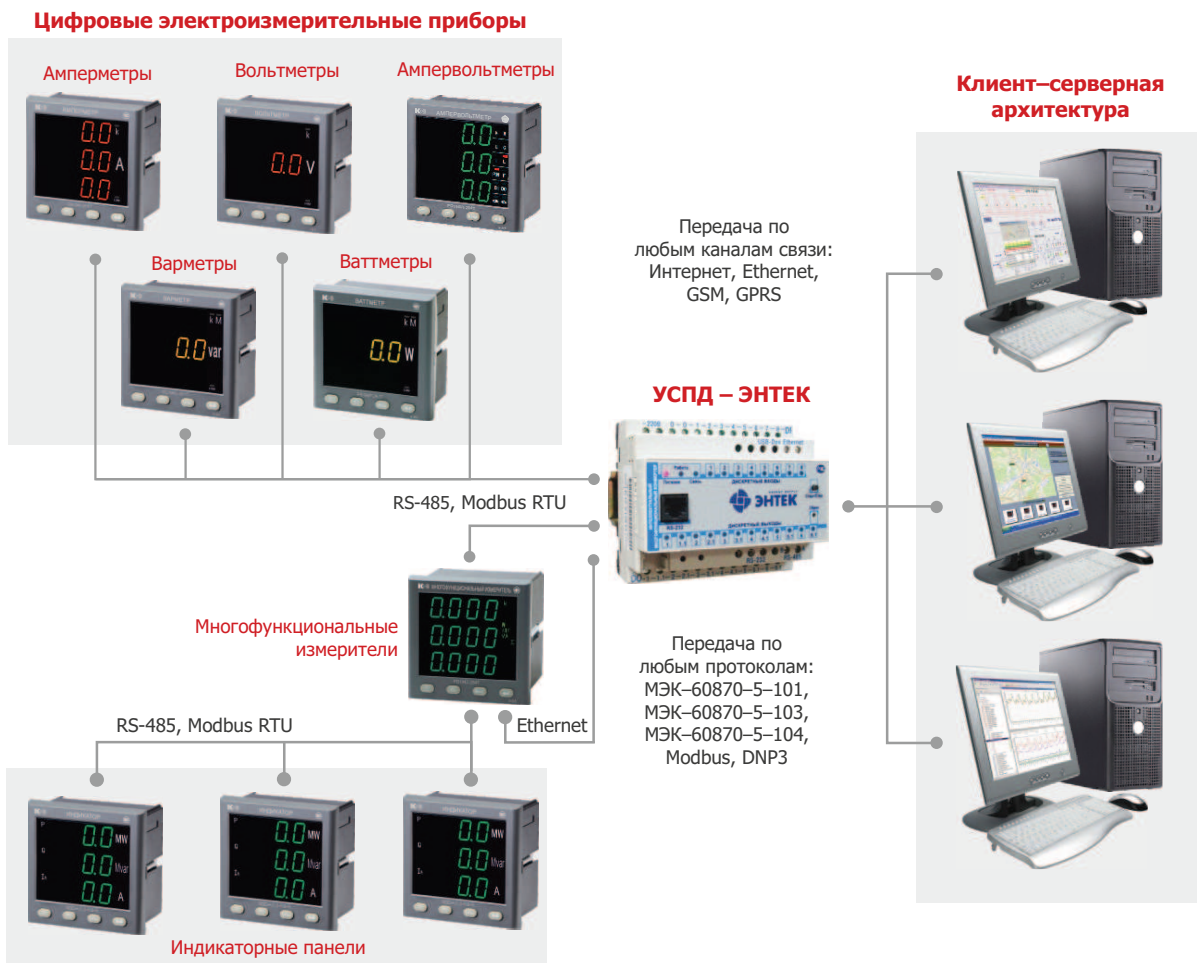


РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ

Наличие цифрового интерфейса RS-485, Ethernet, дискретных входов, релейных и аналоговых выходов позволяет применять электроизмерительные приборы торговой марки КС® в автоматизированных системах различного назначения, например, в SCADA-системе "ЭНТЕК".

SCADA-система "ЭНТЕК" разработана специально для автоматизации в области энергетики с учетом особенностей эксплуатации в Российской Федерации. Благодаря специализированным решениям на базе "ЭНТЕК" можно создавать высокопроизводительные и масштабируемые системы автоматизации, рассчитанные на одновременную работу с большим количеством объектов.

SCADA-система "ЭНТЕК" является инструментом для проведения полного цикла работ по настройке сбора данных и управлению, заданию алгоритмов обработки, формированию сигналов тревог, настройке баз данных истории, формированию технологических и оперативных схем отображения информации.



Основные функции:

- ▶ сбор и регистрация первичной информации о ходе технологического процесса;
- ▶ обработка информации по алгоритмам пользователя;
- ▶ предоставление информации в виде мнемосхем технологического процесса;
- ▶ оперативное диспетчерское управление;
- ▶ ведение истории технологического процесса;
- ▶ просмотр и анализ хода технологического процесса;
- ▶ формирование отчетной документации;
- ▶ экспорт оперативной и исторической информации в Web;
- ▶ регистрация всех действий операторов.

Передача по любым каналам связи:

- ▶ Интернет;
- ▶ Ethernet;
- ▶ GSM;
- ▶ GPRS.

Передача по любым протоколам:

- ▶ МЭК–60870–5–101/103/104;
- ▶ Modbus;
- ▶ DNP3.

Отображаемые данные:

- ▶ в виде таблиц;
- ▶ мнемосхем;
- ▶ электронных картотек паспортов СИ и позиций измерений.

Формы отчетов:

- ▶ настраиваемые мнемосхемы работы оборудования;
- ▶ настраиваемые план-графики, отчеты, сводки и перечни;
- ▶ настраиваемые выходные формы (генератор отчетов);
- ▶ отчеты о работе оборудования, нормальных и аварийных режимах;
- ▶ отчеты по выборке данных в соответствии с любым заданным сложным условием;
- ▶ формирование регламентных отчетов по любой выборке.



ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПОГРЕШНОСТИ АМПЕРМЕТРОВ, ВОЛЬТМЕТРОВ, АМПЕРВОЛЬТМЕТРОВ СЕРИИ T

Таблица 28. Погрешности измерения силы тока амперметрами PA194I и PA195I, напряжения вольтметрами PZ194U и PZ195U, тока и напряжения ампервольтметрами PD194UI

Характеристика / Параметр		Описание / Значение
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения ⁽¹⁾ силы и напряжения постоянного и переменного тока, %	Для модификаций класса точности 0,2	± 0,2
	Для модификаций класса точности 0,5	± 0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения ⁽¹⁾ силы и напряжения постоянного и переменного тока, вызванной отклонением температуры от нормальной (20± 5°C), в диапазоне рабочих температур, %, на каждые 10°C	Для модификаций класса точности 0,2	± 0,1
	Для модификаций класса точности 0,5	± 0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения ⁽¹⁾ силы и напряжения постоянного и переменного тока при повышенной влажности 93% при температуре 35°C, %	Для модификаций класса точности 0,2	± 0,2
	Для модификаций класса точности 0,5	± 0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения ⁽¹⁾ силы и напряжения переменного тока под влиянием гармоник входного сигнала от второй до 15-й, %	для PZ194U при коэффициенте искажения синусоидальности входного сигнала от 5% до 30%	± 0,5
	для PD194UI при коэффициенте искажения синусоидальности входного напряжения от 5% до 30% и тока от 5% до 40%	± 0,5
	для PA194I при коэффициенте искажения синусоидальности входного тока от 5% до 40%	± 0,5
Основная и дополнительные погрешности срабатывания релейного выхода в режиме аварийной сигнализации по току и напряжению		Не превышают соответствующих погрешностей измерения тока и напряжения

⁽¹⁾ При расчете приведенной погрешности за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона показаний, равное 1,2 номинального значения.

Таблица 29. Погрешности измерения частоты амперметрами PA194I, вольтметрами PZ194U, ампервольтметрами PD194UI. Погрешность срабатывания релейного выхода в режиме сигнализации по частоте

Характеристика / Параметр		Описание / Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты, не более	Гц	±0,05
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения частоты, вызванной отклонением температуры от нормальной (20±5 °C), в диапазоне рабочих температур на каждые 10°C	Гц	±0,01
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения частоты при повышенной влажности 93% при температуре 35°C	Гц	±0,05
Основная и дополнительная погрешности срабатывания релейного выхода в режиме аварийной сигнализации по частоте		Не превышают соответствующих погрешностей измерения частоты

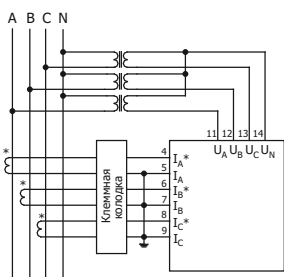
Таблица 30. Погрешности аналогового преобразования тока амперметрами PA194I и PA195I, напряжения вольтметрами PZ194U и PZ195U, тока и напряжения ампервольтметрами PD194UI

Характеристика / Параметр		Описание / Значение
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования ⁽¹⁾ тока и напряжения	%	± 0,5
Пределы дополнительных погрешностей преобразования тока и напряжения под влиянием температуры, влажности, гармоник		Равны пределам соответствующих дополнительных погрешностей, указанных в табл. 28 для модификаций класса точности 0,5

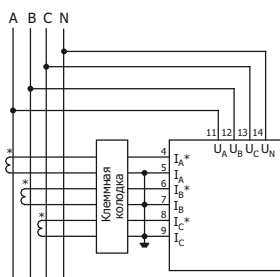
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ВХОДОВ ПРИБОРОВ СЕРИИ T

Трехфазная четырехпроводная сеть

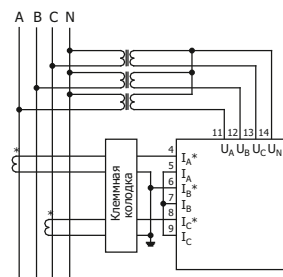
(Для приборов PD194UI–2S[K/S]4T, PS194P–2X[K/S]1T, PS194Q–2X[K/S]1T, PD194PQ всех модификаций)



3–фазная 4–проводная
схема подключения
(3 трансформатора напряжения,
3 трансформатора тока)



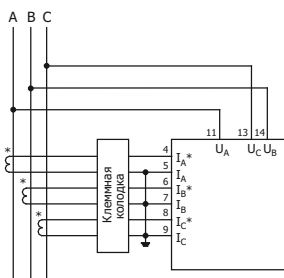
3–фазная 4–проводная
схема подключения
(3 трансформатора тока)



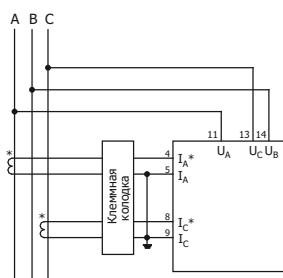
3–фазная 4–проводная
схема подключения
(3 трансформатора напряжения,
2 трансформатора тока),
только для симметричной нагрузки

Трехфазная трехпроводная сеть

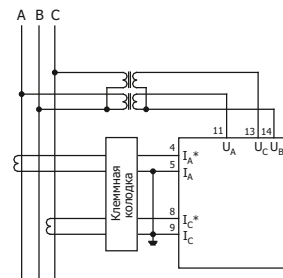
(Для приборов PD194UI–2S[K/S]4T, PS194P–2X[K/S]1T, PS194Q–2X[K/S]1T, PD194PQ всех модификаций)



3–фазная 3–проводная
схема подключения
(3 трансформатора тока)



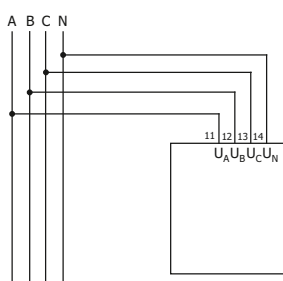
3–фазная 3–проводная
схема подключения
(2 трансформатора тока)



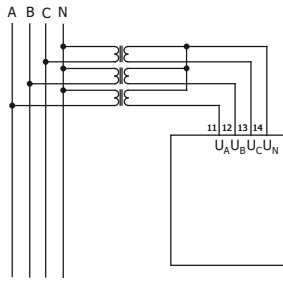
3–фазная 3–проводная
схема подключения
(2 трансформатора напряжения,
2 трансформатора тока)

Подключение трехфазного вольтметра переменного тока

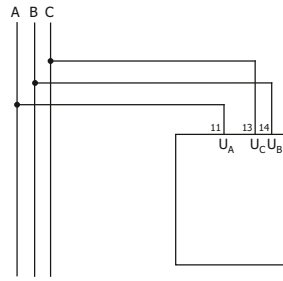
(Для приборов PZ194U–2X[K/S]4T)



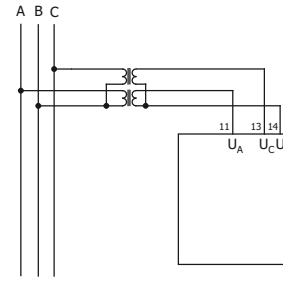
3–фазная 4–проводная
схема подключения



3–фазная 4–проводная
схема подключения
(3 трансформатора напряжения)



3–фазная 3–проводная
схема подключения

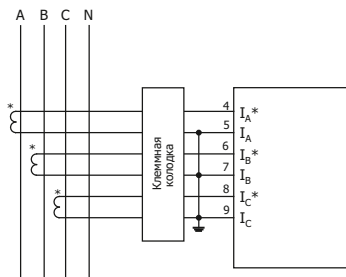


3–фазная 3–проводная
схема подключения
(2 трансформатора напряжения)

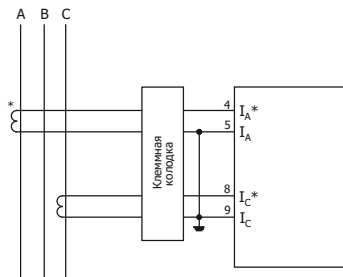


Подключение трехфазного амперметра переменного тока

(Для приборов PA194I-2X[K/S]4T)



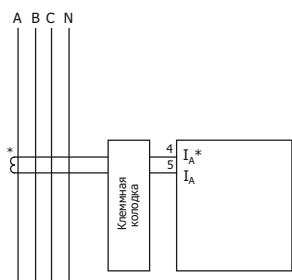
Подключение через 3 трансформатора тока



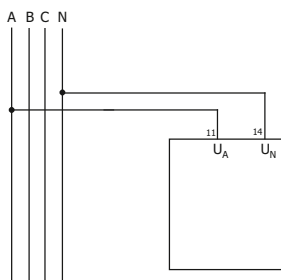
Подключение через 2 трансформатора тока

Подключение частотомера, одноканального амперметра и вольтметра

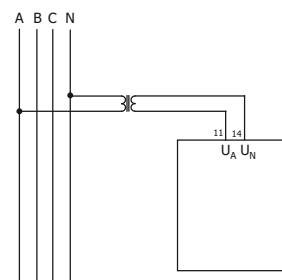
(Для приборов PZ194[5]U-2X[K/S]1T, PA194[5]I-2X[K/S]1T, PD194F-2X[K/S]1T)



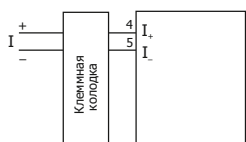
Подключение амперметра переменного тока



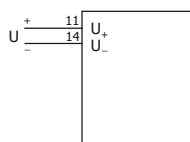
Подключение вольтметра переменного тока и частотомера



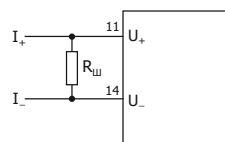
Подключение вольтметра переменного тока и частотомера через трансформатор



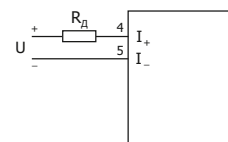
Подключение амперметра постоянного тока



Подключение вольтметра постоянного тока



Подключение амперметра постоянного тока, работающего с шунтом R_ш



Подключение вольтметра постоянного тока, работающего с добавочным сопротивлением R_д

Используйте клеммную колодку в цепях тока, если необходимо без отключения нагрузки отсоединять прибор, токовые входы которого подключаются к измеряемой цепи непосредственно или через трансформатор тока. Прежде чем отсоединять прибор, на клеммной колодке замкните перемычкой каждый из токовых входов прибора. Не допускайте размыкания вторичной обмотки трансформатора тока, если в его первичной обмотке протекает ток.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. НАЗНАЧЕНИЕ И НУМЕРАЦИЯ ВЫВОДОВ ПРИБОРОВ СЕРИИ T

Питание

Питающее напряжение всех приборов – от 80 до 270 В, постоянное или переменное частотой 50 Гц – подается на клеммы 1 и 2. Допускается питание прибора напряжением от измеряемой цепи, если это напряжение соответствует указанным требованиям.

Измерительные входы

Обозначения и номера клемм измерительных входов приборов указаны в Приложении 2.

Порт RS-485

Модель	Для всех приборов модификаций K, S и PD194PQ-2□T-(A)(1)		
Наименование клеммы	A	B	S
Номер клеммы	58	59	60

Второй порт RS-485

Модель	PD194PQ-2B[C/D/L]4T-(A)(1)		
Наименование клеммы	A	B	S
Номер клеммы	55	56	57

Аналоговые выходы

Модель	PA194[5]I-2K1T PZ194[5]U-2K1T PD194F-2K1T PS194P-2K1T PS194Q-2K1T		PA194I-2K4T PZ194U-2K4T PD194UI-2K4T PD194PQ-2K[N]4T-(A)(1)			
Наименование клеммы	–	+	АОГ ⁽¹⁾	1+	2+	3+ ⁽²⁾
Номер клеммы	15	16	15	16	18	20

⁽¹⁾ Общий вывод для аналоговых выходов.

⁽²⁾ Указанное назначение выводов имеют приборы с аналоговыми выходами всех типов, за исключением выходов типа ± 5мА. Таких выходов два и назначение выводов следующее: "АО1+" – клемма 15, "АО1-" – клемма 16, "АО2+" – клемма 18, "АО2-" – клемма 20.

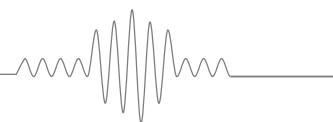
Дискретные входы

Модель	PA194[5]I-2S1[4]T, PZ194[5]U-2S1[4]T, PS194P-2S1T, PS194Q-2S1T, PD194PQ-2S[C/L/V]4T-(A)(1)				
Наименование клеммы	DIG ⁽¹⁾	DI1	DI2	DI3	DI4
Номер клеммы	70	71	72	73	74

⁽¹⁾ Общий вывод для дискретных входов.

Релейные выходы

Модель	PA194[5]I-2S1T PZ194[5]U-2S1T PD194F-2S1T PS194P-2S1T PS194Q-2S1T				PA194I-2S4T PZ194U-2S4T PD194UI-2S4T PD194PQ-2S[C/L/V]4T-(A)(1)					
Наименование клеммы	DO1		DO2		DO1		DO2		DO3	
Номер клеммы	28	29	31	32	28	29	31	32	34	35



ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ПРИБОРОВ СЕРИИ Т

Приборы соответствуют требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51522.1–2011 “Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний” для оборудования класса А (оборудование предназначено для применения в промышленных зонах).

Приборы переменного тока – амперметры PA194I, вольтметры PZ194U, ваттметры PS194P, варметры PS194Q, многофункциональные измерительные приборы PD194PQ – соответствуют повышенным требованиям к электромагнитной совместимости, предъявляемым к оборудованию, применяемому на объектах ОАО “ФСК ЕЭС” и ОАО “Холдинг МРСК”:

— 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” по электромагнитной совместимости с критерием функционирования А по устойчивости к следующим видам помех:

- ▶ электростатический разряд по ГОСТ Р 51317.4.2;
- ▶ электромагнитное поле частотой 80-3000 МГц по ГОСТ Р 51317.4.3;
- ▶ наносекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 51317.4.4;
- ▶ микросекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 51317.4.5;
- ▶ напряжения радиочастот по ГОСТ Р 51317.4.6;
- ▶ магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ Р 50648–94;
- ▶ колебательные затухающие импульсные помехи по ГОСТ Р 51317.4.12;
- ▶ напряжения кондуктивных помех в диапазоне частот 0-150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16.

— 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” по устойчивости к динамическим изменениям напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11:

Таблица 31.

Испытательное воздействие	Критерий функционирования	
Динамические измерения напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11	-30%, 20 мс	А
	-50%, 250 мс	А
	-60%, 1000 мс	А
	-100%, 1000 мс	В

— ГОСТ Р 51318.22 по помехоэмиссии промышленных радиопомех для оборудования класса А.

— Приборы соответствуют требованиям на устойчивость с критерием функционирования А к следующим типам электромагнитных помех:

- ▶ импульсное магнитное поле по ГОСТ Р 50649;
- ▶ колебательные затухающие импульсные помехи по ГОСТ Р 51317.4.12;
- ▶ искажение синусоидальности напряжения по ГОСТ Р 51317.4.14;
- ▶ изменение частоты электропитания по ГОСТ Р 51317.4.28.

Примечание:

Критерий функционирования **А** – отсутствие изменений в работе технического средства при воздействии помех со стандартными параметрами.

Критерий функционирования **В** – временное нарушение функционирования технического средства с последующим восстановлением нормального функционирования без вмешательства оператора после прекращения помехи.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ВИБРО-УДАРОПРОЧНОСТЬ ПРИБОРОВ СЕРИИ Т

Приборы соответствуют требованиям по вибро-ударопрочности (табл. 32).

Таблица 32.

№ п/п	Наименование испытаний	ГОСТ	Параметры воздействия при проведении испытаний
1	Испытание на воздействие транспортной тряски	ГОСТ 22261-94, п. 4.9.9, п. 7.34	Количество ударов – 4000, из них 3000 в нормальном положении и по 500 – в остальных двух положениях, перпендикулярных к нормальному положению. Пиковая ударное ускорение – 15 g, длительность ударного импульса 4 мс, скорость следования ударов в минуту – 50
2	Испытания на воздействие синусоидальной вибрации. Группа механического исполнения М13	ГОСТ 17516.1-90, п. 2	Диапазон частот – (0,5-100) Гц, амплитуда ускорения – 0,12 g. В рабочем положении.
3	Испытания на воздействие синусоидальной вибрации. Группа механического исполнения М13 в части сейсмостойкости. Для встроенных элементов. Уровень установки над нулевой отметкой (0-10) м. Интенсивность землетрясения 8 баллов по MSK-64	ГОСТ 17516.1-90, Приложение 6	Диапазон частот – (2-30) Гц, амплитуда ускорения – 0,25 g. Диапазон частот – (30-100) Гц, амплитуда ускорения – 0,12 g. В горизонтальном положении. В течение 1 минуты.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРИБОРОВ СЕРИИ Т

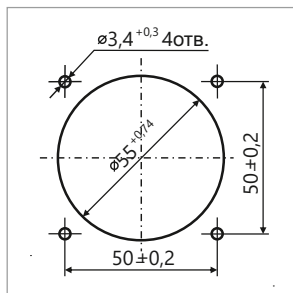
Приборы цифровые электроизмерительные – амперметры PA194I и PA195I, вольтметры PZ194U и PZ195U, ампервольтметры PD194UI, ваттметры PS194P, варметры PS194Q, многофункциональные приборы PD194PQ, частотомеры PD194F – соответствуют требованиям НПБ 247–97 “Электронные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний” (п.п. 2.9, 2.29, 2.31).

Сертификат соответствия № НСОПБ.RU.ПР037.Н.00010.

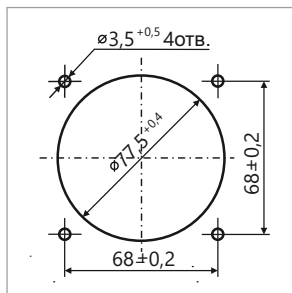




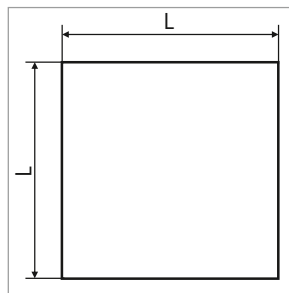
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. МОНТАЖ СТРЕЛОЧНЫХ ПРИБОРОВ



Разметка щита для
МАК60, МВК60



Разметка щита для
МАК80, МВК80,
МАР80, МБР80,
ЭА80, ЭВ80



Разметка щита для ЭА72, ЭВ72, ЭА96, ЭВ96,
ЭА120Ц, ЭВ120Ц, ЭА120У, ЭВ120У

Серия приборов	L, мм.
ЭА72, ЭВ72	68 ^{+0,7}
ЭА96, ЭВ96	92 ^{+0,8}
ЭА120Ц, ЭВ120Ц	112 ^{+0,9}
ЭА120У, ЭВ120У	106 ^{+0,9}

Схема 1. Разметка щита для крепления приборов.

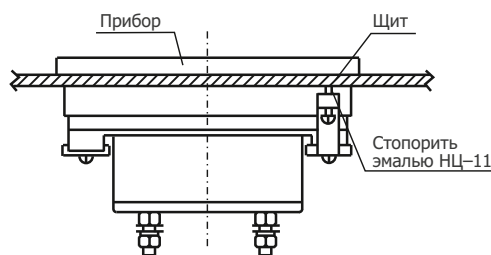
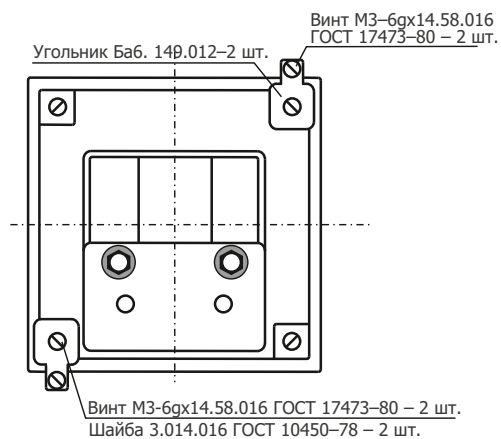


Схема 2. Способ крепления приборов ЭА120Ц, ЭВ120Ц.

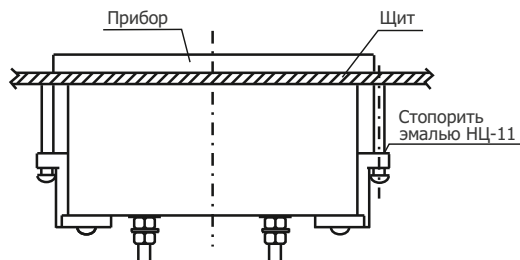
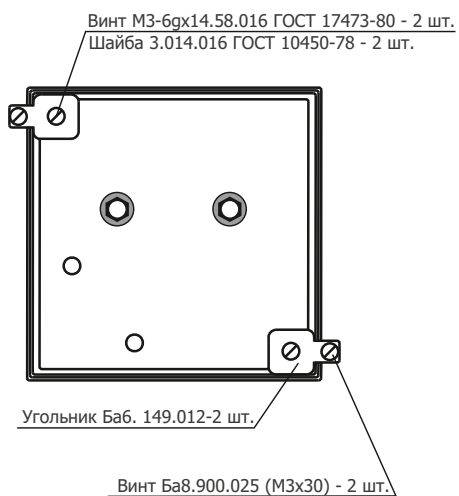


Схема 3. Схема крепления приборов ЭА72, ЭВ72, ЭА96, ЭВ96, ЭА120У, ЭВ120У.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. ЗАМЕНЯЕМЫЕ АНАЛОГИ ПРИБОРОВ КС®

Таблица 33. Цифровые электроизмерительные приборы

Тип прибора		Прибор КС®	Заменяемые приборы
Амперметр	Переменный ток	РА194I	ЩП02П, ЩП72П, ЩП96П, ЩП120П, ЩК96, ЩК120 ЦА9054, ЦА9254 СА3020, СА3021
	Постоянный ток	РА195I	ЦП8501/1-ЦП8501/4, ЦП8501/7-ЦП8501/14 Щ02П, Щ72П, Щ96П, Щ120П ЦА9056, ЦА9256
Вольтметр	Переменный ток	PZ194U	ЦП8501/15-ЦП8501/26 ЩП02П, ЩП72П, ЩП96П, ЩП120П, ЩК96, ЩК120 ЦВ9055, ЦВ9255 СВ3020, СВ3021
	Постоянный ток	PZ195U	Щ02П, Щ72П, Щ96П, Щ120П ЦВ9057, ЦВ9257
Ваттметр		PS194P	ЦП8506/1-ЦП8506/8, ЦП8506/17-ЦП8506/24 ЩВ120 ЦЛ9259 СР3020, СР3021
Варметр		PS194Q	ЦП8506/9-ЦП8506/16, ЦП8506/25-ЦП8506/32 ЩВ120 ЦЛ9260 СР3020, СТ3021
Многофункциональный прибор		PD194PQ	ЦП8506/33-ЦП8506/40, ЦП8507 ЩВ120 ЩМ120 ЦЛ9249 СК3021 РМ130Р
Индикатор цифровой		DDD-KC	ИЦ8511, МИ120.1, Ми120.2
Частотомер		PD194F	ЩЧ120, ЩЧ96 СС3020

Таблица 34. Стрелочные электроизмерительные приборы

Прибор КС®	Заменяемые приборы
МАК60, МВК60	М42301, М42305
МАК80, МАР80, МВК80, МВР80	М42300, М42304
ЭА72, ЭВ72	Э42704, Ц42704 Е349М, Э311-2
ЭА80, ЭВ80	Э42700, Ц42300 Э8030-М1, Э8031-М1 Э8032-М1, Э8033 Э8035-М1
ЭА96, ЭВ96	Э42703, Ц42703 Е350М, Э311-3
ЭА120Ц, ЭВ120Ц	Э42702, Ц42702 Э365
ЭА120У, ЭВ120У	Е311



ОТЗЫВЫ О КОМПАНИИ

Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы

КАРЕЛЬСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ МАГИСТРАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ Ф.И.В.В.Э.С. «ФСК ЕЭС» 167000, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 23А, телефон: +7 (814) 21-60-68 e-mail: kps@fsc.karelia.ru, www.fsc-ee.ru

31 ЯНВ 2012 № М7/нм/01/100

Генеральному директору ООО «Комплект-Сервис» В.В. Ленскому ф. (495) 783-92-63

О выражении благодарности

Уважаемый Владимир Владимирович!

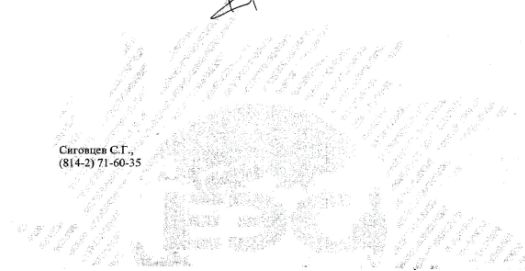
Карельское ПМЭС на протяжении нескольких последних лет сотрудничает с Вашей компанией. За это время ООО «Комплект-Сервис» зарекомендовало себя надежным поставщиком высококачественной продукции, в частности шитовых измерительных приборов.

Сотрудники ООО «Комплект-Сервис» всегда идут навстречу в вопросах организации поставки, предлагая товары по конкурентоспособной цене и оказывая по мере необходимости квалифицированную техническую поддержку.

КПМЭС выражает Вам благодарность и надеется на дальнейшее взаимовыгодное сотрудничество.

Директор Ю.М. Некрасов

Сиговцев С.Г., (814-2) 71-60-35



Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы

ВОЛГО-ОКСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ МАГИСТРАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ Ф.И.В.В.Э.С. «ФСК ЕЭС» 167000, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 23А, телефон: +7 (814) 21-60-68 e-mail: kps@fsc.karelia.ru, www.fsc-ee.ru

30.11.2010 № П5-3100/10

Генеральному директору ГК «Комплект-Сервис» Ленскому В.В.

Уважаемый Владимир Владимирович!

ОАО «ФСК ЕЭС» - филиал Волго-Окское ПМЭС сотрудничает с ООО «Комплект-Сервис» с 2009 года. За все время работы компания «Комплект-Сервис» показала себя как надежный, ответственный поставщик и находится в основном реестре поставщиков электронизмерительного оборудования для филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - Волго-Окское ПМЭС.

Качество поставляемой продукции и сервисных услуг находится на высоком уровне. Доброжелательность и индивидуальный подход сотрудников создает комфортные условия работы.

Надеемся на дальнейшее взаимовыгодное сотрудничество между нашими предприятиями.

Директор И.А. Зотов

В.А. Виракин 24-13



Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы

СЕВЕРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ МАГИСТРАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ Ф.И.В.В.Э.С. «ФСК ЕЭС» 167000, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 23А, телефон: +7 (814) 21-60-68 e-mail: kps@fsc.karelia.ru, www.fsc-ee.ru

25.01.2012 № М7/нм/01/100

Генеральному директору ООО «Комплект-Сервис» В.В. Ленскому 127287, г. Москва, ул. 2-я Хутурская, д. 38А

О выражении благодарности

Уважаемый Владимир Владимирович!

Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - Северное ПМЭС успешно сотрудничает с Вашей компанией с момента образования нашего предприятия. За время сотрудничества, Вы проявили себя как надежные поставщики высококачественной продукции, способные гибко подстраиваться под быстроменяющиеся условия. Сотрудники ООО «Комплект-Сервис» показали себя как высококвалифицированные специалисты, способные быстро улавливать суть вопросов, всегда готовые оказать техническую консультацию и пойти навстречу.

Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - Северное ПМЭС выражает Вам искреннюю благодарность и надеется на дальнейшее успешное и взаимовыгодное сотрудничество.

Директор А.Н. Горев

Каганцов 284994



Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы

СЮБЪЕКТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ - филиал ОАО «ФСК ЕЭС» Россия, 625030, Тюменская область, Ханты - Мансийский автономный округ - Югра, г. Сургут, ул. Коммунаров, д. 2, 2-й этаж, 625030, Тюменская область, Югра, г. Сургут, ул. Коммунаров, д. 2, 2-й этаж, 3462 77 74 40 факс: 3462 77 74 35 E-mail: TSO@fsc.sibfsc.ru, www.fsc-ee.ru

26.01.2012 № МС780/МС/009

Директору ООО «Комплект-Сервис» В.В. Ленскому

ОТЗЫВ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ

ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири является потребителем широкого перечня материалов и оборудования, применяемого в своей деятельности.

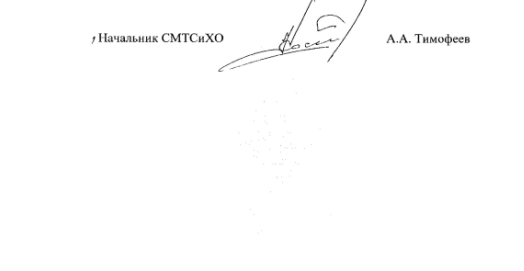
Одним из поставщиков необходимого оборудования является ООО «Комплект-Сервис».

В декабре 2011 года ООО «Комплект-Сервис» осуществляло поставку преобразователей серии Е, для нужд МЭС «Западной Сибири».

За время совместной работы, компания «Комплект-Сервис», проявила себя как высокопрофессиональная компания с наличием квалифицированных кадров, оперативно и качественно решающая поставленные задачи.

Оборудование имеет высокое качество, комплектно, приборы поставлены в срок, что полностью соответствует требованиям Заказчика.

Начальник СМТСиХО А.А. Тимофеев



ООО ТД "УралИнструментИмпЭкс"
Управляющая компания по сбыту продукции Челябинского инструментального завода

Россия, 454008, г. Челябинск, Свердловский тракт, 38
Тел./факс: (351) 729-80-44, 781-99-21, 798-35-99
www.tduralimpex.ru, e-mail: company@tduralimpex.ru

Иск. № от 18.12.10

Генеральному директору
ООО «Комплект-Сервис»
Ленскому В.В.

ООО Торговый Дом «УралИнструментИмпЭкс» выражает благодарность ООО «Комплект-сервис» за профессионализм и качество работ при осуществлении задач, касающихся поставки электротехнической продукции. Хороший сервис, широкий спектр оборудования известных производителей, гибкая ценовая политика делают ООО «Комплект-сервис» привлекательным и надежным партнером при осуществлении самых разных проектов. Надеемся на дальнейшее взаимовыгодное сотрудничество.

Коммерческий директор
ООО ТД «УралИнструментИмпЭкс»

Шумкин И.А.

Р/счт 40702810490120548301 в ОАО "Промсвязьбанк"
БИК 044583119, к/с 3010181060000000119

НОЭЛЬ®
в основе вашей энергии

Россия, 121165, Москва, Кузнецкий просп., д. 30/32
Тел./факс: (495) 258-9373, office@noel.ru, www.noel.ru
ООО "НОЭЛЬ":
р/сч 40702810490120548301 в ОАО "Промсвязьбанк"
БИК 044583119, к/с 3010181060000000119

Уважаемый Владимир Владимирович!

ООО «НОЭЛЬ» работая с ООО «Комплект-Сервис» рад отметить, что за все время работы с ООО «Комплект-Сервис» не случилось серьезных инцидентов и все вопросы решались оперативно, что немаловажно в наше время. Тем самым в лице ООО «Комплект-Сервис» мы нашли надежного поставщика с которым надеемся будем долго и взаимовыгодно сотрудничать.

С уважением,
Генеральный директор Коновальев Д.Н.



Мезон
ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

ЗАКРЫТОЕ
АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО

625001, г. Тюмень
ул. Ямская, 96А, корпус 1
тел. (3452) 22-11-61, 22-11-62
E-Mail: mezon@sibtel.ru

Иск. № 183
От 23.12.2010г.


ООО «Комплект-Сервис»
г. Москва

ОТЗЫВ

ЗАО «Мезон», сотрудничает с ООО «Комплект-Сервис» с 2008 г. За это время компания «Комплект-Сервис» стала одним из наших основных поставщиков приборов и зарекомендовала себя с самой лучшей стороны. Благодаря оперативной и четкой работе менеджеров и консультантов, внимательно и уважительно к Заказчику, с ООО «Комплект-Сервис» комфортно работать. Мы ценим ООО «Комплект-Сервис» за высокое качество работы и надеемся на дальнейшее взаимовыгодное сотрудничество между нашими организациями.

Генеральный директор

Боровик В.Н.



"Инвестгазавтоматика"
ООО "Газавтоматика" - ООО "Газарг"

Юридический адрес: ул. Московская, д. 1, с. Шумово, Монополия обл., 141112, РФ
Адрес для корреспонденции: Саввинский наб., д. 25-27, стр. 3, с. Москва, 119435, РФ
Тел. (495) 933-62-30, факс: (495) 933-62-32, e-mail: info@invest-gaz.ru, сайт: www.gazauto.gazprom.ru, www.invest-gaz.ru
ОКПО 47618830, ОГРН 402739310718, ИНН/КПП 773090280/770401001

25.12.12 № 311

Генеральному директору
ООО «Комплект-Сервис»
В. В. Ленскому


Уважаемый Владимир Владимирович!

ООО «Инвестгазавтоматика» плодотворно сотрудничает с ООО «Комплект-Сервис» с 2009 года по настоящее время. За время работы, Ваша компания проявила себя как надежный, исполнительный поставщик электроизмерительного оборудования. Поставки осуществляются в срок, качество и комплектность поставляемой продукции не вызывают нареканий. Отдельно необходимо отметить профессионализм и доброжелательность сотрудников.

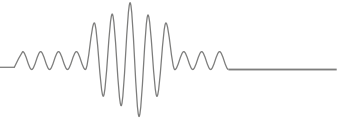
ООО «Комплект-Сервис» является для нас надежным партнером, позволяющим не сомневаться в качестве поставляемой продукции и услуг.

Начальник управления МТС
ООО «Инвестгазавтоматика»

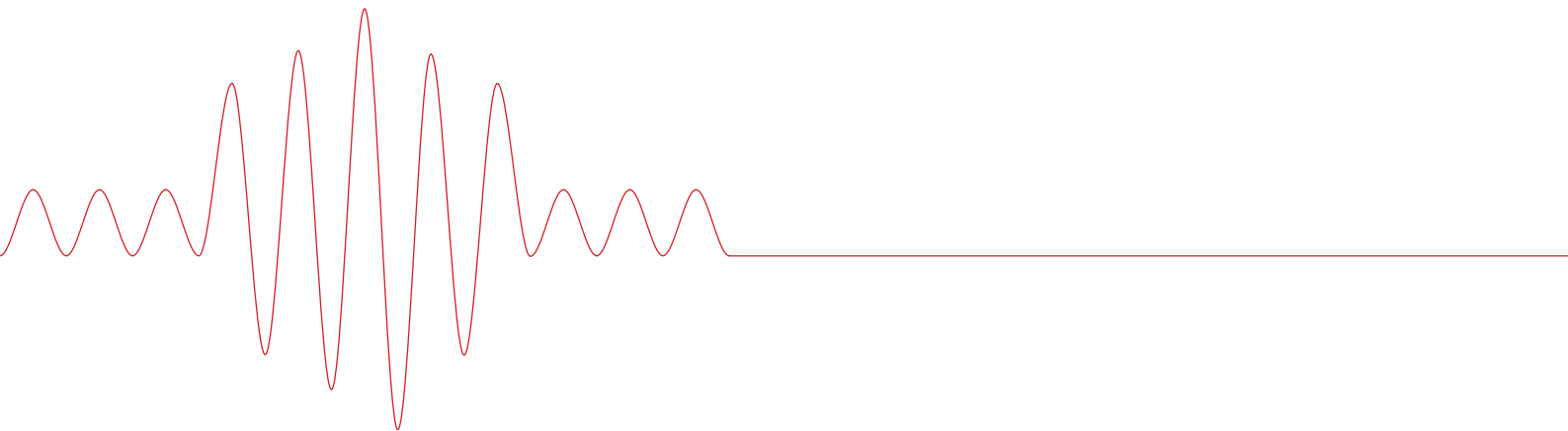
В.З. Близко



С.С. Мельник
933-62-30 (5088)



ДЛЯ ЗАМЕТОК



ООО «К-С»

тел.: 8-800-200-20-63
тел./факс.: (495) 788-92-63
e-mail: info@ksrv.ru
web: www.ksrv.ru
адрес: 125438, г. Москва, 2-й Лихачевский пер., дом 1, стр. 11