

Регистрационный № 96925-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры ПРОМА-ПТ

Назначение средства измерений

Преобразователи температуры ПРОМА-ПТ (далее – преобразователи) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных, сыпучих веществ и преобразования сигнала первичных преобразователей температуры в выходной токовый сигнал (4 - 20) мА.

Описание средства измерений

К настоящему типу средства измерений относятся преобразователи температуры ПРОМА-ПТ модификаций ПРОМА-ПТ-201, ПРОМА-ПТ-202, ПРОМА-ПТ-203, ПРОМА-ПТ-204.

Принцип действия преобразователей основан на измерении и преобразовании сигналов первичного преобразователя температуры в унифицированный токовый выходной сигнал (4-20) мА с линейно изменяющейся характеристикой. Принцип действия первичного преобразователя температуры основан на использовании температурной зависимости электрического сопротивления платинового чувствительного элемента.

Преобразователи состоят из корпуса со встроенным электронным блоком (с разъемами для подключения кабеля питания токовой петли и выводом первичного преобразователя) и измерительного зонда с чувствительным элементом в защитной арматуре из нержавеющей стали.

Электронный блок устанавливается в пластмассовый или металлический корпус и включает в себя плату микроконтроллера. Сигнал с первичного преобразователя поступает на плату микроконтроллера, где он обрабатывается и преобразуется в выходной токовый сигнал (4 - 20) мА.

Исполнения преобразователей отличаются типом НСХ первичного преобразователя, длиной монтажной части, способом монтажа и диапазоном измерений температуры. Настройки преобразователей на конкретный диапазон производятся при выпуске.

Исполнения преобразователей отображаются в условном обозначении в виде буквенно-цифрового кода, значения позиций которого описаны в таблице 1.

Код	ПРОМА	-ПТ	-Х	УУ	-ZZ	-L	-М	-Т
Номер позиции кода	1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 1 – Возможные значения позиций кода обозначения

Позиция кода	Значение кода
1	Предприятие-изготовитель
2	Преобразователь температуры
3	Тип прибора: 2 - преобразователь температуры с выходным токовым сигналом от 4 до 20 мА
4	Тип корпуса: 01 – коммутационная головка ВР-3; 02 – коммутационная головка G104П; 03 – коммутационная головка G104М; 04 – цилиндрический
5	Тип НСХ первичного преобразователя по ГОСТ 6651-2009: 01 – Pt100; 02 – Pt500
6	Длина монтажной части, L, мм: от 40 до 500 - для преобразователей с верхним пределом диапазона измерений температуры до 300 °С включ.; от 160 до 500 - для преобразователей с верхним пределом диапазона измерений температуры св. 300 до 400 °С
7	Способ монтажа: Г – гильза гладкая; Р – М20х1,5; G – G1/2
8	Диапазон измерений, °С: 1 - от -50 до +50; 2 - от -50 до +150; 3 - от -50 до +200; 4 - от -50 до +300; 5 - от -50 до +400; 6 - от 0 до +200; 7 - от 0 до +400

Пример записи: ПРОМА-ПТ-201-01-160-Г-2

Общий вид преобразователей температуры ПРОМА-ПТ представлен на рис. 1-4.

Заводской номер преобразователя имеет цифровой формат и состоит из арабских цифр. У модификаций ПРОМА-ПТ-201, ПРОМА-ПТ-202, ПРОМА-ПТ-203 заводской номер нанесен на этикетку, прикреплённую на внешнюю часть корпуса. У модификации ПРОМА-ПТ-204 заводской номер выбит на металлической части корпуса.

Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено.

Пломбировка от несанкционированного доступа не предусмотрена.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователя модификации ПРОМА-ПТ-201



Рисунок 2 – Общий вид преобразователя модификации ПРОМА-ПТ-202



Рисунок 3 – Общий вид преобразователя модификации ПРОМА-ПТ-203



Рисунок 4 – Общий вид преобразователя модификации ПРОМА-ПТ-204

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -50 до +50 от -50 до +150 от -50 до +200 от -50 до +300 от -50 до +400 от 0 до +200 от 0 до +400
Пределы допускаемой основной погрешности, приведенной к диапазону измерений температуры, при нормальных условиях измерений ($20 \pm 5^\circ\text{C}$), %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности выходного сигнала преобразователя, вызванный изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений ($20 \pm 5^\circ\text{C}$), на каждые 10°C , %	$\pm 0,1$
Диапазон выходного сигнала, мА	от 4 до 20

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип чувствительного элемента	Платиновый
Условное обозначение номинальной статистической характеристики преобразователя (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt 100, Pt 500
Температурный коэффициент α , $^\circ\text{C}^{-1}$	0,00385
Максимальный измерительный ток, мА, при сопротивлении чувствительного элемента: 100 Ом 500 Ом	1,0 0,7
Потребляемый ток, мА, не более	20
Время термической реакции, с, не более	60
Электрическое сопротивление изоляции при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(55 \pm 25) \%$, МОм, не менее	100
Время выдержки электрической прочности изоляции (при напряжении 500 В и частотой 50 Гц), мин, не менее	1
Напряжение питания, В	от 12 до 36
Нагрузочное сопротивление для токового выхода (4 - 20) мА, кОм	от 0 до 1,0 (в зависимости от напряжения питания)
Время установления рабочего режима (предварительный прогрев), мин., не более	15
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,0
Рабочее давление избыточное, МПа, не более	1,6

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -50 до +70 85 от 84 до 106,7
Длина монтажной части, L, мм - для преобразователей с верхним пределом диапазона измерений температуры до 300 °С включ. - для преобразователей с верхним пределом диапазона измерений температуры св. 300 до 400 °С	от 40 до 500 от 160 до 500
Диаметр монтажной части, D, мм	6; 8
Габаритные размеры (без монтажной части), Высота х Длина х Ширина, мм, не более: - для модификации ПРОМА-ПТ-201 - для модификации ПРОМА-ПТ-202 - для модификации ПРОМА-ПТ-203 - для модификации ПРОМА-ПТ-204	65х86х57 85х59х35 85х59х35 86х52,5х34
Масса, кг, не более	0,6
Время непрерывной работы	не ограничено

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, час, не менее	80000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится типографским способом в левый верхний угол титульного листа Руководства по эксплуатации и Паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь температуры	ПРОМА-ПТ	1 шт.
Руководство по эксплуатации	B407.146.000.000 РЭ	1 экз.
Паспорт	B407.146.000.000 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе B407.146.000.000 РЭ «Преобразователи температуры ПРОМА-ПТ. Руководство по эксплуатации», раздел 1 «Описание и работа», раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта №2712 от 19.11.2024г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ТУ 26.51.51-021-87875767-2024 Преобразователи температуры ПРОМА-ПТ.
Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «Промышленная автоматика»

(ООО «НПП ПРОМА»)

Юридический адрес: 420021, РТ, г.о. город Казань, ул. Каюма Насыри, д.28, помещ./этаж 91А/цокольный, оф.84

ИНН 1655164509

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «Промышленная автоматика»

(ООО «НПП ПРОМА»)

Адрес: 420021, РТ, г.о. город Казань, ул. Каюма Насыри, д.28, помещ./этаж 91А/цокольный, оф.84

ИНН 1655164509

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Независимое метрологическое обеспечение потребителя»

(ООО «НМОП»)

Юридический адрес: 420095, Республика Татарстан, г.о. город Казань, г. Казань, тер. Химград, д. 63, помещ. 1580

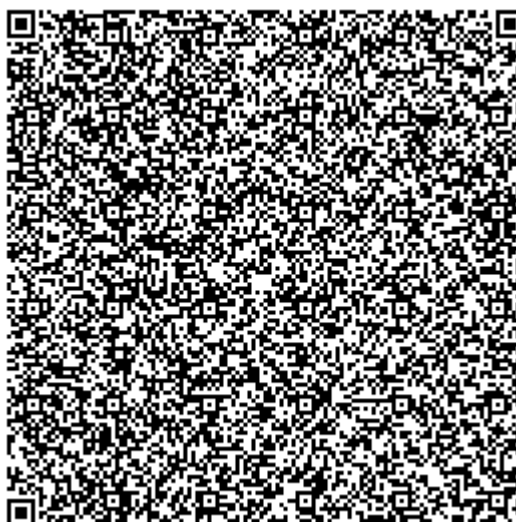
Адрес места осуществления деятельности: 420095, РОССИЯ, Республика Татарстан, г. Казань, тер. Химград, д. 63, помещ. 1580

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314024

Тел.: +7 (843) 5903952

E-mail: nmop@bk.ru

Web-сайт: www.nmop.pro



Регистрационный № 96926-25

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная установки 36-30 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»

Назначение средства измерений

Система измерительная установки 36-30 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, уровня, перепада давления, давления, объемного расхода, массового расхода, дозрывных концентраций горючих газов (далее – ДКГГ), силы постоянного тока, напряжения, электрического сопротивления).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 67039-17) (далее – ExperionPKS) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналы термопреобразователей сопротивления и термопар;

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы модулей измерительных 9461 систем I.S.1 (регистрационный номер 63808-16) (далее – 9461 I.S.1) или на входы преобразователей измерительных серии Н модели HiD2030SK (регистрационный номер 40667-15) (далее – HiD2030) и далее на входы модулей аналогового ввода HLA I HART CC-PAIH02 ExperionPKS (далее – PAIH02) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- сигналы термопреобразователей сопротивления от первичных ИП поступают на входы модулей измерительных 9480 систем I.S.1 (регистрационный номер 63808-16) (далее – 9480 I.S.1) или на входы преобразователей измерительных серии Н модели HiD2082 (регистрационный номер 65857-16) (далее – HiD2082) и далее на входы PAIH02;

- сигналы термопар от первичных ИП поступают на входы модулей измерительных 9481 систем I.S.1 (регистрационный номер 63808-16) (далее – 9481 I.S.1) или на входы HiD2082 и далее на входы PAIH02.

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов,

текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

ИС включает в себя также резервные ИК.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления ТСП 9201 (далее – ТСП 9201)	13587-01
	Термопреобразователи сопротивления ТСП исполнения ТСП 9201, ТСП 9204 (далее – ТСП 920х)	50071-12
	Термопреобразователи сопротивления ТС модификации ТС-1088 (далее – ТС-1088)	18131-99
	Термометры сопротивления из платины и меди ТС модификации ТС-1388 (далее – ТС ТС-1388)	18131-09
	Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСП-Ех модификации ТСП-106Ехi (далее – ТСП-106)	31888-11
	Преобразователи термоэлектрические ТХА-0193 (далее – ТХА 0193)	31930-07
	Преобразователи термоэлектрические типа ТХА модели ТХА-1193 (далее – ПТ ТХА-1193)	50428-12
	Преобразователи термоэлектрические типа ТХА модели ТХА-0193 (далее – ПТ ТХА 0193)	50428-12
	Термопреобразователи сопротивления ТСП-0193, ТСП-1193 (далее – ТСП х193)	56560-14
	Преобразователи термоэлектрические ТХАв модификации ТХАв 2088 (далее – ТХАв 2088)	61363-15
	Преобразователи термоэлектрические ТХА 9312 (далее – ТХА 9312)	14590-95
	Преобразователи термоэлектрические ТХК 9312 (далее – ТХК 9312)	14590-95
	Преобразователи термоэлектрические ТХА исполнения ТХА 9312 (далее – ПТ ТХА 9312)	46538-11
ИК уровня	Преобразователи уровня измерительные буйковые 244LD (далее – 244LD)	48164-11
	Уровнемеры 3300 (мод. 3301) (далее – Уровнемер 3301)	25547-06
	Уровнемеры микроволновые Micropilot модели FMR 240 (далее – FMR 240)	17672-02

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК перепада давления	Преобразователи давления измерительные 3051 (далее – ПДИ 3051)	14061-04
	Преобразователи давления измерительные 3051 модификации 3051CD (далее – 3051CD)	14061-10
	Преобразователи давления измерительные 3051 модели 3051C (далее – ПДИ 3051C)	14061-15
	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 110 (далее – EJA 110)	14495-00
	Преобразователи давления измерительные EJX модели EJX 120 (далее – EJX 120)	28456-09
	Измерительные преобразователи давления (расхода) 3095 (далее – ИП 3095)	14682-95
	Преобразователи многопараметрические 3051SMV (далее – 3051SMV)	46317-10
	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 210 (далее – EJA 210)	14495-09
	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 120 (далее – EJA 120)	14495-00
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 210 (далее – EJX 210А)	59868-15
ИК давления	ПДИ 3051	14061-04
	Преобразователи давления измерительные 3051 (далее – ПД 3051)	14061-99
	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 430 (далее – EJA 430)	14495-00
	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 530 (далее – EJA 530)	14495-00
	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 530 (далее – ПД EJA 530)	14495-09
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 530 (далее – EJX 530А)	59868-15
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 (далее – РСВ 8800)	14663-06
	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFO DY (далее – YEWFO DY)	17675-04
	Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели F с электронным преобразователем 1700 (далее – СРМ F/1700)	45115-16
ИК массового расхода	РСВ 8800	14663-06
	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 исполнения 8800DF (далее – РСВ 8800DF)	14663-12
ИК ДКГГ	Датчики оптические инфракрасные Dräger модели Polytron PIR 3000 (далее – PIR 3000)	53981-13

ИС выполняет:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийную защиту оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Пломбирование ИС не предусмотрено. Конструкция ИС и условия эксплуатации ИС не предусматривают нанесение знака поверки на ИС. Заводской № LUKPRM14-EX16/112270 ИС наносится типографским способом на маркировочную табличку, расположенную на шкафу ИС, и в паспорте ИС. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 1.

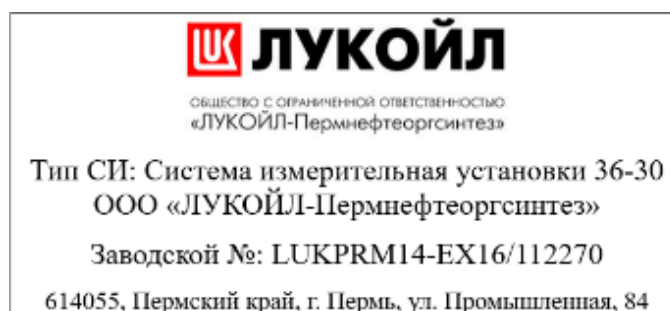


Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС обеспечивает реализацию функций ИС.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа. Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ExperionPKS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 432.1
Цифровой идентификатор ПО	–

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Уровень защиты ПО ИС «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Вторичная часть		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +100 °С	Δ: ±0,53 °С	ТСП 9201 (НСХ 100П)	Δ: ±(0,15+0,002· t) °С	HiD2082	РАИH02	Δ: ±0,325 °С
	от 0 до +100 °С	Δ: ±0,96 °С			—	9480 I.S.1	Δ: ±0,79 °С
	от 0 до +200 °С	Δ: ±1,06 °С					
	от 0 до +250 °С	Δ: ±1,13 °С					
	от 0 до +350 °С	Δ: ±1,28 °С					
	от 0 до +100 °С	Δ: ±0,95 °С		Δ: ±(0,3+0,005· t) °С	HiD2082	РАИH02	Δ: ±0,325 °С
	от 0 до +150 °С	Δ: ±1,26 °С			—	9480 I.S.1	Δ: ±0,438 °С
	от 0 до +50 °С	Δ: ±1,06 °С					
	от 0 до +100 °С	Δ: ±1,24 °С					
	от 0 до +150 °С	Δ: ±1,45 °С					
	от 0 до +100 °С	Δ: ±0,53 °С	ТСП 920х (НСХ Pt 100)	Δ: ±(0,15+0,002· t) °С	HiD2082	РАИH02	Δ: ±0,325 °С
	от 0 до +150 °С	Δ: ±0,7 °С			—	9480 I.S.1	Δ: ±0,438 °С
	от -50 до +50 °С	Δ: ±0,92 °С					
	от 0 до +100 °С	Δ: ±0,96 °С					
	от 0 до +150 °С	Δ: ±1,01 °С					
	от 0 до +200 °С	Δ: ±1,06 °С					
	от 0 до +250 °С	Δ: ±1,13 °С					
	от 0 до +350 °С	Δ: ±1,28 °С					
	от 0 до +100 °С	Δ: ±0,95 °С		Δ: ±(0,3+0,005· t) °С	HiD2082	РАИH02	Δ: ±0,325 °С
	от 0 до +150 °С	Δ: ±1,26 °С					Δ: ±0,438 °С

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +50 °C	$\Delta: \pm 1,06 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТСП 920х (HCX Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	9480 I.S.1	$\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +100 °C	$\Delta: \pm 1,24 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +150 °C	$\Delta: \pm 1,45 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +100 °C	$\Delta: \pm 0,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TC-1088 (HCX Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$	HiD2082	РАИH02	$\Delta: \pm 0,325 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +150 °C	$\Delta: \pm 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$					$\Delta: \pm 0,438 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +300 °C	$\Delta: \pm 1,19 \text{ }^{\circ}\text{C}$					$\Delta: \pm 0,775 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +400 °C	$\Delta: \pm 1,36 \text{ }^{\circ}\text{C}$		–	9480 I.S.1	$\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$	
	от 0 до +150 °C	$\Delta: \pm 1,26 \text{ }^{\circ}\text{C}$		$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$	HiD2082	РАИH02	$\Delta: \pm 0,438 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +100 °C	$\Delta: \pm 0,95 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TC TC-1388 (HCX Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$	HiD2082	РАИH02	$\Delta: \pm 0,325 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +150 °C	$\Delta: \pm 1,26 \text{ }^{\circ}\text{C}$					$\Delta: \pm 0,438 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +300 °C	$\Delta: \pm 2,17 \text{ }^{\circ}\text{C}$					–
	от 0 до +150 °C	$\Delta: \pm 1,26 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТСП-106 (HCX Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$	HiD2082	РАИH02	$\Delta: \pm 0,438 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +600 °C	$\Delta: \pm 5,26 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТХА 0193 (HCX K)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °C включ.); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +800 °C включ.)	–	9481 I.S.1	$\Delta: \pm 1,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +900 °C	$\Delta: \pm 8,38 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ПТ ТХА-1193 (HCX K)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °C включ.); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1200 °C включ.)	HiD2082	РАИH02	$\Delta: \pm 3,525 \text{ }^{\circ}\text{C}$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +900 °C	$\Delta: \pm 7,64 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ПТ ТХА-0193 (НСХ К)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °C включ.); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1200 °C включ.)	—	9481 I.S.1	$\Delta: \pm 1,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +100 °C	$\Delta: \pm 0,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТСП x193 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm (0,15 + 0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$	HiD2082	РАИH02	$\Delta: \pm 0,325 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +100 °C	$\Delta: \pm 0,96 \text{ }^{\circ}\text{C}$			—	9480 I.S.1	$\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +150 °C	$\Delta: \pm 1,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +300 °C	$\Delta: \pm 1,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +400 °C	$\Delta: \pm 1,36 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -50 до +200 °C	$\Delta: \pm 0,93 \text{ }^{\circ}\text{C}$		$\Delta: \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$	HiD2082	РАИH02	$\Delta: \pm 0,638 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +100 °C	$\Delta: \pm 0,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$					$\Delta: \pm 0,325 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +150 °C	$\Delta: \pm 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$					$\Delta: \pm 0,438 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +100 °C	$\Delta: \pm 0,96 \text{ }^{\circ}\text{C}$			—	9480 I.S.1	$\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +250 °C	$\Delta: \pm 1,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +350 °C	$\Delta: \pm 1,28 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +900 °C	$\Delta: \pm 8,38 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТХАв 2088 (НСХ К)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °C включ.); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1300 °C включ.)	HiD2082	РАИH02	$\Delta: \pm 3,525 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +600 °C	$\Delta: \pm 5,26 \text{ }^{\circ}\text{C}$			—	9481 I.S.1	$\Delta: \pm 1,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +600 °С	$\Delta: \pm 6,68 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТХА 9312 (НСХ К)	$\Delta: \pm 3,25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm 0,00975 \cdot t \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +900 °С включ.)	—	9481 I.S.1	$\Delta: \pm 1,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от -50 до +50 °С	$\Delta: \pm 3,78 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТХК 9312 (НСХ L)	$\Delta: \pm 3,25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +300 °С включ.); $\Delta: \pm (0,91 + 0,0065 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне св. +300 до +600 °С включ.)	—	9481 I.S.1	$\Delta: \pm 1,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от -50 до +100 °С						
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 7,64 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ПТ ТХА 9312 (НСХ К)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1300 °С включ.)	—	9481 I.S.1	$\Delta: \pm 1,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +900 °С						
ИК уровня ²⁾	от 0 до 1000 мм; от 0 до 2025 мм; от 0 до 2030 мм; от 0 до 2050 мм	$\gamma: \pm 0,32 \text{ } \%$	244LD (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,2 \text{ } \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \text{ } \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня ²⁾	от 100 до 1493 мм	Δ : $\pm 6,38$ мм	Уровнемер 3301 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 5 мм (от 100 до 5000 мм); $\delta = \pm 0,1$ % (от 5000 (включ.) до 23500 мм)	HiD2030	РАИH02	γ : $\pm 0,21$ %
	от 100 до 1600 мм	Δ : $\pm 6,51$ мм					
	от 100 до 2400 мм	Δ : $\pm 7,65$ мм					
	от 100 до 2460 мм	Δ : $\pm 7,75$ мм					
	от 100 до 2795 мм	Δ : $\pm 8,31$ мм					
	от 100 до 9600 мм	см. примечание 3			—	9461 I.S.1	γ : $\pm 0,16$ %
	от 100 до 1540 мм	Δ : $\pm 6,06$ мм					
	от 100 до 1600 мм	Δ : $\pm 6,11$ мм					
	от 100 до 2200 мм	Δ : $\pm 6,63$ мм					
	от 100 до 2350 мм	Δ : $\pm 6,78$ мм					
	от 100 до 3100 мм	Δ : $\pm 7,63$ мм					
	от 0 до 775 мм	Δ : $\pm 3,76$ мм	FMR 240 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 3 мм	HiD2030	РАИH02	γ : $\pm 0,21$ %
	от 0 до 894 мм	Δ : $\pm 3,9$ мм					
ИК перепада давления	от 0 до 7,453 кПа; от 0 до 7,816 кПа; от 0 до 8,277 кПа; от 0 до 8,434 кПа; от 0 до 9,032 кПа; от 0 до 9,414 кПа; от 0 до 24,517 кПа; от 0 до 61,782 кПа; от 0 до 98,067 кПа; от 0 до 617,819 кПа	γ : $\pm 0,24$ % при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ$ менее чем 5:1; γ : $\pm 0,25$ % при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ$ более чем 10:1	ПДИ 3051 (от 4 до 20 мА)	γ : $\pm 0,04$ % при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ$ менее чем 5:1; γ : $\pm 0,065$ % при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ$ более чем 10:1	HiD2030	РАИH02	γ : $\pm 0,21$ %
	от 0 до 39,22 кПа	γ : $\pm 0,19$ %			—	9461 I.S.1	γ : $\pm 0,16$ %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от -200 до 200 Па	$\gamma: \pm 0,32 \%$	3051CD (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,19 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от 0 до 7,2 кПа	$\gamma: \pm 0,26 \%$		$\gamma: \pm 0,1 \%$			
	от 0 до 6,08 кПа; от 0 до 7,806 кПа; от 0 до 8,904 кПа; от 0 до 9 кПа; от 0 до 49,033 кПа	$\gamma: \pm 0,24 \%$	ПДИ 3051С (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от 0 до 23,942 кПа; от 0 до 58,84 кПа; от 0 до 98,067 кПа; от 0 до 156,906 кПа	$\gamma: \pm 0,33 \%$	EJA 110 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	—	9461 I.S.1	$\gamma: \pm 0,16 \%$
	от -200 до 200 Па	$\gamma: \pm 0,26 \%$	EJX 120 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,09 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от -200 до 200 Па	$\gamma: \pm 0,21 \%$			—	9461 I.S.1	$\gamma: \pm 0,16 \%$
	от 0 до 25 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 160 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$	ИП 3095 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от 0 до 25 кПа	$\gamma: \pm 0,26 \%$	3051SMV (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от 0 до 72,2 кПа	$\gamma: \pm 0,36 \%$	EJA 210 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от -196,1 до 196,1 Па; от 0 до 58,4 Па; от 0 до 588,4 Па	$\gamma: \pm 0,36 \%$	EJA 120 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от -392,3 до 392,3 Па; от -196,1 до 196,1 Па	$\gamma: \pm 0,33 \%$			—	9461 I.S.1	$\gamma: \pm 0,16 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 72,2 кПа	$\gamma: \pm 0,26 \%$	EJX 210A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,095 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
ИК давления	от 0 до 196,14 кПа; от 0 до 588,42 кПа; от 0 до 980,7 кПа; от 0 до 2,452 МПа; от 0 до 3,923 МПа; от 0 до 5,394 МПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$	ПДИ 3051 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,065 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от 0 до 980,7 кПа; от 0 до 3,923 МПа	$\gamma: \pm 0,19 \%$			—	9461 I.S.1	$\gamma: \pm 0,16 \%$
	от 0 до 98,07 кПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 2,452 МПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$	ПД 3051 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от 0 до 5,884 МПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$	EJA 430 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от 0 до 0,059 МПа; от 0 до 0,157 МПа; от 0 до 0,588 МПа; от 0 до 1,569 МПа; от 0 до 3,923 МПа	$\gamma: \pm 0,32 \%$	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,2 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от 0 до 0,392 МПа; от 0 до 0,588 МПа; от 0 до 1,569 МПа; от 0 до 2,942 МПа; от 0 до 3,923 МПа; от 0 до 5,884 МПа	$\gamma: \pm 0,29 \%$			—	9461 I.S.1	$\gamma: \pm 0,16 \%$
ИК давления	от 0 до 0,392 МПа; от 0 до 0,588 МПа; от 0 до 3,923 МПа	$\gamma: \pm 0,32 \%$	ПД EJA 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,2 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	от 0 до 3,923 МПа	$\gamma: \pm 0,24 \%$	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	HiD2030	РАИH02	$\gamma: \pm 0,21 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объем- ного расхода	от 0 до 100 м ³ /ч; от 0 до 1000 м ³ /ч	см. примечание 3	PCB 8800 (от 4 до 20 МА)	Для жидкости δ : $\pm 0,65$ %; для газа δ : $\pm 1,35$ %	HiD2030	PAIH02	γ : $\pm 0,21$ %
	от 0 до 1250 м ³ /ч				—	9461 I.S.1	γ : $\pm 0,16$ %
	от 0 до 320 м ³ /ч; от 0 до 1000 м ³ /ч; от 0 до 1200 м ³ /ч	см. примечание 3	YEWFO DY (от 4 до 20 МА)	В зависимости от DN δ : жидкость: – от 40 до 100 мм $\pm 1,0$ % при $20000 \leq Re < 1000DN$ и $\pm 0,75$ % при $1000DN \leq Re$; – от 150 до 400 мм: $\pm 1,0$ % при $40000 \leq Re \leq 1000DN$ и $\pm 0,75$ % при $1000DN \leq Re$; газ и пар: $\pm 1,0$ % для $V \leq 35$ м/с и $\pm 1,5$ % для $35 < V \leq 80$ м/с	—	9461 I.S.1	γ : $\pm 0,16$ %
	от 0 до 30 м ³ /ч	см. примечание 3	CPM F/1700 (от 4 до 20 МА)	δ : $\pm 0,2$ %	HiD2030	PAIH02	γ : $\pm 0,21$ %
ИК массо- вого расхода	от 0 до 30 т/ч	см. примечание 3	PCB 8800 (от 4 до 20 МА)	δ : $\pm 1,35$ %	HiD2030	PAIH02	γ : $\pm 0,21$ %
	от 0 до 630 кг/ч; от 0 до 20 т/ч	см. примечание 3			—	9461 I.S.1	γ : $\pm 0,16$ %
	от 0 до 2,5 т/ч	см. примечание 3	PCB 8800DF (от 4 до 20 МА)	δ : ± 1 %	HiD2030	PAIH02	γ : $\pm 0,21$ %
ИК ДКГГ	от 0 до 100 % НКПР	$\Delta \pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР); δ : $\pm 11,01$ % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	PIR 3000 (от 4 до 20 МА)	$\Delta \pm 5$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР); δ : ± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	HiD2030	PAIH02	γ : $\pm 0,21$ %
ИК силы тока	от 4 до 20 МА	γ : $\pm 0,21$ %	—	—	HiD2030	PAIH02	γ : $\pm 0,21$ %
		γ : $\pm 0,16$ %			—	9461 I.S.1	γ : $\pm 0,16$ %
		γ : $\pm 0,075$ %			—	PAIH02	γ : $\pm 0,075$ %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК электри- ческого сопро- тивления (темпе- ратуры)	HCX Pt 100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (шкала от -200 до +850 $^{\circ}\text{C}^2$); HCX 100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (шкала от -200 до +850 $^{\circ}\text{C}^2$)	$\Delta: \pm 0,79\text{ }^{\circ}\text{C}$	—	—	—	9480 I.S.1	$\Delta: \pm 0,79\text{ }^{\circ}\text{C}$
	HCX Pt 100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (шкала от -200 до +850 $^{\circ}\text{C}^2$); HCX 100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (шкала от -200 до +775 $^{\circ}\text{C}^2$)	см. примечание 4	—	—	HiD2082	РАІН02	см. примечание 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК напряже- ния (темпе- ратуры)	НСХ К (шкала от -200 до +1370 °C ²⁾)	см. примечание 4	—	—	HiD2082	РАИH02	см. примечание 4
		$\Delta: \pm 1,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$			—	9481 I.S.1	$\Delta: \pm 1,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	НСХ L (шкала от -50 до +800 °C ²⁾)	см. примечание 4	—	—	HiD2082	РАИH02	см. примечание 4
		$\Delta: \pm 1,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$			—	9481 I.S.1	$\Delta: \pm 1,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$

¹⁾ Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

²⁾ Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).

Примечания:

1 Приняты следующие обозначения и сокращения:

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измерений измеряемой величины;

t – измеренная температура, °C;

γ – приведенная к диапазону измерений погрешность, %;

δ – относительная погрешность, %;

DN – диаметр условного прохода;

Re – число Рейнольдса;

V – скорость среды, м/с;

α – температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления, °C⁻¹;

НСХ – номинальная статическая характеристика;

ДИ_{max} – максимальный диапазон измерений преобразователя давления;

ДИ – настроенный диапазон измерений преобразователя давления;

НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени.

2 Шкала ИК давления и перепада давления, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно. Пределы допускаемой основной погрешности данных ИК нормированы по диапазону измерений давления (перепада давления).

1	2	3	4	5	6	7	8
3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам: – абсолютная $\Delta_{ИК}$, в единицах измеряемой величины $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \right)^2},$ $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \Delta_{ВП}^2},$ где $\Delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины; $\gamma_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %; $X_{\max}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины; $X_{\min}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины; $\Delta_{ВП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины; – приведенная $\gamma_{ИК}$, % $\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2},$ где $\gamma_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %; – относительная $\delta_{ИК}$, % $\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{изм}} \right)^2},$ где $\delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %; $X_{изм}$ – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины.							

1	2	3	4	5	6	7	8
4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИК температуры нормированы для верхнего предела диапазона измерений. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений вторичной части ИК температуры $\Delta_{ВПт}$, °С, при других значениях измеренной температуры (диапазонов измерений) рассчитывают по формулам: – для ИК, имеющих в своем составе НИД2082 для преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления $\Delta_{ВПт} = \pm \left(0,0005 \cdot t + 0,001 \cdot (X_{\max} - X_{\min}) + 0,1 + \left(0,075 \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \right) \right);$ – для ИК, имеющих в своем составе НИД2082 для преобразования сигналов от термопар $\Delta_{ВПт} = \pm \left(0,0005 \cdot t + 0,001 \cdot (X_{\max} - X_{\min}) + 1,5 + \left(0,075 \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \right) \right).$ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИК температуры для конкретного значения измеренной температуры (диапазона измерений) рассчитывают по формулам примечания 3. 5 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации: – приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная); – для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов. Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации рассчитывают по формуле $\Delta_{СИ} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$ где Δ_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента; Δ_i – погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов. Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью, равной 0,95, должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации, по формуле $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{СИj})^2},$ где $\Delta_{СИj}$ – пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.							

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные), не более	408
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380_{-76}^{+57} ; 220_{-33}^{+22} 50 ± 1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность (без конденсации влаги), %: – в месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от -40 до +50 от 30 до 80 не более 95 от 84 до 106 кПа
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерительная установки 36-30 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»	–	1
Руководство по эксплуатации	–	1
Паспорт	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Правообладатель

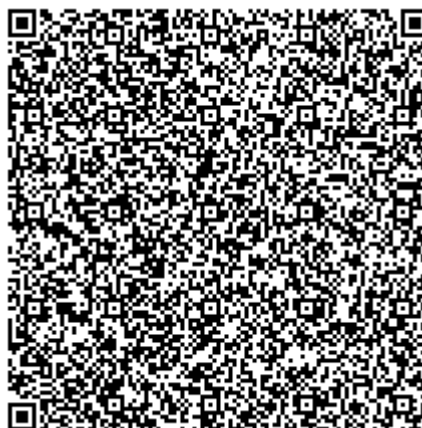
Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»
(ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»)
ИНН 5905099475
Юридический адрес: 614055, Пермский край, г. Пермь, ул. Промышленная, 84
Телефон: (342) 2202467, факс: (342) 2202288
Web-сайт: <http://pnos.lukoil.ru/ru>
E-mail: lukpnos@pnos.lukoil.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»
(ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»)
ИНН 5905099475
Адрес: 614055, Пермский край, г. Пермь, ул. Промышленная, 84
Телефон: (342) 2202467, факс: (342) 2202288
Web-сайт: <http://pnos.lukoil.ru/ru>
E-mail: lukpnos@pnos.lukoil.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>
E-mail: office@ooostp.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229



Регистрационный № 96927-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов векторные АКИП-3216/1

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов векторные АКИП-3216/1 (далее – генераторы) предназначены для формирования немодулированных колебаний и колебаний с различными видами аналоговой и цифровой модуляции.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте опорным генератором (ОГ). Генераторы имеют внутренний термостатированный ОГ, а также вход для подключения внешней опорной частоты. Генераторы могут формировать сигнал с цифровой модуляцией.

Диапазон частот генератора формируется из диапазона частот ОГ с последующим преобразованием и фильтрацией паразитных частотных составляющих. Управление режимами работы и процессом формирования выходного сигнала осуществляется внутренним контроллером.

Конструктивно генераторы выполнены в виде настольного лабораторного прибора. Генераторы имеют возможность монтажа в 19-дюймовые приборные стойки с помощью комплекта для монтажа, поставляемого опционально. Управление осуществляется при помощи клавиатуры и регулятора, расположенного на лицевой панели, или при помощи сенсорного дисплея. Предусмотрено управление генераторами с персонального компьютера через интерфейсы USB и LAN, опционально – через адаптер USB-GPIB.

Генераторы имеют возможность установки программных опций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

SSG6080AV-B1000	Опция увеличения полосы частот IQ модуляции до 1000 МГц.
SSG6080AV-PU	Опция импульсной модуляции и генератора импульсов.
SSG6080AV -PT	Опция генератора последовательности импульсов.

На рисунке 1 представлено и место нанесения знака утверждения типа.

Конструкция генераторов предусматривает нанесение знака поверки на корпус прибора в виде оттиска клейма или наклейки. Место нанесения знака поверки показано на рисунке 2

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям генераторов предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати. Схема пломбировки приведена на рисунке 2.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр генераторов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней стороне корпуса. Место нанесения серийного номера показано на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид генераторов, место нанесения знака утверждения типа (А)

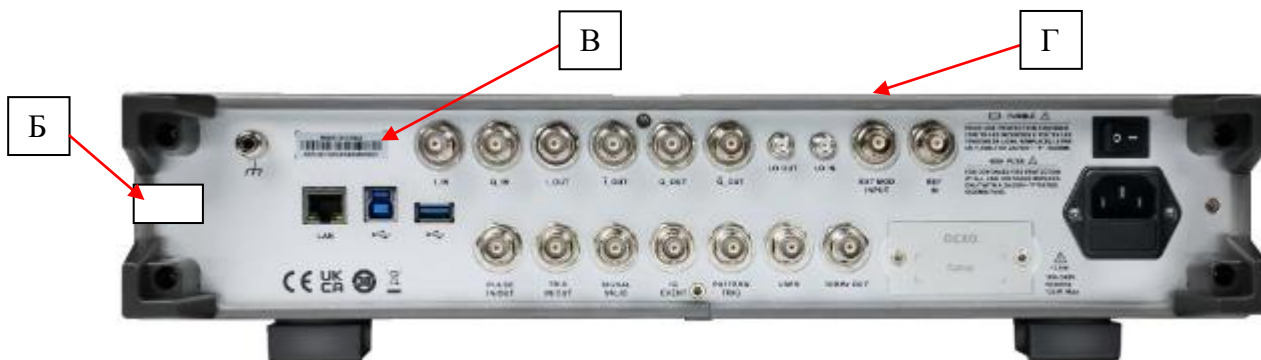


Рисунок 2 – Место пломбировки от несанкционированного доступа (Б), места нанесения серийного номера (В) и знака поверки (Г)

Программное обеспечение

Программное обеспечение генераторов установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, задания параметров воспроизводимых сигналов, выбора видов модуляции, осуществления дистанционного управления и вспомогательных функций.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.0.0.0.1 ¹⁾
Примечание:	
¹⁾ – номер версии определяется значениями полей «Версия Uboot-OS» и «Версия ПО».	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики генераторов

Наименование характеристики			Значение
Частотные параметры			
Диапазон частот			от 9 кГц до 8 ГГц
Дискретность установки частоты, Гц			0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты			$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Параметры уровня выходного сигнала			
Диапазон установки уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, дБм (в скобках указано нормируемое значение) - в диапазоне частот от 9 до 300 кГц включ. - в диапазоне частот св. 300 кГц до 1 МГц включ. - в диапазоне частот св. 1 МГц до 4 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 4 до 8 ГГц включ.			от -140 до +9 (от -110 до +8) от -140 до +25 (от -110 до +20) от -140 до +25 (от -130 до +24) от -140 до +30 (от -130 до +20)
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ			0,01
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала в режиме АРУ (ALC), дБ	- в диапазоне частот от 9 до 300 кГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: св. -130 до -110 дБм включ. св. -100 до -90 дБм включ. св. -90 до -40 дБм включ. св. -40 до +24 дБм включ.	- ±1,1 ±0,7 ±0,7
	- в диапазоне частот св. 300 кГц до 1 МГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: св. -130 до -110 дБм включ. св. -100 до -90 дБм включ. св. -90 до -40 дБм включ. св. -40 до +24 дБм включ.	±1,6 ±1,1 ±0,7 ±0,7
	- в диапазоне частот св. 1 МГц до 8 ГГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: св. -130 до -110 дБм включ. св. -100 до -90 дБм включ. св. -90 до -40 дБм включ. св. -40 до +24 дБм включ.	±2,0 ±1,1 ±0,7 ±0,7
Пределы дополнительной погрешности допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала при выключенном режиме АРУ (ALC), дБ			±0,3
Параметры спектра выходного сигнала ¹⁾			
Уровень гармонических искажений при $R_{\text{вых}}$ менее +13 дБм, в диапазоне частот от 1 МГц до 8 ГГц, дБн, не более			-30
Уровень субгармонических искажений при $R_{\text{вых}}$ менее +13 дБм, в диапазоне частот от 1 МГц до 8 ГГц, дБн, не более			-80
Уровень негармонических искажений при $R_{\text{вых}}$ менее +13 дБм, в диапазоне частот от 1 МГц до 8 ГГц включ., дБн, не более			-65

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке от несущей 10 кГц в зависимости от частоты несущей, приведенная к полосе 1 Гц, дБн/Гц, не более	
- частота несущей 100 МГц	-132
- частота несущей 1 ГГц	-132
- частота несущей 2 ГГц	-128
- частота несущей 3 ГГц	-125
- частота несущей 4 ГГц	-123
- частота несущей 5 ГГц	-120
- частота несущей 6 ГГц	-119
- частота несущей 7 ГГц	-118
- частота несущей 8 ГГц	-117
Параметры внутреннего модулирующего генератора	
Формы выходного сигнала	синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, треугольная, постоянный уровень
Диапазон частот сигнала	
- синусоидального	от 0,1 Гц до 1 МГц
- прямоугольного, треугольного, пилообразного	от 0,1 Гц до 20 кГц
Дискретность установки частоты, Гц	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Диапазон установки уровня сигнала (размах) на нагрузке 50 Ом $U_{\text{вых}}, V_{\text{п-п}}$	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 3
Дискретность установки уровня сигнала, мВ	1
Верхний предел установки постоянного смещения, В (наименьшее из приведенных значений)	$\pm(2,5-[0,5 \cdot U_{\text{вых}}]; 2)$
Дискретность установки постоянного смещения, мВ	10
Допускаемая абсолютная погрешность установки постоянного смещения, мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{см}}+3)$
Неравномерность АЧХ встроенного генератора, дБ	$\pm 0,3$
Параметры амплитудной модуляции (АМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Диапазон установки коэффициента АМ ($K_{\text{ам}}$), %	от 0 до 100
Дискретность установки коэффициента АМ, %	0,1
Диапазон модулирующих частот, кГц	от 0,01 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента АМ ($K_{\text{ам}}$) в режиме внутренней АМ, при $K_{\text{ам}}$ не более 80 %, уровне выходного сигнала 0 дБм и модулирующей частоте 1 кГц, %	$\pm(0,04 \cdot K_{\text{ам}}+1)$
Коэффициент гармоник огибающей АМ в режиме внутренней АМ, при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{\text{ам}} \leq 80$ %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм, %, не более	3

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Параметры частотной модуляции (ЧМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Масштабный коэффициент N - в диапазоне частот от 9 кГц до 1 МГц включ. - в диапазоне частот св. 1 до 250 МГц включ. - в диапазоне частот св. 250 до 400 МГц включ. - в диапазоне частот св. 400 до 800 МГц включ. - в диапазоне частот св. 800 МГц до 1,6 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 1,6 до 3,2 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 3,2 до 6,4 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 6,4 до 8,0 ГГц включ.	1 0,125 0,03125 0,125 0,25 0,5 1 1
Максимальное значение девиации частоты (Δf), МГц	$4 \cdot N$
Дискретность установки девиации частоты, Гц (наибольшее из приведенных значений)	$0,001 \cdot \Delta f$ или 1 Гц
Диапазон модулирующих частот, кГц	от 0,01 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты Δf в режиме внутренней ЧМ, при Δf не более 50 кГц, при модулирующей частоте 1 кГц, Гц	$\pm(0,02 \cdot \Delta f + 20)$
Коэффициент гармоник ЧМ, при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{ам}$ не более 30 % и уровне не более 0 дБм, %, не более	3
Параметры фазовой модуляции (ФМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Максимальное значение девиации фазы ($\Delta \phi$), рад	$5 \cdot N$
Дискретность установки девиации фазы, рад (наибольшее из приведенных значений)	$0,001 \cdot \Delta \phi$ или 0,01
Диапазон модулирующих частот, кГц	от 0,01 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы $\Delta \phi$ в режиме внутренней ФМ, при $\Delta \phi$ не более $5 \cdot N$, при модулирующей частоте 1 кГц, рад	$\pm(0,02 \cdot \Delta \phi + 0,05)$
Параметры IQ модуляции	
Полоса пропускания - внешний источник от 10 МГц до 2 ГГц включ. св. 2 до 7,5 ГГц включ. - внутренний источник от 10 МГц до 2 ГГц включ. св. 2 до 7,5 ГГц включ.	± 25 % от несущей частоты 1000 МГц ± 25 % от несущей частоты 1000 МГц
Допускаемое значение ошибки I/Q модуляции, %, не более	1
Неравномерность АЧХ при включенной внутренней коррекцией канала, дБ, не более	1,5
Импеданс IQ выходов, Ом - IQ выходы - дифференциальный выход	50 100
Максимальное напряжение на IQ выходах (синусоидальная форма сигнала), В _{п-п}	0,5

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Режим модуляции произвольной формы	
Форматы модуляции	ФМн (PSK): BPSK, QPSK, 8PSK, DBPSK, DQPSK, 8PSK, OQPSK, PI/4-DQPSK, PI/8-D8PSK QAM: 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 512QAM MFSK: 2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK, MSK АМн (ASK): 2ASK, 4ASK, 8ASK, 16ASK
Параметры импульсной модуляции (ИМ) (опция)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Диапазон установки периода следования импульсов	от 40 нс до 300 с
Время нарастания/спада радиоимпульса, нс, не более	15
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами в диапазоне частот от 1 МГц до 8 ГГц, дБн, не менее	80
Генератор импульсов (опция)	
Виды импульсов	одинарный, парный
Полярность импульсов	нормальная, инвертированная
Диапазон установки периода импульсов	от 40 нс до 300 с
Диапазон установки длительности импульсов	от 40 нс до 300 с
Диапазон установки задержки парных импульсов	от 40 нс до 300 с
Дискретность установки периода, длительности и задержки импульсов, нс	10
Генератор последовательности импульсов (опция)	
Число импульсов	от 1 до 2047
Число повторений в последовательности	от 1 до 65535
Диапазон установки длительности импульса, с	от $20 \cdot 10^{-9}$ до 300
Характеристики выходного тракта	
Номинальное значение выходного сопротивления ВЧ выхода, Ом	50
Предел допускаемого значения КСВН ВЧ выхода в диапазоне частот от 10 МГц до 6 ГГц, при уровне выходного сигнала не более 0 дБм, режим АРУ включен	2,0
Типы разъемов выхода генератора: ВЧ выход НЧ выход	N – тип (50 Ом) BNC – тип (50 Ом)
Примечания: АРУ (ALC) – режим автоматической регулировки усиления; ¹⁾ в диапазоне частот от 9 кГц до 1 МГц параметры спектра (искажения) выходного сигнала не нормируются; $U_{\text{вых}}$ – установленное значение напряжения на выходе, В; $U_{\text{см}}$ – установленное значение постоянного смещения, В; $K_{\text{ам}}$ – коэффициент амплитудной модуляции, %.	

Таблица 4 – Технические характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 80 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 0 до +50 90 от 84,0 до 106,7
Напряжение питающей сети для номинального значения частоты сети 50 или 60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	135
Масса, кг, не более	10,66
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	482×104×540

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч, не более	10000

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель генераторов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Генератор сигналов векторный	АКИП-3216/1	1
Сетевой кабель	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Настройка генератора» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»

Стандарт предприятия «Генераторы сигналов векторные АКИП-3216/1»

Правообладатель

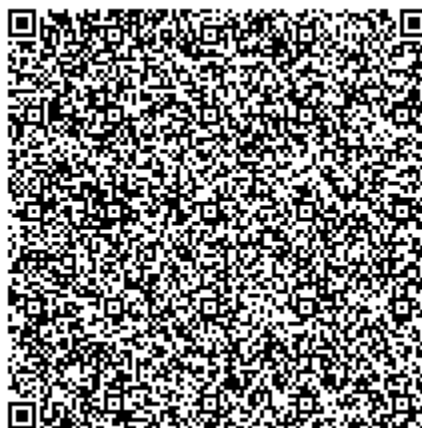
«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай
Адрес: 3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, China
Телефон: +86 755 3661 5186
Факс: +86 755 3359 1582
Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Изготовитель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай
Адрес: 3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, China
Телефон: +86 755 3661 5186
Факс: +86 755 3359 1582
Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: <http://www.prist.ru>
E-mail: prist@prist.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314740



Регистрационный № 96928-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТФЗМ 110Б-ШУ1

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТФЗМ 110Б-ШУ1 (далее по тексту – ТТ) предназначены для масштабного преобразования силы переменного тока и передачи сигнала измерительной информации для электрических измерительных приборов, устройств защиты и сигнализации в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

ТТ представляют собой опорные трансформаторы, предназначенные для установки на открытых подстанциях в сетях переменного тока. Главная изоляция располагается на первичной и вторичной обмотках. Обмотки звеньев типа. Обмотки изолированы друг от друга при помощи бумажно-масляного материала. Они помещены в фарфоровую крышку и заполнены трансформаторным маслом. В качестве маслорасширителя используется верхняя часть фарфоровой крышки. Колебания уровня масла контролируют с помощью маслоуказателя, установленного в верхней части крышки.

Принцип действия ТТ основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

Тип данного трансформатора расшифровывается таким образом: Т – трансформатор тока, Ф – в фарфоровой крышке, З - вторичная обмотка звеньев типа, М - маслonaполненный, 110 – напряжение в киловольтах, Б - категория электрооборудования внешней изоляции. К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока ТФЗМ 110Б-ШУ1 с заводскими номерами: 333, 334, 335. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифрового обозначения методом холодной штамповки.

Нанесение знака поверки на ТТ не предусмотрено.

В месте соединения цоколя с фарфоровой крышкой предусмотрена возможность пломбирования.

Общий вид трансформаторов тока и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.

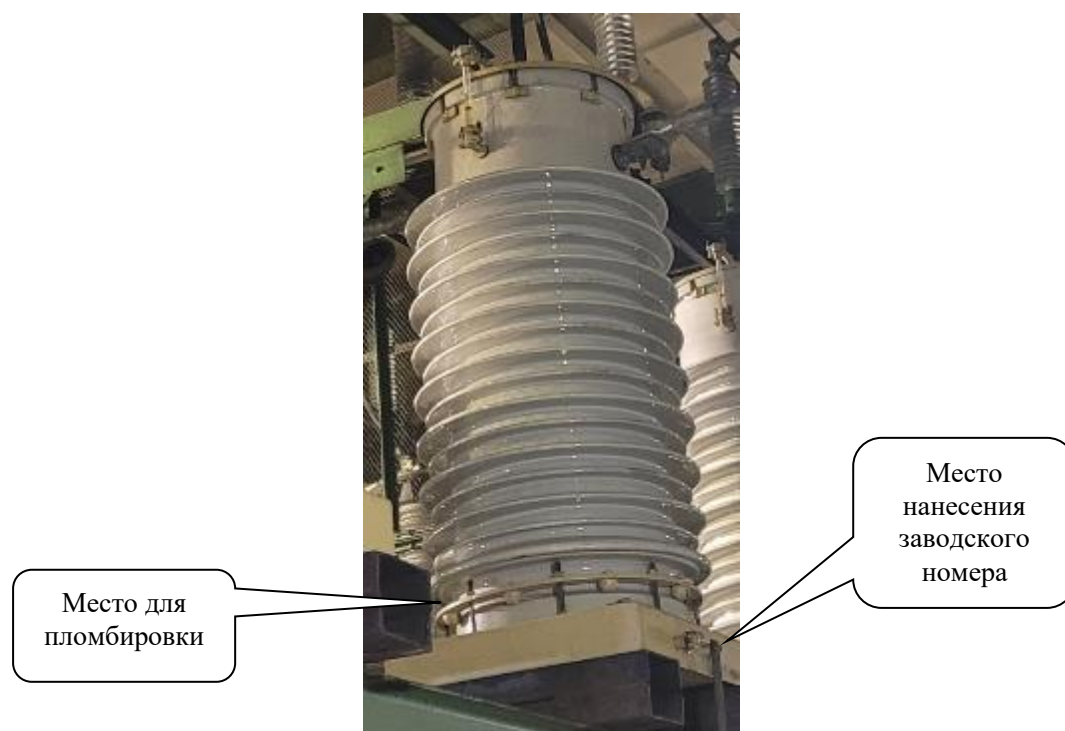


Рисунок 1 – Общий вид ТФЗМ 110Б-ПУ1 с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	110
Номинальная сила первичного тока, А	2000
Номинальная сила вторичного тока, А	5
Класс точности вторичной обмотки (измерение) по ГОСТ 7746-2015	0,5
Класс точности вторичных обмоток (защита) по ГОСТ 7746-2015	10P
Номинальная вторичная нагрузка вторичной обмотки (измерение), В·А	20
Номинальная вторичная нагрузка вторичных обмоток (защита), В·А	20
Номинальная частота, Гц	50

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69:	У1
– температура окружающего воздуха, °С	от –45 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-ШУ1	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 года № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»

Правообладатель

Открытое акционерное общество «Запорожский завод высоковольтной аппаратуры» (ОАО «ЗЗВА»), г. Запорожье

Адрес: 69069, г. Запорожье, ул. Днепровское шоссе, 13

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Запорожский завод высоковольтной аппаратуры» (ОАО «ЗЗВА»), г. Запорожье (изготовлены в 2003 г.)

Адрес: 69069, г. Запорожье, ул. Днепровское шоссе, 13

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

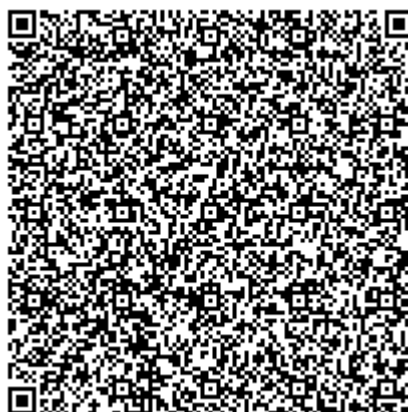
(Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес филиала: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, 4

Телефон (факс): +7(383)210-08-14, +7(383)210-13-60

E-mail: director@snii.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556



Регистрационный № 96929-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры резистивные ПТР-109М4

Назначение средства измерений

Преобразователи температуры резистивные ПТР-109М4 (далее – преобразователи) предназначены для измерений температуры неагрессивных жидких и газообразных сред.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на использовании свойств металла (платиновой проволоки) изменять свое электрическое сопротивление в зависимости от изменения температуры.

Преобразователи представляют собой неразборную конструкцию и имеют по два канала измерения. В качестве чувствительного элемента каждого канала измерения использована платиновая проволока, намотанная на изолированный каркас, который герметично закрыт кожухом. Концы платиновой проволоки с помощью проводов подсоединены к контактам вилки соединителя и образуют две независимые электрические цепи. Подсоединение преобразователей к внешней электрической цепи, осуществляется по четырехпроводной схеме.

Заводской номер наносится на корпус преобразователей методом гравировки в виде цифрового кода.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) преобразователей не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -65 до +300
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	100П
Температурный коэффициент α , °С ⁻¹	0,00391
Класс допуска по ГОСТ 6651-2009	В
Пределы допускаемого отклонения сопротивления от НСХ в температурном эквиваленте, °С	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)^{1)}$
Номинальное значение сопротивления при температуре 0 °С (R_0), Ом	100
Примечание – ¹⁾ – t – значение измеряемой температуры, °С	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электрическое сопротивление изоляции преобразователя, МОм, не менее: - при температуре от +15 °С до +35 °С и относительной влажности от 45 % до 80 % - после воздействия повышенной температуры - после воздействия повышенной влажности	20 5 1
Испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции преобразователя без пробоя и перекрытия в течение 1 мин, В	100
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - в зоне электрического соединителя - в зоне чувствительного элемента - относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более	от -65 до +200 от -65 до +300 100
Длина монтажной части, мм, не более	87
Диаметр погружаемой части, мм, не более	12
Длина наружной части, мм, не более	49
Масса, кг, не более	0,14

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка до отказа, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист этикетки и руководства по технической эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь температуры резистивный	ПТР-109М4	1 шт.
Этикетка	ТСВУ.405211.001ЭТ	1 экз.
Руководство по технической эксплуатации	ТСВУ.405211.001РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Работа» документа ТСВУ.405211.001РЭ «Преобразователь температуры резистивный ПТР-109М4. Руководство по технической эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 ГСИ «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»

Приказ Росстандарта от 19 ноября 2024 года № 2712 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ТСВУ.405211.001ТУ «Преобразователь температуры резистивный ПТР-109М4. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Точные измерительные системы и оборудование-ТочМаш+»

(ООО «ТИСО-ТочМаш+»)

Адрес юридического лица: 420108, Республика Татарстан (Татарстан), г. Казань, ул. Мазита Гафури, д. 71, офис 1

ИНН 1655339357

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Точные измерительные системы и оборудование-ТочМаш+»

(ООО «ТИСО-ТочМаш+»)

Адрес: 420108, Республика Татарстан (Татарстан), г. Казань, ул. Мазита Гафури, д. 71, офис 1

ИНН 1655339357

Испытательный центр

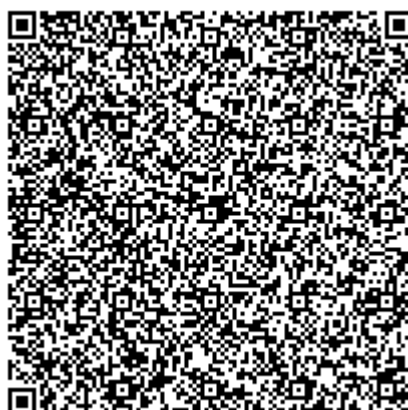
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019



Регистрационный № 96930-25

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Клещи электроизмерительные АРРА 4Х

Назначение средства измерений

Клещи электроизмерительные АРРА 4Х (далее – клещи) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы переменного тока, сопротивления. В зависимости от модификации позволяют измерять силу постоянного тока, силу пускового переменного тока, емкость, частоту.

Описание средства измерений

Принцип действия клещей при измерении силы постоянного и переменного тока основан на измерении магнитного потока, создаваемого током в проводнике. Магнитный поток преобразуется в ЭДС, а далее аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму. В режимах измерения напряжения, сопротивления происходит прямое измерение сигнала аналого-цифровым измерительным преобразователем.

Конструктивно клещи выполнены в виде портативных многофункциональных измерительных приборов с батарейным питанием. На передней панели имеются кнопки управления и навигации по меню, гнезда для подключения измерительных проводов, переключатель роторного типа для включения и выбора режима измерений. Измеренные значения отображаются на жидкокристаллическом дисплее, имеющем цифровую шкалу, меню функций, индикаторы режимов измерения и индикаторы единиц измерения. На задней панели клещей расположен отсек, закрытый съемной крышкой, для установки элементов питания.

Клещи изготавливаются в пяти модификациях: АРРА 40, АРРА 41, АРРА 42, АРРА 42F, АРРА 43. Модификации различаются набором функций измерения физических величин и их диапазонами.

Нанесение знака поверки на клещи не предусмотрено.

Пломбирование клещей от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр клещей, в виде цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса.

Общий вид клещей с местом нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунках 1 – 4.



APPA 40 (передняя панель)

APPA 40 (задняя панель)

Рисунок 1 – Общий вид передней и задней панелей клещей APPA 40
с местами нанесения знака утверждения типа (А) и серийного номера (Б)



APPA 41 (передняя панель)



APPA 41 (задняя панель)

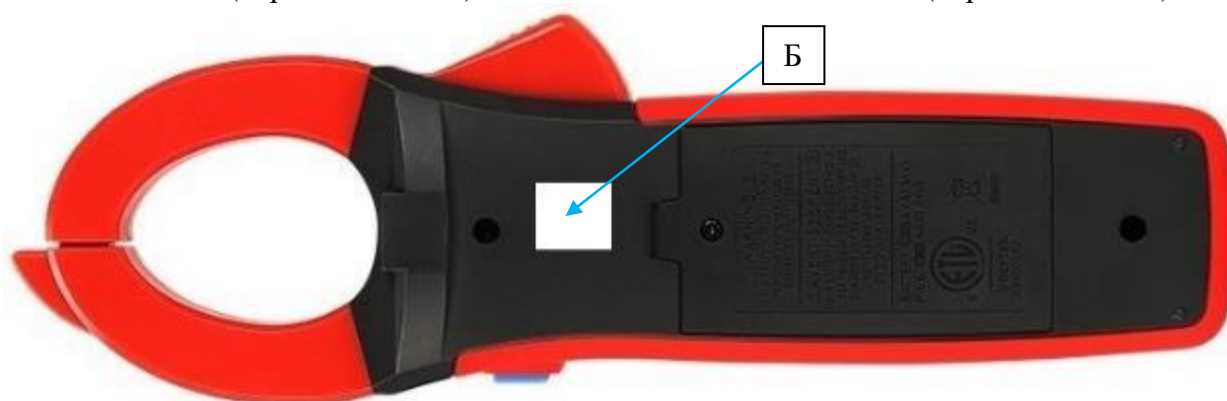
Рисунок 2 – Общий вид передней и задней панелей клещей APPA 41
с местами нанесения знака утверждения типа (А) и серийного номера (Б)



APPA 42 (передняя панель)



APPA 42F (передняя панель)



APPA 42, APPA 42F (задняя панель)

Рисунок 3 – Общий вид передних панелей клещей APPA 42 и APPA 42F с местами нанесения знака утверждения типа (А) и задней панели с указанием серийного номера (Б)



APPA 43 (передняя панель)

APPA 43 (задняя панель)

Рисунок 4 – Общий вид передней и задней панелей клещей APPA 43 с местами нанесения знака утверждения типа (А) и серийного номера (Б)

Цветовая гамма корпуса клещей может быть изменена изготовителем в одностороннем порядке.

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) устанавливается в микроконтроллер на заводе-изготовителе во время производственного цикла. В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция источников исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики клещей модификации APPA 40 в режиме измерения напряжения переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 45 до 400 Гц (синусоидальный сигнал), В
6,000	0,001	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}^{1}) + 2 \cdot k$
60,00	0,01	
600,0	0,1	
1000	1	
Примечания: 1) $U_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренного напряжения переменного тока, В; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики клещей модификации APPA 40 в режиме измерения напряжения постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В
0,600	0,0001	$\pm(0,007 \cdot U_{\text{изм}} ^{1}) + 3 \cdot k$ $\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
6,000	0,001	
60,00	0,01	
600,0	0,1	
1000	1	
Примечания: 1) $U_{\text{изм}}$ – значение измеренного постоянного напряжения, В; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 1 % до 100 %.		

Таблица 1.3 – Метрологические характеристики клещей модификации APPA 40 в режиме измерения силы переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А	
		В диапазоне частот от 45 до 65 Гц включ.	В диапазоне частот св. 65 Гц до 1 кГц.
60,00	0,01	$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}}^{1}) + 4 \cdot k$	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
600,0	0,1		
1000	1		
Примечания: 1) $I_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренной силы переменного тока, А; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.			

Таблица 1.4 – Метрологические характеристики клещей модификации APPA 40 в режиме измерения сопротивления

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом/кОм/МОм
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}}^{1}) + 5 \cdot k$
6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
60,00 кОм	0,01 кОм	
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,025 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
60,00 МОм	0,01 МОм	
Примечание: ¹⁾ R _{изм} – значение измеренного сопротивления, Ом/кОм/МОм.		

Таблица 1.5 – Метрологические характеристики клещей модификации APPA 40 в режиме измерения емкости

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, нФ/мкФ
60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}}^{1)} + 10 \cdot k)$
600,0 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
6,000 мкФ	0,001 мкФ	
60,00 мкФ	0,01 мкФ	
100,0 мкФ	0,1 мкФ	
Примечания: 1) C _{изм} – значение измеренной ёмкости, нФ/мкФ; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 2.1 – Метрологические характеристики клещей модификации APPA 41 в режиме измерения силы переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от от 45 Гц до 1 кГц, А	
		от 45 до 65 Гц включ.	св. 65 Гц до 1 кГц
999,0	0,1	$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}}^{1}) + 5 \cdot k$	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
1000	1,0		
Примечания: 1) I _{изм} – среднее квадратичное значение измеренной силы переменного тока, А; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 1 % до 100 %.			

Таблица 2.2 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 41 в режиме измерения напряжения переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 45 до 400 Гц, В
4,000	0,001	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}^{1)} + 2 \cdot k)$
40,00	0,01	
400,0	0,1	
1000	1	
Примечания: 1) $U_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренного напряжения переменного тока, В; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 2.3 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 41 в режиме измерения напряжения постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В
0,400	0,0001	$\pm(0,007 \cdot U_{\text{изм}} ^{1)} + 3 \cdot k)$
4,000	0,001	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
40,00	0,01	
400,0	0,1	
1000,0	1	
Примечание: 1) $U_{\text{изм}}$ – значение измеренного напряжения постоянного тока, В Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 1 % до 100 %.		

Таблица 2.4 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 41 в режиме измерения сопротивления

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом/кОм/МОм
400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}}^{1)} + 5 \cdot k)$
4,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
40,00 кОм	0,01 кОм	
400,0 кОм	0,1 кОм	
4,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,025 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
40,00 МОм	0,01 МОм	
Примечание: ¹⁾ R _{изм} – значение измеренного сопротивления, Ом/кОм/МОм.		

Таблица 2.5 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 41 в режиме измерения емкости

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, нФ/мкФ
40,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}}^{1)} + 10 \cdot k)$
400,0 нФ	0,1 нФ	
4,000 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
40,00 мкФ	0,01 мкФ	
100,0 мкФ	0,1 мкФ	
Примечания: 1) C _{изм} – значение измеренной ёмкости, нФ/мкФ; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 2.6 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 41 в режиме измерения частоты

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц/кГц/МГц
10,00 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,001 \cdot F_{\text{изм}}^{1)} + 4 \cdot k)$
999,9 Гц	0,1 Гц	
1,000 кГц	1,0 Гц	
99,99 кГц	0,01 кГц	
999,9 кГц	0,1 кГц	
9,999 МГц	1,0 кГц	
10,00 МГц	0,01 МГц	
Примечания: 1) F _{изм} – значение измеренной частоты, Гц/кГц/МГц; Погрешность нормируется для средних квадратичных значений напряжения переменного тока на входе в диапазонах частот:		
от 10 Гц до 100 кГц включ.		от 200 мВ до 20 В включ.
св. 100 кГц до 1 МГц включ.		от 600 мВ до 20 В включ.
св. 1 МГц до 10 МГц включ.		от 1,8 до 20 В включ.

Таблица 3.1 – Метрологические характеристики клещей модификаций АРРА 42 и АРРА 42F в режиме измерения силы переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 40 до 400 Гц, А
60,00	0,01	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}}^{1)} + 9 \cdot k)$
600,0	0,1	
1000	1,0	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
Примечания: ¹⁾ I _{изм} – среднее квадратичное значение измеренной силы переменного тока, А; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.2 – Метрологические характеристики клещей модификаций APPA 42 и APPA 42F в режиме измерения силы постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А
60,00	0,01	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} ^{1}) + 5 \cdot k$
600,0	0,1	
1000	1,0	
Примечания: 1) I _{изм} – значение измеренной силы постоянного тока, А; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.3 – Метрологические характеристики клещей модификаций APPA 42 и APPA 42F в режиме измерения напряжения переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 40 до 400 Гц, В
6,000	0,001	$\pm(0,012 \cdot U_{\text{изм}}^{1}) + 3 \cdot k$
60,00	0,01	
600,0	0,1	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 8 \cdot k)$
1000	1	
Примечания: 1) $U_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренного напряжения переменного тока, В; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.4 – Метрологические характеристики клещей модификаций APPA 42 и APPA 42F в режиме измерения напряжения постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В
0,600	0,0001	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} ^{1}) + 3 \cdot k$
6,000	0,001	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
60,00	0,01	
600,0	0,1	
1000,0	1	
Примечания: 1) $U_{\text{изм}}$ – значение измеренного напряжения постоянного тока, В; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.5 – Метрологические характеристики клещей модификаций АРРА 42 и АРРА 42F в режиме измерения сопротивления

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом/кОм/МОм
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}}^{1)} + 3 \cdot k)$
6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
60,00 кОм	0,01 кОм	
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 8 \cdot k)$
60,00 МОм	0,01 МОм	
Примечания: 1) R _{изм} – значение измеренного сопротивления, Ом/кОм/МОм; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.6 – Метрологические характеристики клещей модификаций АРРА 42 и АРРА 42F в режиме измерения емкости

Режим измерения ёмкости		
Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, нФ/мкФ
60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}}^{1)} + 25 \cdot k)$
600,0 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
6,000 мкФ	0,001 мкФ	
60,00 мкФ	0,01 мкФ	
100,0 мкФ	0,1 мкФ	
Примечания: 1) C _{изм} – значение измеренной ёмкости, нФ/мкФ; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.7 – Метрологические характеристики клещей модификаций АРРА 42 и АРРА 42F в режиме измерения частоты

Верхний предел диапазона измерений, Гц	Значение единицы младшего разряда k, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц
10,00 Гц	0,01	$\pm(0,001 \cdot F_{\text{изм}}^{1)} + 3 \cdot k)$
999,9 Гц	0,1 Гц	
1,000 кГц	1,0 Гц	
99,99 кГц	0,01 кГц	
999,9 кГц	0,1 кГц	
1,000 МГц	1,0 кГц	
Примечания:		
¹⁾ F _{изм} – значение измеренной частоты, Гц/кГц/МГц;		
Погрешность нормируется для средних квадратичных значений напряжения переменного тока на входе в диапазонах частот:		
от 10 Гц до 100 кГц включ.	от 250 мВ до 20 В включ.	
св. 100 кГц до 1 МГц включ.	от 600 мВ до 20 В включ.	

Таблица 4.1 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 43 в режиме измерения силы переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 40 до 400 Гц, А	
		от 40 до 100 Гц включ.	св. 100 до 400 Гц
60,00	0,01	$\pm(0,018 \cdot I_{\text{изм}}^{1}) + 6 \cdot k$	$\pm(0,035 \cdot I_{\text{изм}} + 6 \cdot k)$
600,0	0,1		
Примечания: 1) I _{изм} – среднее квадратичное значение измеренного переменного тока, А; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.			

Таблица 4.2 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 43 в режиме измерения силы постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А
60,00	0,01	$\pm(0,018 \cdot I_{\text{изм}} ^{1}) + 6 \cdot k$
600,0	0,1	
Примечания: 1) $I_{\text{изм}}$ – значение измеренного постоянного тока, А; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 4.3 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 43 в режиме измерения напряжения переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 40 Гц до 1 кГц, В
6,000	0,001	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}^{1}) + 6 \cdot k$
60,00	0,01	
600,0	0,1	
1000	1,0	
Примечания: 1) $U_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренного напряжения переменного тока, В; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 4.4 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 43 в режиме измерения напряжения постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В
6,000	0,001	$\pm(0,006 \cdot U_{\text{изм}} ^{1}) + 3 \cdot k$
60,00	0,01	$\pm(0,009 \cdot U_{\text{изм}} + 6 \cdot k)$
600,0	0,1	
1000,0	1,0	
Примечания: 1) $U_{\text{изм}}$ – значение измеренного напряжения постоянного тока, В Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 4.5 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 43 в режиме измерения сопротивления

Верхний предел диапазона измерений, Ом	Значение единицы младшего разряда k, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом/кОм/МОм
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,013 \cdot R_{\text{изм}}^{1)} + 3 \cdot k)$
6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
60,00 кОм	0,01 кОм	
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,016 \cdot R_{\text{изм}} + 4 \cdot k)$
60,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,026 \cdot R_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
Примечание: ¹⁾ $R_{\text{изм}}$ – значение измеренного сопротивления, Ом/кОм/МОм		

Таблица 4.6 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 43 в режиме измерения ёмкости

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, нФ/мкФ
60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}}^{1)} + 7 \cdot k)$
600,0 нФ	0,1 нФ	
6,000 мкФ	0,001 мкФ	
60,00 мкФ	0,01 мкФ	
100,0 мкФ	0,1 мкФ	
Примечание:		
¹⁾ C _{изм} – значение измеренной ёмкости, нФ/мкФ.		

Таблица 4.7 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 43 в режиме измерения частоты

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц/кГц/МГц
60,00 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,001 \cdot F_{\text{изм}}^{1)} + 6 \cdot k)$
999,9 Гц	0,1 Гц	
1,000 кГц	0,001 кГц	
99,99 кГц	0,01 кГц	
999,9 кГц	0,1 кГц	
1,000 МГц	0,001 МГц	
40,00 МГц	0,01 МГц	
Примечания: 1) F _{изм} – значение измеренной частоты, Гц/кГц/МГц. Погрешность нормируется для средних квадратичных значений напряжения переменного тока на входе в диапазонах частот:		
до 100 кГц включ.	От 200 мВ до 30 В включ.	
Св. 100 кГц до 1 МГц включ.	От 600 мВ до 30 В включ.	
Св. 1 МГц до 10 МГц включ.	От 1,0 до 30 В включ.	
Св. 10 МГц до 40 МГц включ.	От 1.8 до 30 В включ.	

Таблица 5 – Дополнительная абсолютная погрешность, обусловленная изменением температуры окружающего воздуха

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности в диапазоне температур от 0 °С до +18 °С и св. +28 °С до +50 °С включ.	$\pm(0,1 \cdot (\text{нормируемая погрешность}) / ^\circ\text{C})$

Таблица 6 – Показатели надежности (для всех модификаций)

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

Таблица 7 – Технические характеристики (для всех модификаций)

Наименование характеристики	Значение
Питание APPA 40, APPA 41 APPA 42, APPA 42F, APPA 43	Элементы AAA (1,5 В), 2 шт. Элементы AAA (1,5 В), 3 шт.
Раскрытие захвата клещей, мм, не менее APPA 40 APPA 41 APPA 42, APPA 42F APPA 43	33,0 56,0 42,0 33,0
Габаритные размеры: длина×ширина×высота, мм, не более APPA 40 APPA 41 APPA 42, APPA 42F APPA 43	204 × 63 × 38 242 × 76,5 × 52 272 × 81 × 43,5 235,2 × 82 × 47
Масса, кг, не более APPA 40 APPA 41 APPA 42, APPA 42F APPA 43	0,210 0,235 0,447 0,310
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 75 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более от 0 °С до +30 °С включ. св. +30 °С до +40 °С включ. св. +40 °С до +50 °С включ. - атмосферное давление, кПа	от 0 до +50 80 75 45 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель клещей методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность клещей

Наименование	Обозначение	Количество
Клещи электроизмерительные	APPA 4X ¹⁾	1 шт.
Защитный чехол		1 шт.
Комплект измерительных проводов		1 комплект
Батарея питания		(2 или 3) ¹⁾ × 1,5В ААА
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Упаковочная коробка		1 шт.
Примечание: ¹⁾ В зависимости от модификации		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ», в руководстве по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 года № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

ГОСТ 8.371-80. «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 года № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Стандарт предприятия «Клещи электроизмерительные APPA 4X»

Правообладатель

JSC «PriST», Китай.

Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

Изготовитель

JSC «PriST», Китай.

Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

(АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

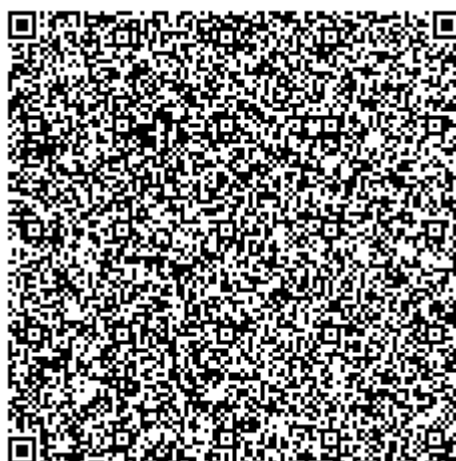
Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314740



Регистрационный № 96931-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для проверки проводного монтажа STC-1500

Назначение средства измерений

Установки для проверки проводного монтажа STC-1500 (далее – установки STC-1500) предназначены для измерений и воспроизведений напряжения постоянного и переменного тока, измерений электрического сопротивления постоянному току, измерений электрической ёмкости, измерений электрического сопротивления изоляции, а также для испытаний электрической прочности изоляции электрических цепей.

Описание средства измерений

Принцип действия установок STC-1500 основан на программном управлении подключением источника постоянного и переменного напряжения к объекту измерения и аналого-цифровом преобразовании сигнала отклика в цифровой код с целью дальнейшего определения его сопротивления или ёмкости. Установки STC-1500 оснащены системами самодиагностики и автоматической калибровки.

Конструктивно установки STC-1500 состоят из источников постоянного и переменного напряжения, мультиметра, измерительных модулей и модулей коммутации. К установкам STC-1500 могут подключаться дополнительные ведомые модули.

Установки STC-1500 выпускаются в двух исполнениях: исполнение 1 и исполнение 2, отличающиеся количеством тестовых карт, габаритными размерами и массой.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид установок STC-1500 с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 1. Пример маркировочной наклейки с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – наклейка с нанесением знака поверки. Пломбирование мест настройки (регулировки) установок STC-1500 не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид установок STC-1500 с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и места нанесения знака утверждения типа

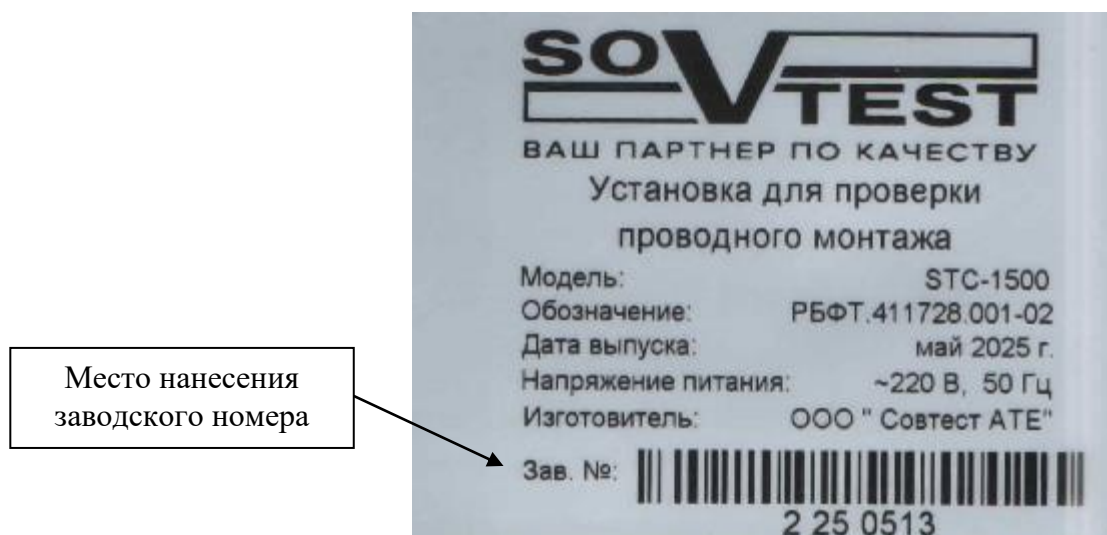


Рисунок 2 – Пример маркировочной наклейки с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) установок STC-1500 состоит из встроенного и внешнего ПО.

Аппаратные средства установок STC-1500 работают под управлением персонального компьютера (ПК) с установленным на него программным обеспечением (внешнее ПО) ХрегTrace. Внешнее ПО позволяет выполнять автоматизированные измерения и обрабатывать результат. Подключение установок STC-1500 к ПК осуществляется через интерфейс Ethernet. Внешнее ПО является метрологически незначимым.

Встроенное ПО предназначено для управления модулями из состава установок STC-1500. Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части.

Метрологические характеристики установок STC-1500 нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО установок STC-1500 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	XperTrace
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.2.X.X
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание: Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: – номер версии метрологически значимой части ПО (1.2); – номер версии метрологически незначимой части ПО (X.X), где «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В	от 25 до 1500
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %	± 3
Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока частотой 50/60 Гц, В	от 50 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока частотой 50/60 Гц, %	± 3
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току	от 1 Ом до 1 ГОм
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %: – в диапазоне от 1 Ом до 10 МОм включ. – в диапазоне св. 10 МОм до 50 МОм включ. – в диапазоне св. 50 МОм до 1 ГОм включ.	$\pm(5 + \frac{50}{R})$ ± 5 ± 10
Диапазон измерений электрической ёмкости, мкФ	от 1 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической ёмкости, %	$\pm(10 + \frac{1}{C})$
Примечания: R – измеряемое значение электрического сопротивления постоянному току, Ом; C – измеряемое значение электрического сопротивления постоянному току, мкФ.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество тестовых карт в ведущем модуле: – для установок STC-1500 исполнения 1 – для установок STC-1500 исполнения 2	до 4 до 8
Параметры электрического питания: – номинальное напряжение переменного тока, В – номинальная частота переменного тока, Гц	220,0 50,0
Потребляемая мощность, В·А, не более	500,0
Габаритные размеры (длина×ширина×высота) установок STC-1500 без дополнительных ведомых модулей, мм, не более: – для установок STC-1500 исполнения 1 – для установок STC-1500 исполнения 2	515,7×487,6×187,6 515,7×487,6×270,0

Наименование характеристики	Значение
Масса установок STC-1500 без дополнительных ведомых модулей, кг, не более:	
– для установок STC-1500 исполнения 1	15,0
– для установок STC-1500 исполнения 2	25,0
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °C	от +15,0 до +25,0
– относительная влажность, %, не более	80,0
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,0

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта, руководства по эксплуатации типографским способом и на шасси установки STC-1500 с лицевой стороны в правом верхнем углу с помощью специальной наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка для проверки проводного монтажа	STC-1500	1 шт.
Паспорт	РБФТ.411728.001-XX ПС*	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РБФТ.411728.001-XX РЭ*	1 экз.
Кабель питания	-	1 шт.
Щупы Кельвина	-	1 шт.
Тестовый пробник	-	1 шт.
Коммутационный кабель RJ-45	-	1 шт.
Блок поверки**	-	1 шт.
* XX – в зависимости от обозначения установки STC-1500. ** - поставляется по заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа РБФТ.411728.001-XX РЭ «Установка для проверки проводного монтажа STC-1500. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.371-80 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической ёмкости»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 года № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

ТУ 26.51.66-014-47907279-2025 «Установка для проверки проводного монтажа STC-1500. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Совтест АТЕ»
(ООО «Совтест АТЕ»)

Адрес юридического лица: 305006, Курская обл., г. о. город Курск, г. Курск, ул. Карла Маркса, зд. 135/6
ИНН 4629047554

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Совтест АТЕ»
(ООО «Совтест АТЕ»)

Адрес: 305006, Курская обл., г. о. город Курск, г. Курск, ул. Карла Маркса, зд. 135/6
ИНН 4629047554

Испытательный центр

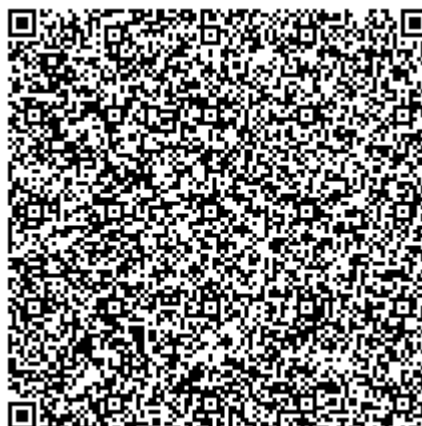
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314019



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 24 » _____ ноября 2025 г. № _____ 2549

Регистрационный № 96932-25

Лист № 1
Всего листов 24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Устройства многофункциональные релейной защиты, автоматики и управления
ТОPAZ DRP-220**

Назначение средства измерений

Устройства многофункциональные релейной защиты, автоматики и управления ТОPAZ DRP-220 (далее – устройства) предназначены для измерений параметров силы и напряжения переменного тока, активной, реактивной и полной электрической мощности, показателей качества электрической энергии (далее – ПКЭ) в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 (класс А), ГОСТ 30804.4.7-2013 (класс I), ГОСТ Р 51317.4.15-2012, ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ 33073-2014, измерений, технического и коммерческого учета активной (КТ 0,2S) и реактивной (КТ 0,5) электрической энергии прямого и обратного направлений в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, измерений напряжения постоянного тока, синхронизации и хранения собственной шкалы времени (далее – ШВ) относительно национальной шкалы времени UTC(SU).

Описание средства измерений

Принцип действия устройств основан на преобразовании входных аналоговых сигналов силы и напряжения переменного и постоянного тока в цифровой вид. Аналоговые сигналы силы и напряжения переменного или постоянного тока поступают в платы (модули) аналого-цифрового преобразования, включающие в себя первичные измерительные преобразователи (трансформаторы, шунты и делители) и аналого-цифровой преобразователь (далее – АЦП), который производит преобразование аналоговых сигналов в цифровой вид. С выходов плат аналого-цифрового преобразования полученные цифровые сигналы передаются в центральный терминальный блок, выполняющий дальнейшие преобразования, расчеты, обработку, запись и хранение результатов измерений, обеспечивает формирование управляющих команд и обмен данными с внешними системами по коммутационным портам Ethernet, RS-485 и USB.

Устройства применяются на электрических станциях и подстанциях как устройства релейной защиты и автоматики (далее – РЗА), регистраторы аварийных событий (далее – РАС), контроллеры присоединений с измерительными функциями. Устройства могут входить в состав автоматизированных информационно-измерительных систем управления технологическими процессами (далее – АСУ ТП), сбора и передачи информации (далее – ССПИ).

Для выполнения функций телеуправления и телесигнализации устройства оснащаются входами и выходами дискретных сигналов. Выход дискретных сигналов может быть настроен как электрический испытательный выход для контроля метрологических характеристик при измерениях электрической энергии.

Методы измерений и алгоритмы расчетов, выполняемые устройствами, соответствуют требованиям ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 (класс А), ГОСТ 30804.4.7-2013 (класс I), ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012.

Устройства формируют и хранят собственную ШВ, синхронизируемую от внешнего источника по протоколам NTP и RTP, присваивают результатам измерений электротехнических величин метки времени. Ход встроенных часов устройства может синхронизироваться также по импульсам PPS.

Устройства работают по трем архитектурным построениям взаимодействия с другим оборудованием электрических станций и подстанций:

– I – информация для выполнения измерений в устройство поступает в виде аналоговых сигналов, обмен информацией с другим оборудованием и автоматизированными информационно-измерительными системами выполняется, в том числе, по протоколу MMS в соответствии со стандартами серии МЭК 61850;

– II – информация для выполнения измерений в устройство поступает в виде аналоговых сигналов, обмен информацией с другими оборудованием и автоматизированными информационно-измерительными системами выполняется, в том числе, по протоколам GOOSE и MMS в соответствии со стандартами серии МЭК 61850;

– III – информация для выполнения измерений в устройство поступает в виде цифровых выборок мгновенных значений силы тока и напряжения, передаваемые в порт/порты Ethernet в виде Sampled Value (далее – SV-поток) по МЭК 61850-9-2, обмен информацией с другим оборудованием и автоматизированными информационно-измерительными системами выполняется, в том числе, по протоколам GOOSE и MMS в соответствии со стандартами серии МЭК 61850; в устройствах данной модификации аналого-цифрового преобразования входящих сигналов не производится.

В устройствах предусмотрена возможность выполнения операций дорасчетов результатов измерений по заданным при конфигурировании устройства формулам (например, измерений значений величин с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока (далее – ТТ) и напряжения (далее – ТН), расчета значений $3U_0$ и $3I_0$ (напряжение и сила тока нулевой последовательности соответственно), суммирования измеренных значений силы тока при включении ТТ по схеме суммирования).

Устройства обеспечивают непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы с блокировкой дискретных выходов при возникновении неисправности.

Конструктивно устройства представляют собой модульную крейтовую конструкцию, позволяющую изготавливать устройства в составе различных по назначению модулей аналого-цифрового преобразования (с разным функциональным назначением, номинальными характеристиками и показателями точности). Устройства оснащаются передней панелью с дисплеем и органами управления, различающимися габаритными размерами.

Структура условного обозначения модификаций устройств:

TOPAZ	DRP-220	-	A	-	B	-	C	-	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	-	P
-------	---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A – Модификация по выполняемым измерениям и функциям:

01 – функции РЗА, измерения ПКЭ, параметров напряжения, тока, мощности, энергии;

02 – функции РАС;

B – Лицевая панель:

1 – стандартная;

2 – расширенная;

C – Размер крейтового корпуса:

1 – стандартный 19-дюймовый корпус;

2 – ½ от стандартного 19-дюймового корпуса;

D – Модуль питания с интерфейсами:

S1 – 8 дискретных входов (220 В пост. тока), 8 дискретных выходов, 2 электрических Ethernet-порта, 100 Мбит/с, разъем RJ-45;

S2 – 8 дискретных входов (220 В пост. тока), 8 дискретных выходов, 2 оптических Ethernet-порта, 100 Мбит/с, многомодовое волокно, разъем LC;

S3 – 8 дискретных входов (110 В пост. тока), 8 дискретных выходов, 2 электрических Ethernet-порта, 100 Мбит/с, разъем RJ-45;

S4 – 8 дискретных входов (110 В пост. тока), 8 дискретных выходов, 2 оптических Ethernet-порта, 100 Мбит/с, многомодовое волокно, разъем LC;

Е-О – Входы тока и напряжения для РЗА, РАС и измерений параметров силы и напряжения переменного тока, активной, реактивной и полной электрической мощности, ПКЭ:

Каналы для РЗА и РАС:

A1 – 12 каналов переменного тока, номинал – 5 А;

A2 – 12 каналов переменного тока, номинал – 1 А;

A3 – 9 каналов переменного тока, номинал 5 А, 3 канала переменного напряжения, номинал 100 В;

A4 – 9 каналов переменного тока, номинал 5 А, 3 канала переменного напряжения, номинал 100 В;

A5 – 8 каналов переменного тока, номинал 5 А, 3 канала переменного напряжения, номинал 100 В;

A6 – 8 каналов переменного тока, номинал 1 А, 3 канала переменного напряжения, номинал 100 В;

A7 – 6 каналов переменного тока, номинал 5 А, 3 канала переменного напряжения, номинал 100 В;

A8 – 6 каналов переменного тока, номинал 1 А, 3 канала переменного напряжения, номинал 100 В;

A9 – 6 каналов переменного тока, номинал 5 А, 3 канала переменного тока, номинал 1 А, 3 канала переменного напряжения, номинал 100 В;

A10 – 3 канала переменного тока, номинал 5 А, 6 каналов переменного тока, номинал 1 А, 3 канала переменного напряжения, номинал 100 В;

A71 – 6 каналов переменного тока, номинал 5 А, 4 каналов переменного напряжения, номинал 100 В, 2 канала постоянного напряжения, номинал 75 мВ;

A81 – 6 каналов переменного тока, номинал 1 А, 4 каналов переменного напряжения, номинал 100 В, 2 канала постоянного напряжения, номинал 75 мВ;

Каналы для РЗА, РАС и измерений параметров силы и напряжения переменного тока, активной, реактивной и полной электрической мощности, ПКЭ:

A51 – 4 канала переменного тока для измерений, номинал 5 А, 4 канала переменного тока для РЗА и РАС, номинал 5 А, 4 универсальных канала переменного напряжения, номинал (линейное напряжение) 100 В;

A52 – 4 канала переменного тока для измерений, номинал 5 А, 4 канала переменного тока для РЗА и РАС, номинал 5 А, 4 универсальных канала переменного напряжения, номинал (линейное напряжение) 380 или 400 В;

A61 – 4 канала переменного тока для измерений, номинал 1 А, 4 канала переменного тока для РЗА и РАС, номинал 1 А, 4 универсальных канала переменного напряжения, номинал (линейное напряжение) 100 В;

A62 – 4 канала переменного тока для измерений, номинал 1 А, 4 канала переменного тока для РЗА и РАС, номинал 1 А, 4 универсальных канала переменного напряжения, номинал (линейное напряжение) 380 или 400 В;

Е-О – Дискретные входы и выходы:

- D1 – 32 дискретных входа (220 В пост. тока);
- D2 – 24 дискретных входа (220 В пост. тока), 16 дискретных выходов;
- D3 – 32 дискретных выхода;
- D4 – 32 дискретных входа (110 В пост. тока);
- D5 – 24 дискретных входа (110 В пост. тока), 16 дискретных выходов;

Е-О – Дополнительные модули:

- HFC – для сопряжения РЗА с ВЧ-постом;
- C37.94 – для сопряжения РЗА с мультиплексором по стандарту C37.94;
- E1 – 2 комбо-порта 1 Гб/с (RJ45+SFP), 4 электрических Ethernet-порта 100 Мб/с, разъем RJ-45;
- E2 – 2 комбо-порта 1 Гб/с (RJ45+SFP), 4 оптических Ethernet-порта 100 Мб/с, многомодовое волокно разъем LC;

Р – Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69:

УХЛ2.1; УХЛ3; УХЛ3.1; УХЛ4; О4 (по умолчанию УХЛ3.1 – не проставляется).

По заказу возможно изготовление устройства специального климатического исполнения (обозначение СП).

Заводской номер наносится на маркировочную табличку устройств, расположенную на боковой стороне, любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид устройств с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1 и 2. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – саморазрушающиеся наклейки. Нанесение знака поверки на устройства не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид устройств модификации TOPAZ DRP-220-...-1-2-... с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

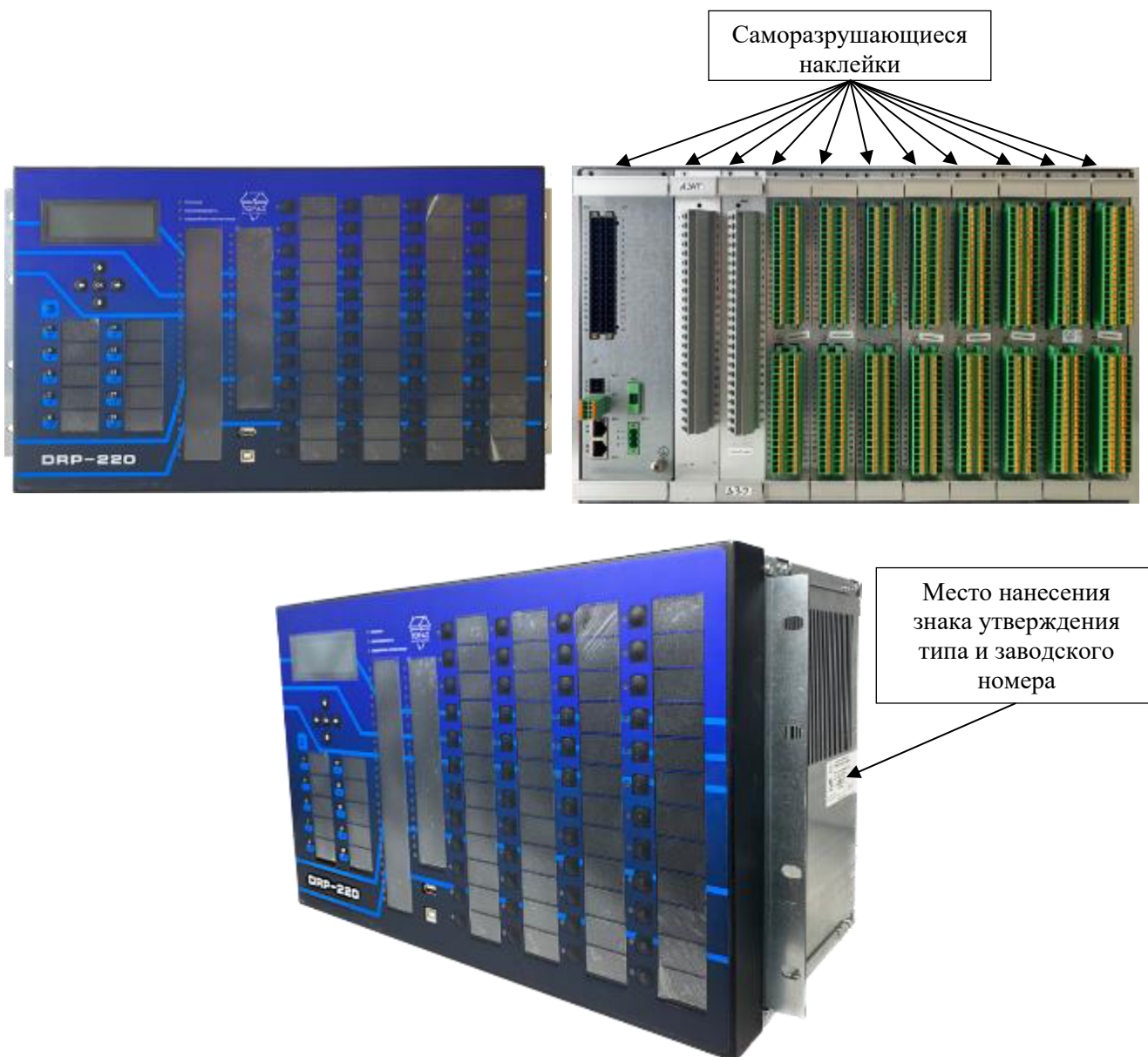


Рисунок 2 – Общий вид устройств модификации TOPAZ DRP-220-...-2-1-... с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) устройств состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное ПО подразделяется на системное и прикладное.

Системное ПО включает в себя операционную систему, набор драйверов, служащих для обмена данными, и является метрологически незначимым.

Прикладное ПО выполняет обработку информации, поступающей от аппаратной части устройств, обеспечивает передачу результатов измерений и иной информации по интерфейсам связи и взаимодействие с внешними устройствами и системами, в нем реализованы алгоритмы численных расчетов измеряемых устройствами величин. Часть прикладного ПО, отвечающая за измерительные функции устройств, является метрологически значимой, вторая часть, управляющая интерфейсами устройств, является метрологически незначимой.

Метрологические характеристики устройств нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного прикладного ПО.

Уровень защиты встроенного прикладного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части встроенного прикладного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части встроенного прикладного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	topaz_basic_drp_v10
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	328017114cb6996a0b512f39a719af6c
Алгоритм расчета контрольной суммы	md5

Внешнее ПО устанавливается на компьютер и используется для конфигурирования устройств и считывания результатов измерений. Внешнее ПО является метрологически незначимым.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Общие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное/линейное напряжение $U_{ном}$, В	57,7/100; 220/380; 230/400
Номинальный ток $I_{ном}$, А ¹⁾	1; 5
Максимальный ток $I_{макс}$, А	$2 \cdot I_{ном}$
Номинальная частота сети $f_{ном}$, Гц	50
Стартовый ток при измерениях активной, реактивной и полной электрической мощности, активной и реактивной электрической энергии $I_{ст}$, % от $I_{ном}$	0,1
Порядок гармоник при измерении ПКЭ, параметров силы и напряжения переменного тока, активной, реактивной и полной электрической мощности	от 2 до 50
Порядок интергармоник при измерении ПКЭ, параметров силы и напряжения переменного тока, активной, реактивной и полной электрической мощности	от 1 до 49
Метрологические характеристики устройств при измерении ПКЭ, параметров силы и напряжения переменного тока, активной, реактивной и полной электрической мощности, активной и реактивной электрической энергии	в соответствии с таблицей 4
Пределы допускаемого абсолютного смещения формируемой ШВ относительно ШВ внешнего источника в режиме синхронизации от внешнего источника ²⁾ : – при синхронизации по протоколу NTP, мс – при синхронизации по протоколу RTP, мкс	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности хранения формируемой ШВ в автономном режиме, с/сут	$\pm 0,4$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности хранения формируемой ШВ в автономном режиме от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С, (с/сут)/°С	$\pm 0,015$
Дискретность присвоения меток времени результатам измерений, не более: – при работе по архитектуре построения I, II, мс – при работе по архитектуре построения III, мкс	1 1
Метрологические характеристики устройств при использовании в качестве РАС	в соответствии с таблицей 5
¹⁾ Для устройств, работающих по архитектурному построению III, при настройке возможна установка масштабных коэффициентов для напряжения и тока: – для счетчика с номинальным током 1 А – от 1 до 107000, 5 А – от 1 до 21400; – для счетчика с номинальным фазным напряжением 57,7 В – от 1 до 247960, 220 В – от 1 до 65073, 230 В – от 1 до 62243. ²⁾ Для обеспечения единства измерений времени ШВ внешнего источника должна быть синхронизирована с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).	

Таблица 3 – Метрологические характеристики устройств при измерении ПКЭ, параметров напряжения тока, мощности и энергии

Наименование характеристики	Пределы измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)
Показатели качества электроэнергии		
Среднеквадратическое значение напряжения U , В	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,1$ (γ)
Отклонение частоты Δf , Гц	от -7,5 до +7,5	$\pm 0,01$ (Δ)
Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения K_U , %	от 0,1 до 30	$\pm 0,05 \cdot U_{ном}/U_{(1)}$ (Δ) при $K_U < U_{ном}/U_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_U \geq U_{ном}/U_{(1)}$
Коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	от 0,05 до 30	$\pm 0,05 \cdot U_{ном}/U_{(1)}$ (Δ) при $K_{U(n)} < U_{ном}/U_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{U(n)} \geq U_{ном}/U_{(1)}$
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 30	$\pm 0,15$ (Δ)
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 30	$\pm 0,15$ (Δ)

Наименование характеристики	Пределы измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)
Длительность провала напряжения Δt_n , с	от 0,01 до 60 (для устройств, работающих по варианту архитектурного построения I и II) от 0,02 до 60 (для устройств, работающих по варианту архитектурного построения III)	$\pm 0,01$ (Δ)
Глубина провала напряжения δU_n , %	от 0 до 100	$\pm 0,2$ (Δ)
Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	от 0,01 до 60 (для устройств, работающих по варианту архитектурного построения I и II) от 0,02 до 60 (для устройств, работающих по варианту архитектурного построения III)	$\pm 0,01$ (Δ)
Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$, отн. ед.	от 1,0 до 2,0 (для устройств, работающих по варианту архитектурного построения I и II) от 1,1 до 2,0 (для устройств, работающих по варианту архитектурного построения III)	$\pm 0,002$ (Δ)
Длительность прерывания напряжения $\Delta t_{перр}$, с	от 0,01 до 60	$\pm 0,01$ (Δ)
Кратковременная доза фликера P_{St} , отн. ед.	от 0,2 до 10	± 5 (δ)
Длительная доза фликера P_{Lt} , отн. ед.	от 0,2 до 10	± 5 (δ)
Установившееся отклонение напряжения δU_y , %	от -90 до +100	$\pm 0,1$ (Δ)
Положительное отклонение напряжения $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 100	$\pm 0,1$ (Δ)
Отрицательное отклонение напряжения $\delta U_{(-)}$, %	от 0 до 100	$\pm 0,1$ (Δ)

Наименование характеристики	Пределы измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)
Среднеквадратическое значение n -й гармонической составляющей напряжения $U_{(n)}$, В	от $0,0005 \cdot U_{ном}$ до $0,3 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,05$ (γ) при $U_{(n)} < 0,01 \cdot U_{ном}$ ± 5 (δ) при $U_{(n)} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$
Среднеквадратическое значение m -й интергармонической составляющей напряжения $U_{(m)}$, В	от $0,0005 \cdot U_{ном}$ до $0,3 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,05$ (γ) при $U_{(m)} < 0,01 \cdot U_{ном}$ ± 5 (δ) при $U_{(m)} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$
Коэффициент m -й интергармонической составляющей напряжения $K_{U(m)}$, %	от 0,05 до 30	$\pm 0,05 \cdot U_{ном}/U_{(1)}$ (Δ) при $K_{U(m)} < U_{ном}/U_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{U(m)} \geq U_{ном}/U_{(1)}$
Параметры напряжения		
Среднеквадратическое значение напряжения основной частоты $U_{(1)}$, В	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,1$ (γ)
Среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности основной частоты U_1 , В	от 0 до $2,0 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,1$ (γ)
Среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности основной частоты U_0 , В	от 0 до $2,0 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,1$ (γ)
Среднеквадратическое значение напряжения обратной последовательности основной частоты U_2 , В	от 0 до $2,0 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,1$ (γ)
Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты φ_U , °	от -180 до +180	$\pm 0,1$ (Δ)
Частота переменного тока f , Гц	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01$ (Δ)
Параметры тока		
Среднеквадратическое значение силы фазного тока I , А	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2,0 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,1$ (γ)
Среднеквадратическое значение силы фазного тока основной частоты $I_{(1)}$, А	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2,0 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,1$ (γ)
Среднеквадратическое значение силы тока прямой последовательности основной частоты I_1 , А	от 0 до $2,0 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,1$ (γ)
Среднеквадратическое значение силы тока нулевой последовательности основной частоты I_0 , А	от 0 до $2,0 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,1$ (γ)

Наименование характеристики	Пределы измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)
Среднеквадратическое значение силы тока обратной последовательности основной частоты I_2 , А	от 0 до $2,0 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,1$ (γ)
Среднеквадратическое значение n -й гармонической составляющей тока $I_{(n)}$, А	от $0,0005 \cdot I_{ном}$ до $0,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,05$ (γ) при $I_{(n)} < 0,03 \cdot I_{ном}$ ± 5 (δ) при $I_{(n)} \geq 0,03 \cdot I_{ном}$
Среднеквадратическое значение m -й интергармонической составляющей тока $I_{(m)}$, А	от $0,0005 \cdot I_{ном}$ до $0,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,05$ (γ) при $I_{(m)} < 0,03 \cdot I_{ном}$ ± 5 (δ) при $I_{(m)} \geq 0,03 \cdot I_{ном}$
Суммарный коэффициент гармонических составляющих тока K_I , %	от 0,1 до 100	$\pm 0,05 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ (Δ) при $K_I < 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_I \geq 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$
Коэффициент n -й гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	от 0,05 до 50	$\pm 0,05 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ (Δ) при $K_{I(n)} < 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{I(n)} \geq 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$
Коэффициент m -й интергармонической составляющей тока $K_{I(m)}$, %	от 0,05 до 50	$\pm 0,05 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ (Δ) при $K_{I(m)} < 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ ± 5 (δ) при $K_{I(m)} \geq 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$
Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности K_{0I} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15$ (Δ)
Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности K_{2I} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15$ (Δ)
Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты φ_I , °	от -180 до +180	$\pm 0,5$ (Δ)
Угол фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током основной частоты φ_{UI} , °	от -180 до +180	$\pm 0,5$ (Δ)
Угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими фазного напряжения и одноименного тока $\varphi_{UI(n)}$, °	от -180 до +180	± 5 (Δ)
Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током прямой последовательности $\varphi_{UI/1(I)}$, °	от -180 до +180	$\pm 0,3$ (Δ)

Наименование характеристики	Пределы измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)
Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током нулевой последовательности $\varphi_{U0/I0}$, °	от -180 до +180	± 3 (Δ)
Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током обратной последовательности $\varphi_{U2/I2}$, °	от -180 до +180	± 3 (Δ)
Параметры электрической мощности		
Активная фазная, трехфазная мощность P_ϕ , P , Вт	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$
Активная фазная, трехфазная мощность основной частоты $P_{\phi(1)}$, $P_{(1)}$, Вт	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$
Активная мощность прямой последовательности напряжения и тока P_1 , Вт	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$
Активная мощность обратной последовательности напряжения и тока P_2 , Вт	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$
Активная мощность нулевой последовательности напряжения и тока P_0 , Вт	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$
Активная фазная и трехфазная мощность n -ой гармонической составляющей $P_{\phi(n)}$, $P_{(n)}$, Вт	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) при $P_\phi (P) \leq P_{фном} (P_{ном})$ $\pm 0,2$ (γ) при $P_\phi (P) > P_{фном} (P_{ном})$

Наименование характеристики	Пределы измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)
Реактивная фазная, трехфазная мощность Q_ϕ , Q , вар	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_\phi (Q) \leq Q_{фном}$ ($Q_{ном}$) $\pm 0,5$ (γ) при $Q_\phi (Q) > Q_{фном}$ ($Q_{ном}$)
Реактивная фазная, трехфазная мощность основной частоты $Q_{\phi(1)}$, $Q_{(1)}$, вар	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_\phi (Q) \leq Q_{фном}$ ($Q_{ном}$) $\pm 0,5$ (γ) при $Q_\phi (Q) > Q_{фном}$ ($Q_{ном}$)
Реактивная мощность прямой последовательности напряжения и тока Q_1 , вар	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_\phi (Q) \leq Q_{фном}$ ($Q_{ном}$) $\pm 0,5$ (γ) при $Q_\phi (Q) > Q_{фном}$ ($Q_{ном}$)
Реактивная мощность обратной последовательности напряжения и тока Q_2 , вар	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_\phi (Q) \leq Q_{фном}$ ($Q_{ном}$) $\pm 0,5$ (γ) при $Q_\phi (Q) > Q_{фном}$ ($Q_{ном}$)
Реактивная мощность нулевой последовательности напряжения и тока Q_0 , вар	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_\phi (Q) \leq Q_{фном}$ ($Q_{ном}$) $\pm 0,5$ (γ) при $Q_\phi (Q) > Q_{фном}$ ($Q_{ном}$)
Реактивная фазная и трехфазная мощность n -ой гармонической составляющей $Q_{\phi(n)}$, $Q_{(n)}$, вар	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) при $Q_\phi (Q) \leq Q_{фном}$ ($Q_{ном}$) $\pm 0,5$ (γ) при $Q_\phi (Q) > Q_{фном}$ ($Q_{ном}$)
Полная фазная, трехфазная мощность S_ϕ , S , В·А	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$ (δ) при $S_\phi (S) \leq S_{фном}$ ($S_{ном}$) $\pm 0,5$ (γ) при $S_\phi (S) > S_{фном}$ ($S_{ном}$)

Наименование характеристики	Пределы измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)
Полная фазная, трехфазная мощность основной частоты $S_{\phi(1)}, S_{(1)}$, В·А	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$ (δ) при $S_{\phi}(S) \leq S_{фном}(S_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $S_{\phi}(S) > S_{фном}(S_{ном})$
Полная мощность прямой последовательности напряжения и тока S_I , В·А	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$ (δ) при $S_{\phi}(S) \leq S_{фном}(S_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $S_{\phi}(S) > S_{фном}(S_{ном})$
Полная мощность обратной последовательности напряжения и тока S_2 , В·А	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$ (δ) при $S_{\phi}(S) \leq S_{фном}(S_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $S_{\phi}(S) > S_{фном}(S_{ном})$
Полная мощность нулевой последовательности напряжения и тока S_0 , В·А	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$ (δ) при $S_{\phi}(S) \leq S_{фном}(S_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $S_{\phi}(S) > S_{фном}(S_{ном})$
Полная фазная и трехфазная мощность n -ой гармонической составляющей $S_{\phi(n)}, S_{(n)}$, В·А	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$ (δ) при $S_{\phi}(S) \leq S_{фном}(S_{ном})$ $\pm 0,5$ (γ) при $S_{\phi}(S) > S_{фном}(S_{ном})$
Коэффициент мощности фазный и трехфазный K_P	от -1 до 1	$\pm 0,01$ (Δ)
Параметры электрической энергии		
Активная трехфазная энергия W_P , кВт·ч	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Показатели точности соответствуют классу точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012
Активная трехфазная энергия основной частоты $W_{P(1)}$, кВт·ч	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Показатели точности соответствуют классу точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012

Наименование характеристики	Пределы измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)
Активная трехфазная энергия прямой последовательности W_{P1} , кВт·ч	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Показатели точности соответствуют классу точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012
Реактивная трехфазная энергия W_Q , квар·ч	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Показатели точности соответствуют классу точности 0,5; приведены в таблицах 6 - 15
Реактивная трехфазная энергия основной частоты $W_{Q(1)}$, квар·ч	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Показатели точности соответствуют классу точности 0,5; приведены в таблицах 6 - 15
Реактивная трехфазная энергия прямой последовательности W_{Q1} , квар·ч	Пределы измерений по входным сигналам тока и напряжения от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$ (инд., емк.)	Показатели точности соответствуют классу точности 0,5; приведены в таблицах 6 - 15
Примечания: 1. Пределы допускаемых приведенных погрешностей рассчитываются относительно номинальных значений, если не указано иного. Для однофазных мощностей номинальные значения составляют: $P_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$ $Q_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$ $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$ Для трехфазных мощностей номинальные значения равны номинальным значениям для однофазных мощностей, умноженным на 3. 2. Измеряемые параметры ПКЭ и напряжения относятся к фазным и линейным напряжениям. 3. При измерениях гармонических и интергармонических составляющих возможен выбор методов группирования по ГОСТ 30804.4.7-2013: – гармонические группы, интергармонические группы; – гармонические подгруппы, интергармонические центрированные подгруппы. 4. Среднеквадратическое значение напряжения U, среднеквадратическое значение силы фазного тока I, активная фазная, трехфазная мощность P_ϕ, P, реактивная фазная, трехфазная		

Наименование характеристики	Пределы измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)
мощность Q_ϕ, Q, полная фазная, трехфазная мощность S_ϕ, S измеряются с учетом всех спектральных составляющих до 50 гармоники включительно, а также интергармоник до 49 порядка. Для устройств, работающих по варианту архитектурного построения III, учет спектральных составляющих до 50 гармоники включительно, а также интергармоник до 49 порядка обеспечивается при частоте дискретизации сигнала 12800 и 14400 Гц (соответственно 256 и 288 выборок за период промышленной частоты). При меньших частотах дискретизации погрешности измерений величин, связанных с гармониками и интергармониками, гарантируются до следующих порядков: $n=10$ и $m=9$ при частоте 1000 Гц (20 выборок за период); $n=12$ и $m=11$ при частоте 1200 Гц (24 выборки за период); $n=24$ и $m=23$ при частоте 2400 Гц (48 выборок за период); $n=40$ и $m=39$ при частоте 4000 Гц (80 выборок за период); $n=48$ и $m=47$ при частоте 4800 Гц (96 выборок за период). На показатели точности измерений величин, не связанных с гармониками и интергармониками, в том числе на пределы допускаемых погрешностей измерений активной и реактивной электрической энергии, значение частоты дискретизации сигнала не влияет. 5. Частота n-ой гармонической составляющей определяется по формуле $f_{(n)} = n \cdot f_{(1)}$, частота m-ой интергармонической составляющей – $f_{(m)} = (m + 0,5) \cdot f_{(1)}$. 6. Измерения реактивной мощности Q_ϕ, Q выполняется устройством геометрическим методом: $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$ 7. В связи с тем, что значения фазовых углов, получаемых при преобразовании Фурье, равные π и $-\pi$, соответствуют одной и той же точке комплексной плоскости ($e^{\pm j\pi} = -1$), значения фазовых углов в области значений $(-180^\circ \pm \Delta)$ и $(+180^\circ \pm \Delta)$ могут менять свой знак на противоположный. Перемена знака в данной области значений не является неисправностью устройства. Значение погрешности измерений углов фазового сдвига при этом должно рассчитываться по формуле: $ \Delta = \varphi_{\text{изм}} - \varphi_{\text{эт}} $ 8. Показатели точности при измерениях ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности нормированы в диапазоне частот от 42,5 до 57,5 Гц. 9. Под коэффициентом мощности K_P в общем случае понимается отношение активной к полной мощности: $K_P = P/S$; для синусоидального сигнала $K_P = \cos \varphi$. 10. Под коэффициентом K_Q в общем случае понимается отношение реактивной к полной мощности: $K_Q = Q/S$; для синусоидального сигнала $K_Q = \sin \varphi$. 11. Влияющей величиной при измерениях ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности является температура окружающей среды. Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С не превышают половины пределов допускаемых основных погрешностей измерений ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности. 12. Пределы допускаемых основных погрешностей измерений параметров электрической энергии – в соответствии с ГОСТ 31819.22-2012 для КТ 0,2S (активная трехфазная энергия, активная трехфазная энергия основной частоты, активная трехфазная энергия прямой последовательности); в соответствии с таблицами 6 – 7 для КТ 0,5 (реактивная		

Наименование характеристики	Пределы измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (δ , % – относительная, Δ , единицы измеряемой величины – абсолютная, γ , % – приведенная)
трехфазная энергия, реактивная трехфазная энергия основной частоты, реактивная трехфазная энергия прямой последовательности). 13. Для устройств, работающих по варианту архитектурного построения I и II, пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений параметров электрической энергии – в соответствии с ГОСТ 31819.22-2012 для КТ 0,2S за исключением дополнительной погрешности измерений от изменения напряжения электропитания (активная трехфазная энергия, активная трехфазная энергия основной частоты, активная трехфазная энергия прямой последовательности); в соответствии таблицами 9 – 15 для КТ 0,5 (реактивная трехфазная энергия, реактивная трехфазная энергия основной частоты, реактивная трехфазная энергия прямой последовательности). 14. Для устройств, работающих по варианту архитектурного построения III, влияющей величиной при измерениях параметров электрической энергии является температура окружающей среды. Средний температурный коэффициент – в соответствии с ГОСТ 31819.22-2012 для КТ 0,2S (активная трехфазная энергия, активная трехфазная энергия основной частоты, активная трехфазная энергия прямой последовательности), таблицей 8 для КТ 0,5 (реактивная трехфазная энергия, реактивная трехфазная энергия основной частоты, реактивная трехфазная энергия прямой последовательности).		

Таблица 4 – Метрологические характеристики устройств при использовании в качестве РАС

Наименование характеристики	Значение
Частота дискретизации регистрируемых аналоговых сигналов тока и напряжения, Гц, не менее	2400
Номинальный переменный ток $I_{ном}$, А	1; 5
Номинальное линейное напряжение переменного тока, В	100
Номинальное напряжение постоянного тока системы оперативного тока, В	110; 220
Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока (при частоте 50 Гц), В ¹⁾	от 10 до 250
Пределы допускаемой основной приведенной к номинальному значению погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока (при частоте 50 Гц), %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока (при частоте 50 Гц), А ²⁾	от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $40 \cdot I_{ном}$
Пределы допускаемой основной приведенной к номинальному значению погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока (при частоте 50 Гц), %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока с шунта для измерений тока ротора электрической машины или тока возбуждения электрической машины, мВ ³⁾	от 5 до 200
Пределы допускаемой основной приведенной к 75 мВ погрешности измерений напряжения постоянного тока с шунта для измерений тока ротора электрической машины или тока возбуждения электрической машины, %	$\pm 0,5$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока ротора электрической машины, В ⁴⁾	от 30 до 600
Пределы допускаемой основной приведенной к 340 В погрешности измерений напряжения постоянного тока ротора электрической машины, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока возбуждения электрической машины, В ⁵⁾	от -200 до +30 от +30 до +600
Пределы допускаемой основной приведенной к 340 В погрешности измерений напряжения постоянного тока возбуждения электрической машины, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока системы оперативного тока (полус-земля, полюс-полус), В	от 15 до 330
Пределы допускаемой основной приведенной к номинальному значению напряжения системы оперативного тока погрешности измерений напряжения, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 55
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц ⁶⁾	$\pm 0,5$
¹⁾ Диапазон показаний: от 0 до 250 В с разрешающей способностью во всем диапазоне не хуже 0,25 В (в диапазоне $0 < U < 10$ В погрешность не нормируется). ²⁾ Диапазон показаний: от 0 до $40 \cdot I_{ном}$ с разрешающей способностью во всем диапазоне не хуже $0,01 \cdot I_{ном}$ А (в диапазоне $0 < I < 0,1 \cdot I_{ном}$ погрешность не нормируется). ³⁾ Диапазон показаний: от 0 до 200 мВ с разрешающей способностью во всем диапазоне не хуже 0,5 мВ (в диапазоне $0 < I < 5$ мВ погрешность не нормируется). ⁴⁾ Диапазон показаний: от 0 до 600 В с разрешающей способностью во всем диапазоне не хуже 1 В (в диапазоне $0 < U < 30$ В погрешность не нормируется). ⁵⁾ Диапазон показаний: от -200 до +600 В с разрешающей способностью во всем диапазоне не хуже 1 В (в диапазоне $-30 \leq U < +30$ В погрешность не нормируется). ⁶⁾ Диапазон показаний: от 4 до 75 Гц с разрешающей способностью во всем диапазоне не хуже 0,02 Гц (в диапазоне $4 \leq f < 45$ Гц и $55 < f \leq 75$ Гц погрешность не нормируется). Примечания: 1. Перегрузочная способность входов для измерений напряжения переменного тока – 450 В. 2. Перегрузочная способность входов для измерений силы переменного тока: – длительно – $2 \cdot I_{ном}$; – в течение не более 1 с – $40 \cdot I_{ном}$. 3. Влияющей величиной при измерениях напряжения и силы переменного тока, напряжения постоянного тока является температура окружающего воздуха. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающего воздуха при измерениях напряжения и силы переменного тока, напряжения постоянного тока не превышают половины пределов допускаемой основной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С.	

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений при симметричной нагрузке и номинальном напряжении для устройств класса точности 0,5

Сила переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности устройств, %
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	1	$\pm 0,75$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 0,50$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I < 0,1 \cdot I_{ном}$	0,5	$\pm 0,75$
$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 0,50$
$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,25	$\pm 0,75$

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений при однофазной нагрузке и номинальном напряжении для устройств класса точности 0,5

Сила переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности устройств, %
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 0,75$
$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 0,75$
Примечание – На устройства, работающие по варианту архитектурного построения III, таблица не распространяется.		

Таблица 7 – Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений при симметричной нагрузке и номинальном напряжении для устройств класса точности 0,5

Сила переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент, %/°C
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	0,025
$0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	0,035

Таблица 8 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5 при отклонении частоты от номинального значения в пределах ± 2 % при номинальном напряжении для устройств, работающих по вариантам архитектурного исполнения I и II

Сила переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 0,75$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 0,75$

Таблица 9 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для устройств класса точности 0,5, вызванной постоянной магнитной индукцией внешнего происхождения для устройств, работающих по вариантам архитектурного исполнения I и II

Сила переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 1,0$

Таблица 10 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для устройств класса точности 0,5, вызванной магнитной индукцией внешнего происхождения 0,5 мТл для устройств, работающих по вариантам архитектурного исполнения I и II

Сила переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 1,0$

Таблица 11 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для устройств класса точности 0,5, вызванной радиочастотными электромагнитными полями для устройств, работающих по вариантам архитектурного исполнения I и II

Сила переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 1,0$

Примечание – Характеристики воздействия – в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012.

Таблица 12 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для устройств класса точности 0,5, вызванной кондуктивными помехами, наводимыми радиочастотными полями для устройств, работающих по вариантам архитектурного исполнения I и II

Сила переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 1,0$

Примечание – Характеристики воздействия – в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012.

Таблица 13 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для устройств класса точности 0,5, вызванной наносекундными импульсными помехами для устройств, работающих по вариантам архитектурного исполнения I и II

Сила переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 2,0$

Примечание – Характеристики воздействия – в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012.

Таблица 14 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для устройств класса точности 0,5, вызванной колебательными затухающими помехами для устройств, работающих по вариантам архитектурного исполнения I и II

Сила переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{ном}$	1	$\pm 1,0$

Примечание – Характеристики воздействия – в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012.

Таблица 15 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Значения частоты дискретизации SV-поток, поддерживаемых устройствами с архитектурным построением III (число выборок за период промышленной частоты сети), Гц	1000 (20); 1200 (24); 2400 (48); 4000 (80); 4800 (96); 12800 (256); 14400 (288)
Параметры электрического питания: – номинальное значение напряжения постоянного тока, В – номинальное значение напряжения переменного тока, В – номинальное значение частоты переменного тока, Гц	110; 220 230 50
Мощность, потребляемая измерительным цепям напряжения на фазу, В·А, не более	0,5
Мощность, потребляемая измерительным цепям тока на фазу, В·А, не более	0,5
Мощность, потребляемая по цепям питания, Вт, не более	100
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	271×485×244
Масса, кг, не более	30
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 45 до 80 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации: – климатическое исполнение УХЛ2.1, УХЛ3, УХЛ3.1: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре +25 °С, % – атмосферное давление, кПа – климатическое исполнение УХЛ4: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре +25 °С, % – атмосферное давление, кПа – климатическое исполнение О4: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре +35 °С, % – атмосферное давление, кПа	от -70 до +45 до 98 от 84,0 до 106,7 от +1 до +40 до 80 от 84,0 до 106,7 от +1 до +55 до 98 от 84,0 до 106,7
– специальное климатическое исполнение СП: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре +25 °С, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 до 95 от 84,0 до 106,7

Таблица 16 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	150000
Средний срок службы, лет	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель устройства любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 17 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство многофункциональное релейной защиты, автоматики и управления	ТОPAZ DRP-220	1 шт.
Паспорт	ПЛСТ.656132.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ПЛСТ.656132.001 РЭ	1 экз.
Программа-конфигуратор «ТОPAZ DRP»	-	1 шт.
Программное обеспечение «ТОPAZ DRP».	-	1 шт.
Руководство пользователя	-	1 шт.
Примечания:		
1. Руководство по эксплуатации размещается в электронном виде на сайте изготовителя www.tpz.ru .		
2. Программа-конфигуратор поставляется на партию устройств на USB-флэш-накопителе. По согласованию с покупателем программа-конфигуратор поставляется путем размещения в сети Интернет на сайте Изготовителя.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в приложении Д «Методы, алгоритмы и расчетные формулы измерений ПКЭ, параметров напряжения, тока, мощности, энергии» документа ПЛСТ.656132.001 РЭ «Устройства многофункциональные релейной защиты, автоматики и управления ТОPAZ DRP-220. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»

ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электрической энергии»

ГОСТ 30804.4.7-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»

ГОСТ Р 51317.4.15-2012 «Совместимость технических средств электромагнитная. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования»

ГОСТ Р 8.655-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования»

ГОСТ 33073-2014 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»

ГОСТ Р 58601-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования»

Приказ Росстандарта от 23.07.2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ТУ 27.12.31-036-89466010-2022 «Устройства multifunctional релейной защиты, автоматика и управления TOPAZ DRP-220. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)
Адрес юридического лица: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3
ИНН 7727667738

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)
Адрес юридического лица: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3
Адрес места осуществления деятельности: 117246, г. Москва, Научный пр-д, д. 17
ИНН 7727667738

Испытательный центр

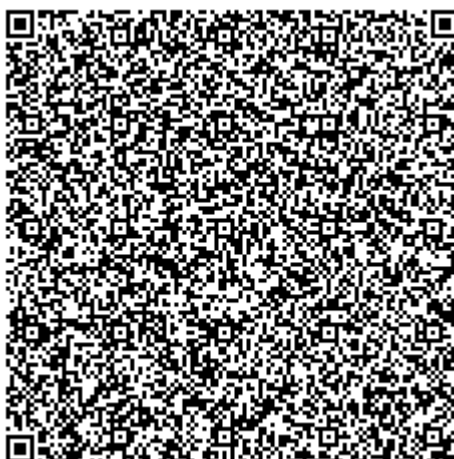
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314019



Регистрационный № 96933-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ротаметры LZ

Назначение средства измерений

Ротаметры LZ (далее – ротаметры) предназначены для измерений объёмного расхода жидкостей и газов, в том числе под давлением и высокой температуры.

Описание средства измерений

Принцип действия ротаметров основан на зависимости положения динамического равновесия поплавка, перемещающегося внутри трубки, от расхода измеряемой среды.

Ротаметры состоят из проточной части и измерительного преобразователя. Проточная часть ротаметров выполнена в виде цельнометаллической трубки с измерительным кольцом и поплавком переменного сечения с магнитом. Магнит через трубку из немагнитного металла взаимодействует с магнитом механического отсчётного устройства измерительного преобразователя, которое преобразует линейное перемещение поплавка в угловое перемещение стрелки. Шкала ротаметров градуируется по индивидуальному заказу.



Рисунок 1 – Внешний вид ротаметров LZ

Ротаметры имеют исполнения для монтажа в горизонтальном или вертикальном положении.

Ротаметры могут иметь жидкокристаллический дисплей для отображения измеряемых параметров.

Ротаметры могут иметь пассивные аналоговые (4 – 20) мА и частотно-импульсные выходы. Передача данных в систему верхнего уровня осуществляется по протоколам HART и Modbus. Также возможно наличие релейного выхода.

Общий вид ротаметров представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, а также знак утверждения типа наносятся на шкалу ротаметра.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ротаметров является встроенным. Разделения ПО на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть нет.

Встроенное ПО выполняет функции обработки измерительной информации, отображения измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее. Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учётом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LZ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	LF-0X 20YY
Примечания: 1. «X» может принимать значение: 1 – без HART, 2 – с поддержкой HART, и не относится к метрологически значимой части ПО. 2. «Y» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальный диаметр, DN	15; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 150
Диапазон измерений объёмного расхода среды, м ³ /ч: - жидкости (вода при 20 °С) - газа (воздух при 20 °С, 101,3 кПа)	от 0,016 до 200 от 0,05 до 150
Динамический диапазон: - стандартный - расширенный	1:10 1:20
Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений объёмного расхода среды ¹⁾ , %	±1,0; ±1,5; ±2,5
¹⁾ Конкретное значение указано на шкале ротаметра и в паспорте.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Давление измеряемой среды ¹⁾ , МПа, не более	32
Диапазон температур измеряемой среды ¹⁾ , °С	от -50 до +450
Параметры выходных сигналов: – частотно-импульсный, Гц – аналоговый токовый, мА	от 0 до 100 от 4 до 20
Напряжение питания переменного тока частотой 50 Гц, В	от 85 до 265
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	24
Напряжение питания от батареи, В	3,6
Маркировка взрывозащиты ¹⁾	0Ex ia IIC T6 Ga 1Ex db IIC T6 Gb
Степень защиты, обеспечиваемая оболочной ¹⁾	IP65, IP67
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура окружающей среды для ЖК-дисплея, °С	от -40 до +100 от -40 до +85
¹⁾ Конкретное значение указано на шкале ротаметра и в паспорте.	

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование параметра	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на маркировочную табличку ротаметра лазерной гравировкой.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Ротаметр	LZ	1 шт.
Руководство по эксплуатации*	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Примечание – Допускается поставлять один экземпляр руководства по эксплуатации в один адрес отгрузки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Принцип работы» руководства по эксплуатации на ротаметры LZ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 № 1133 года «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объёмного и массового расходов газа»

Техническая документация «Sichuan Vacorda Instruments Manufacturing Co., Ltd.», KHP

Правообладатель

«Sichuan Vacorda Instruments Manufacturing Co., Ltd.», Китай
Адрес: No.41.Chengxi Road, Yantan industrial park, Zigong City, Sichuan province, China
Web-сайт: www.vacorda.com, www.vacorda.ru
E-mail: sales@vacorda.com

Изготовитель

«Sichuan Vacorda Instruments Manufacturing Co., Ltd.», Китай
Адрес: No.41.Chengxi Road, Yantan industrial park, Zigong City, Sichuan province, China
Web-сайт: www.vacorda.com, www.vacorda.ru
E-mail: sales@vacorda.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

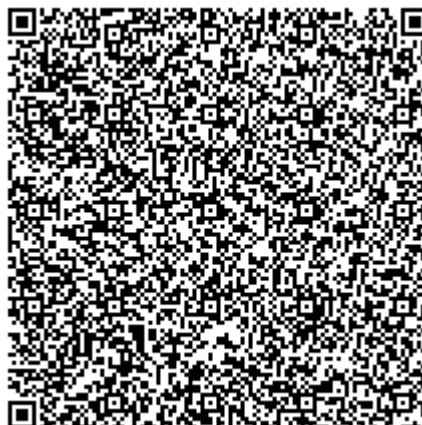
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озёрная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-37-29 / 437-56-66

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ 30004-13



Регистрационный № 96934-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка вакуумметрическая эталонная 2-го разряда УВЭ-3

Назначение средства измерений

Установка вакуумметрическая эталонная 2-го разряда УВЭ-3 предназначена для воспроизведения и передачи единицы абсолютного давления с целью поверки и калибровки средств измерений низкого абсолютного давления.

Установка может применяться в качестве рабочего эталона 2-го разряда согласно ГОСТ 8.107-81 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^3$ Па».

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относится установка вакуумметрическая эталонная 2-го разряда УВЭ-3 с заводским № 08 (далее-установка).

Установка представляет собой вакуумную откачную систему с измерительной камерой, на которой установлены два эталонных вакуумметра. Для создания и поддержания давления в измерительной камере установка оснащена системой создания и поддержания давления. Для осуществления десорбции измерительной камеры установка оснащена системой прогрева и терморегуляции.

Принцип действия установки основан на непосредственном измерении абсолютного давления эталонными вакуумметрами абсолютного давления, создаваемого форвакуумным и турбомолекулярным насосами в измерительной камере установки. Регулирование давления в камере осуществляется при помощи клапанов и высокоточного натекателя. Управление установкой осуществляется с помощью органов управления, расположенных на лицевой панели ее корпуса.

Конструктивно установка выполнена в общем металлическом передвижном корпусе. В измерительной камере установки установлен эталонный ионизационный вакуумметр AIGX зав. № 230437294 (поддиапазон измерений от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Па) в комплекте с контроллером ТИС и деформационно-термопарный эталонный вакуумметр ВДТО-3, зав. № 070 с преобразователем ПДДТО-1, зав. № 066 (поддиапазон измерений от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^3$ Па). Система создания и поддержания давления установки состоит из форвакуумного насоса GWSP150 и высоковакуумного турбомолекулярного насоса FF-100/300, индикаторного вакуумметра APG, а также высокоточного натекателя и клапанов для возможности регулирования давления в измерительной камере установки. На передней панели установки располагаются индикаторы для контроля параметров работы установки, дисплеи для регистрации измеренных значений и органы управления установкой.

Пломбировка корпуса установки не предусмотрена.

Заводской номер установки нанесен в виде цифрового обозначения способом цифровой печати на маркировочную табличку установки, расположенную на передней панели корпуса установки.

Нанесение знака поверки на корпус установки не предусмотрено.

Общий вид установки, место нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлено на рисунке 1. Маркировочная табличка представлена на рисунке на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид установки вакуумметрической эталонной 2-го разряда УВЭ-3

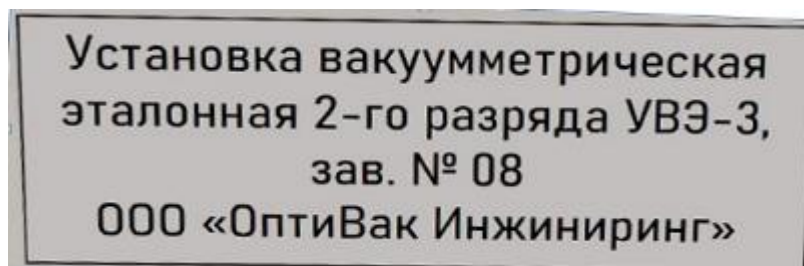


Рисунок 2 – Маркировочная табличка установки

Программное обеспечение

Установка имеет встроенное программное обеспечение, представляющее собой программное обеспечение (далее – ПО) контроллера ПИС из комплекта эталонного вакуумметра AIGX и ПО эталонного вакуумметра ВДТО-3. ПО установки выполняет следующие функции:

- выбора единиц измерений давления;
- приема, сбора, обработки и отображения измерительной информации, полученной от эталонных вакуумметров из состава установки;
- автоматической диагностики состояния эталонных вакуумметров, вывод на экран контроллера ПИС или эталонного вакуумметра ВДТО-3 сообщений об ошибках.

Метрологически значимым является встроенное ПО установки. Влияние метрологически значимой части ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО установки представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО установки

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение	
Название эталонного вакуумметра	AIGX	ВДТО-3
Идентификационное наименование ПО	-	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	D39700640M	2.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления, %	
- в поддиапазоне от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Па включ.	± 15
- в поддиапазоне св. $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^3$ Па	± 10

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры питания от сети переменного тока:	
- напряжение питания переменного тока, В	220 ± 22
- частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Остаточное давление, Па, не более	$5 \cdot 10^{-6}$
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	1600
- ширина	800
- высота	1700
Масса, кг, не более	300

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

нанесен способом наклейки на корпус установки и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации установки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Установка вакуумметрическая эталонная УВЭ-3	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Установка вакуумметрическая эталонная УВЭ-3. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.107-81 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^3$ Па

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ОптиВак Инжиниринг»

(ООО «ОВ Инжиниринг»)

ИНН 7802633561

Юридический адрес: 194223, г Санкт-Петербург, пр-кт 2-й Муринский, Д.14, К. ЛИТЕР О, ПОМЕЩ. 14Н

Телефон: +7 967 3422477

E-mail: info@optivac.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОптиВак Инжиниринг»

(ООО «ОВ Инжиниринг»)

ИНН 7802633561

Адрес: 194223, г Санкт-Петербург, пр-кт 2-й Муринский, Д.14, К. ЛИТЕР О, ПОМЕЩ. 14Н

Телефон: +7 967 3422477

E-mail: info@optivac.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

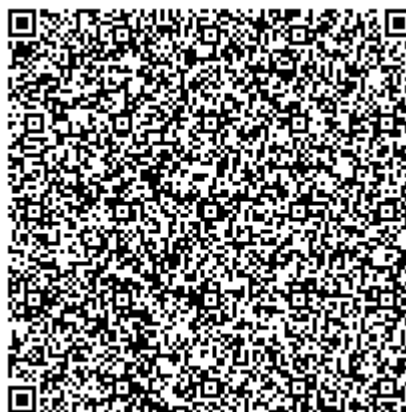
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д.19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14.

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555



Регистрационный № 96935-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы аппаратно-программные «Парковочный ассистент»

Назначение средства измерений

Комплексы аппаратно-программные «Парковочный ассистент» (далее – комплексы) предназначены для определения значений текущего времени (измерение интервалов времени), синхронизированного с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC(SU), с использованием NTP-сервера, определения текущих навигационных параметров и определения на их основе координат места расположения комплексов в плане, и записи текущего времени, даты и координат комплексов в формируемые видеокadres (фотоизображения).

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов при определении координат местоположения в плане основан на параллельном приеме и обработке сигналов космических аппаратов космических навигационных систем GPS/ГЛОНАСС с помощью приемника, входящего в состав комплексов.

Принцип действия комплексов при измерении значений текущего времени, интервалов времени основан на автоматической синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU) с использованием NTP-сервера.

Конструктивно комплексы состоят из блока коммутации и видеокамер. В состав блока коммутации входят: шкаф климатический, системный блок, коммутатор, навигационный приемник, блок питания. Блок коммутации решает измерительные задачи, записывает текущее время, дату и координаты комплексов в видеокadres, формируемые видеокамерой, и передает полученную информацию в центр обработки данных по проводному защищенному каналу связи. Видеокамеры предназначены для автоматического формирования видеокadres (фотоизображений), которые передаются в блок коммутации.

Комплексы работают круглосуточно и в автоматическом режиме без участия человека.

Комплексы применяются только в стационарном размещении.

Функционально комплексы применяются для фиксации потока ТС, распознавания ГРЗ ТС и фиксации нарушений правил дорожного движения (далее – ПДД) нарушений в сфере благоустройства территории, определенных в ТУ 26.51.66-001-77119450-2025:

- управление ТС с нечитаемыми, нестандартными или установленными с нарушением требований государственного стандарта ГРЗ;
- нарушение правил применения ремней безопасности или мотошлемов;
- выезд на железнодорожный переезд при закрытом или закрывающемся шлагбауме либо при запрещающем сигнале светофора;
- остановка или стоянка на железнодорожном переезде;
- выезд на встречную полосу дороги на железнодорожном переезде;
- движение на грузовом автомобиле с разрешенной максимальной массой более 3,5 тонны по автомагистрали далее второй полосы;

- движение задним ходом по автомагистрали;
- разворот или въезд ТС в технологические разрывы разделительной полосы на автомагистрали;
- проезд на запрещающий сигнал светофора;
- невыполнение требования ПДД об остановке перед стоп-линией, обозначенной дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги, при запрещающем сигнале светофора;
- выезд на перекресток или пересечение проезжей части дороги в случае образовавшегося затора, который вынудил водителя остановиться, создав препятствие для движения ТС в поперечном направлении;
- невыполнение требования ПДД перед поворотом направо, налево или разворотом заблаговременно занять соответствующее крайнее положение на проезжей части, предназначенной для движения в данном направлении;
- разворот или движение задним ходом в местах, где такие маневры запрещены;
- выезд в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения;
- выезд в нарушение ПДД на трамвайные пути встречного направления;
- несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги;
- поворот налево или разворот в нарушение требований, предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги;
- движение во встречном направлении по дороге с односторонним движением;
- несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги, запрещающими остановку или стоянку ТС;
- несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками, запрещающими движение грузовых ТС;
- движение ТС по полосе для маршрутных ТС в нарушение ПДД;
- остановка ТС на полосе для маршрутных ТС в нарушение ПДД;
- невыполнение требования ПДД уступить дорогу пешеходам, велосипедистам или иным участникам дорожного движения (за исключением водителей ТС), пользующимся преимуществом в движении;
- нарушение правил остановки или стоянки ТС;
- остановка или стоянка ТС на пешеходном переходе;
- остановка или стоянка ТС на трамвайных путях либо остановка или стоянка ТС далее первого ряда от края проезжей части;
- нарушение правил остановки или стоянки ТС на проезжей части, повлекшее создание препятствий для движения других ТС;
- пользование водителем во время движения ТС телефоном, не оборудованным техническим устройством, позволяющим вести переговоры без использования рук;
- размещение (проезд) механических ТС (прицепов к ним) на озелененных и иных территориях, расположенных в границах населенных пунктов;
- неуплата за размещение ТС на парковке (парковочном месте), используемой (используемом) в соответствии с муниципальным правовым актом на платной основе.

Алгоритм выявления и фиксации нарушений основан на перечисленных выше принципах действия и реализован за счет автоматического совмещения результатов измерений, распознанного ГРЗ ТС, фото- и видеоматериалов, а также, при необходимости, размеченных зон фиксации и месторасположения ТС на дорожном полотне, данных нейросетевой видеоаналитики, информации, полученной по запросам к внешним базам данных.

Общий вид составных частей комплексов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид составных частей комплексов

Корпус блока коммутации комплексов защищен от проникновения гарантийной номерной пломбой с контролем вскрытия, препятствующей несанкционированному вскрытию и лишаящей гарантий и проверок при ее повреждении.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Заводской номер наносится методом типографии на этикетку, размещаемую на боковой части блоков коммутации комплексов. Формат нанесения заводского номера цифровой. Нанесение знака поверки на корпус комплексов не предусмотрено.

Программное обеспечение

Функционирование комплексов осуществляется под управлением программного обеспечения (далее – ПО) GStreamer, предустановленного и настроенного в системном блоке. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик. Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию. Уровень защиты ПО «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077- 2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GStreamer
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.24.2
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) в режиме синхронизации по NTP-серверу, с	± 3
Доверительные границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат места расположения комплекса в плане*, м	± 5
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 6 до 86400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	± 6
* - метрологическая характеристика нормирована при одновременном приеме сигналов спутников GPS и ГЛОНАСС	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при температуре +25 °C, %, не более	от -30 до +50 95
Напряжение питания от сети переменного тока, В Частота переменного тока, Гц	от 187 до 264 50 $\pm$ 1
Габаритные размеры составных частей комплекса, без крепежных и защитных элементов, мм, не более Блок коммутации - длина - ширина - высота Видеокамера - длина - ширина - высота	 300 450 650 310 100 100
Масса составных частей комплекса, без крепежных и защитных элементов, кг, не более Блок коммутации Видеокамера	 25 2

Знак утверждения типа

наносится методом типографии на этикетку, размещаемую на боковой части блоков коммутации комплексов, а также на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс аппаратно-программный в составе: Блок коммутации Видеокамера	«Парковочной ассистент» - -	1 шт. от 1 до 7* шт.
Руководство по эксплуатации	77119450.402169.001 РЭ	1 экз.
Формуляр	77119450.402169.001 ФО	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
* - количество определяется заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа 77119450.402169.001 РЭ «Комплексы аппаратно-программные «Парковочный ассистент». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» в части пп. 12.42.1, 12.42.2, 12.43

ТУ 26.51.66-001-77119450-2025 «Комплексы аппаратно-программные «Парковочный ассистент». Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Таврические интеллектуальные транспортные системы»

(ООО «ТАВРИЧЕСКИЕ ИТС»)

ИНН 9102294483

Юридический адрес: 295015, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Козлова, д.45-А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Таврические интеллектуальные транспортные системы»

(ООО «ТАВРИЧЕСКИЕ ИТС»)

ИНН 9102294483

Адрес: 295015, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Козлова, д.45-А

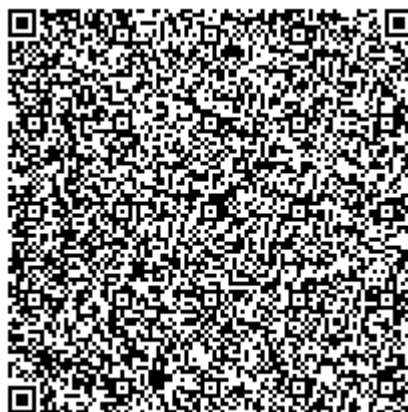
Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц 30002-13



Регистрационный № 96936-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Энерго» Иркутская область

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Энерго» Иркутская область (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, передача информации на АРМ.

При этом, если вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется в счетчиках, на сервере данное вычисление не осуществляется.

Дополнительно сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в том числе в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ.

Передача информации от сервера или АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ производится по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УСВ более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении с часами сервера более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «РН-Энерго» Иркутская область наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 004 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
ОС MS Windows	
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В (для 32-разрядного сервера опроса) 6С13139810А85В44F78Е7Е5С9А3ЕДВ93 (для 64-разрядного сервера опроса)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
ОС на базе Linux	
Идентификационное наименование ПО	libpso_metr.so
Цифровой идентификатор ПО	01Е3ЕАЕ897F3СЕ5АА58FF2ЕА6В948061
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электро- энергии	Метрологические характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы до- пускаемой ос- новной отно- сительной по- грешности (±δ), %	Границы до- пускаемой от- носительной погрешности в рабочих усло- виях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110 кВ УП-12, ЗРУ-6 кВ, яч. 20.2, КЛ-6 кВ ф. 20.2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НОЛ.08-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 66629-17 Фазы: А; С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «РН- Энерго»	Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
2	ПС 110 кВ УП-12, ЗРУ-6 кВ, яч. 2.2, КЛ-6 кВ ф. 2.2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НОЛ.08-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 66629-17 Фазы: А; С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
3	ПС 6 кВ УП-14, РУ- 6 кВ, СШ Б 6 кВ, яч. 25, КЛ 6 кВ АО ФНПЦ Алтай	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив- ная	1,3	3,2
							Реак- тивная	2,5	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	ПС 6 кВ УП-14, РУ-6 кВ, СШ А 6 кВ, яч. 1, КЛ 6 кВ АО ФНПЦ Алтай	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2363-68 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «РН-Энерго»	Актив-ная	1,3	3,2
							Реак-тивная	2,5	5,5
5	РУ 0,4 кВ Н.ст-13, Ввод 1 0,4 кВ	ТТИ-40 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 28139-04 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.06Т.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 82640-21			Актив-ная	1,0	3,1
							Реак-тивная	2,1	5,4
6	РУ 0,4 кВ Н.ст-13, Ввод 2 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 28139-12 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.06Т.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 82640-21			Актив-ная	1,0	3,1
							Реак-тивная	2,1	5,4
7	РУ 0,4 кВ Насосная АО АНХК, Ввод 0,4 кВ	ТТИ-30 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 28139-04 Фазы: А; В; С	—	ПСЧ-4ТМ.06Т.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 82640-21	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «РН-Энерго»	Актив-ная	1,0	3,1
							Реак-тивная	2,1	5,4
8	ПС 110 кВ ЦРП-2, ЗРУ-6 кВ, яч. 21	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 47959-16 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Актив-ная	1,1	3,0
							Реак-тивная	2,3	4,7
9	ПС 110 кВ ЦРП-2, ЗРУ-6 кВ, яч. 23	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 47959-16 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Актив-ная	1,1	3,0
							Реак-тивная	2,3	4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ТП 6 кВ 1, РУ-6 кВ, яч. 1, Ввод 6 кВ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	ПСЧ-4ТМ.06Т.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 82640-21	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «РН- Энерго»	Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,2 5,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 1, 2, 8, 9 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для силы тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	10
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 2, 8, 9 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 2, 8, 9 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +20 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа Альфа А1800: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.06Т: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа Меркурий 234: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 220000 2 320000 2 45000 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков типа Альфа А1800: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.06Т: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа Меркурий 234: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	180 30 113 40 170 5

Продолжение таблицы 3

1	2
для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источников бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени.
- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока проходные	ТПОЛ-10	4
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10-I	4
Трансформаторы тока измерительные	ТТИ-30	3
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-40	3
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-А	3
Трансформаторы напряжения незаземляемые	НОЛ.08-6	4
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	3
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ.06-6	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	4
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.06Т	4
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	Сервер ООО «РН-Энерго»	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	СТПА.411711.АНХК04.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «РН-Энерго» Иркутская область», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго»
(ООО «РН-Энерго»)
ИНН 7706525041

Юридический адрес: 143440, Московская обл., г.о. Красногорск, пгт. Путилково, тер. Гринвуд, стр. 23, эт. 2, помещ. 129

Телефон: (495) 777-47-42

Факс: (499) 576-65-96

Web-сайт: www.rn-energo.ru

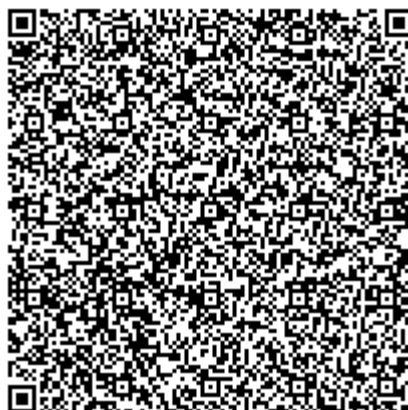
E-mail: rn-energo@rn-energo.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго»
(ООО «РН-Энерго»)
ИНН 7706525041
Адрес: 143440, Московская обл., г.о. Красногорск, пгт. Путилково, тер. Гринвуд,
стр. 23, эт. 2, помещ. 129
Телефон: (495) 777-47-42
Факс: (499) 576-65-96
Web-сайт: www.rn-energo.ru
E-mail: rn-energo@rn-energo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, офис 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312047



Регистрационный № 96937-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики-расходомеры массовые SURE SCM

Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры массовые SURE SCM (далее – расходомеры) предназначены для прямых измерений массового расхода и массы жидкости (в том числе нефти) и газа, определения объемного расхода и объема жидкости (в том числе нефти), объемного расхода (объема) газа при рабочих и приведенных к стандартным условиям, а также плотности жидкости и температуры рабочей среды.

Описание средства измерений

Принцип измерения основан на эффекте Кориолиса, возникающего при движении измеряемой среды в изогнутой трубке, совершающей поперечные колебания с частотой вынуждающей силы, создаваемой катушкой индуктивности при пропускании через нее электрического тока заданной частоты. Для обеспечения баланса в приборе установлены две трубки, колеблющиеся в противофазе. Возникающие силы Кориолиса тормозят движение первой по потоку половины трубки и ускоряют движение второй половины. Возникающая вследствие этого разность фаз колебаний двух половин трубки пропорциональна массовому расходу. Измерение плотности основано на измерении периода колебаний трубок, который пропорционален плотности среды. Объемный расход вычисляется по данным измерений массового расхода и плотности. Измерение происходит при прямом и (или) обратном направлении потока. Измерение температуры выполняется при помощи встроенного платинового чувствительного элемента Pt100.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода со встроенным термометром сопротивления (далее – датчик) и вторичного электронного преобразователя (далее – электронный блок), смонтированных в герметичных корпусах.

Датчик представляет собой измерительную камеру с подводящим и отводящим патрубками и фланцами (или другими типами присоединения) для монтажа на трубопровод. В измерительной камере параллельно расположены две измерительные трубки, которые приводятся в колебательное движение при помощи электромагнитной катушки и магнита. На трубках установлены детекторы, которые фиксируют разницу фаз колебаний.

Сигналы с детекторов и термометра сопротивления поступают на электронный блок, где происходит обработка, вычисление и индикация результатов измерений и (или) формирование выходных сигналов, а также осуществляется самодиагностика неисправностей и их индикация. Передача измеренных значений может осуществляться с помощью частотно-импульсного выхода, унифицированного аналогового сигнала, цифрового выхода и (или) RS-485 (Modbus). Электронный блок может быть оснащен дисплеем и элементами управления в виде оптических переключателей (кнопок управления). Электронный блок может быть установлен на датчике (интегральное исполнение), или может

быть соединен с датчиком с помощью кабеля длиной до 150 метров (дистанционное исполнение).

Обслуживание, настройка и диагностика расходомеров может осуществляться при помощи дисплея и кнопок управления или при помощи сервисной программы на подключенном к расходомеру персональном компьютере.

Расходомеры сертифицированы для работы во взрывоопасных зонах с видами взрывозащиты: взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная цепь.

Расходомеры выпускаются в модификациях: SURE SCM A (исполнение: U, W, S), SURE SCM B (исполнение: LNG, S, CNG). Модификации отличаются друг от друга внешним видом и формой трубок датчика.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Заводской номер в буквенно-цифровом формате наносится на маркировочные таблички методом лазерной гравировки, закрепляемые на датчике и электронном блоке. Внешний вид маркировочных табличек представлен на рисунке 2.

Пломбирование расходомеров не предусмотрено.

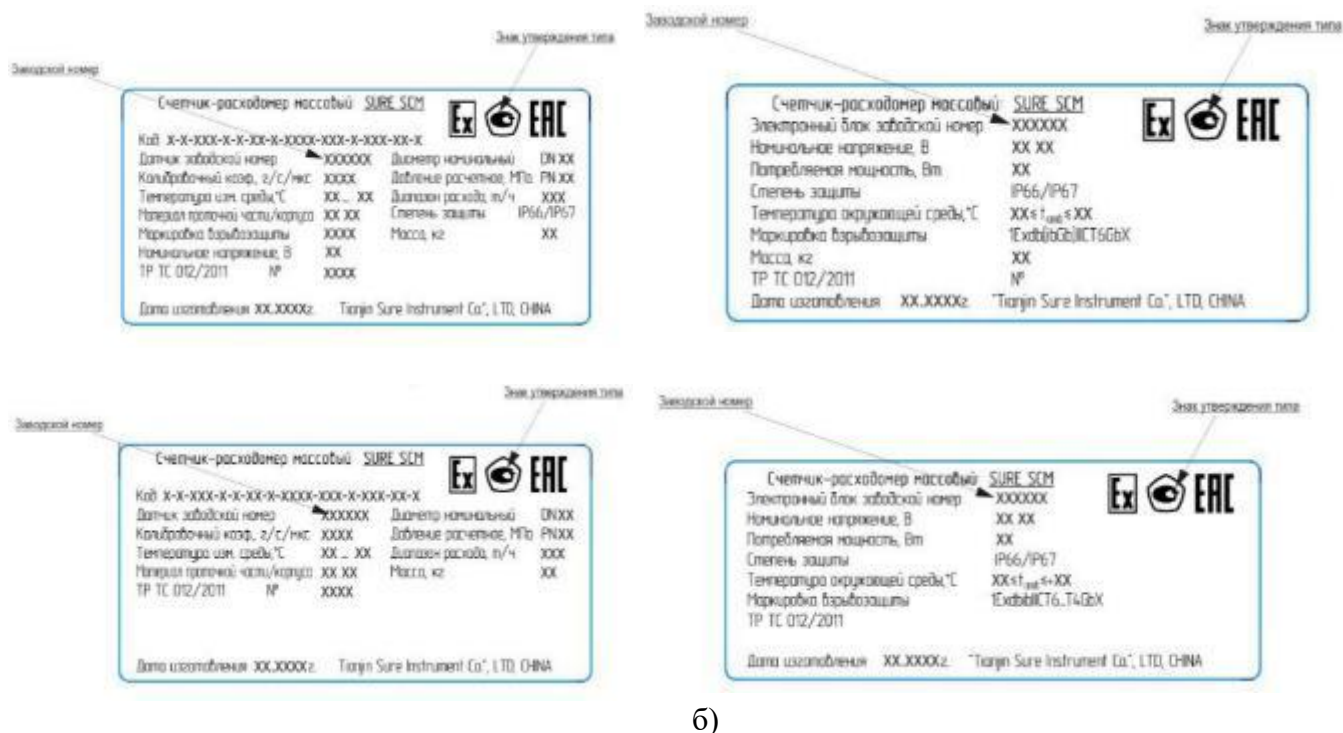


а) SURE SCM A (исполнение: U, W, S)



б) SURE SCM В (исполнение: LNG, S, CNG)

Рисунок 1 – Общий вид счетчиков-расходомеров массовых SURE SCM



а) маркировочная табличка на дистанционном исполнении;
б) маркировочная табличка на интегральном исполнении

Рисунок 2 – Внешний вид маркировочных табличек

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, объем, объемный расход, плотность, температуру измеряемой среды. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на дисплее расходомера, преобразование измеренных значений в частотный, импульсный, цифровой или токовый сигналы.

Нормирование метрологических характеристик расходомеров проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью расходомеров.

Ограничение доступа к метрологически значимой части ПО в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений, обеспечивается путем ограничения доступа к системе обработки и хранения информации, установки паролей и ограничения доступных функций для персонала, а также ведением журнала с фиксацией времени и описанием производимых манипуляций.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «средний».

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Mass Meter	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Ver2.XX	3.X.XX
Примечание: «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	SURE SCM B			SURE SCM A		
	LNG	S	CNG	U	W	S
Условный диаметр, DN	от 6 до 100	от 1,5 до 200	15	от 10 до 300	от 8 до 250	от 50 до 150
Диапазон измерений массового расхода жидкости ¹⁾ , Q _{мж} , т/ч	от 0,04 до 210,0	от 0,003 до 750,0	от 0,15 до 3,0	от 0,01 до 2500,0	от 0,008 до 1500,0	от 0,5 до 500,0
Диапазон измерений объемного расхода жидкости ¹⁾ , Q _{вж} , м ³ /ч	от 40,0/ρ _ж ²⁾ до 210000,0/ρ _ж	от 3/ρ _ж до 750000/ρ _ж	от 150/ρ _ж до 3000 /ρ _ж	от 10/ρ _ж до 2500000/ρ _ж	от 8/ρ _ж до 1500000/ρ _ж	от 500/ρ _ж до 500000/ρ _ж
Пределы допускаемой относительной погрешности ^{1), 3)} измерений массового расхода и массы жидкости в потоке, δ _{мж} , %	±0,10 ⁴⁾ ; ±0,15 ⁴⁾ ; ±0,20; ±0,25; ±0,50					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости в потоке, δ _{вж} %	±(δ _{мж} +0,1)					
Максимальное значение массового расхода газа ¹⁾ , Q _{мг max} , Т/ч	-	150,0	0,6	Q _{мж max} 1000·ρ _г ²⁾ / К _г ⁵⁾		
Максимальное значение объемного расхода газа при рабочих условиях, Q _{вг max} , М ³ /ч	-	Q _{мж max} ·1000/К _г				
Максимальное значение объемного расхода газа ¹⁾ , приведенного к стандартным условиям, Q _{вг ст max} , М ³ /ч	-	Q _{мг max} ·1000/ρ _{г ст} ⁶⁾				

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение					
	SURE SCM B			SURE SCM A		
	LNG	S	CNG	U	W	S
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы газа, $\delta_{мг}$, %	-	$\pm 0,50$		$\pm 0,50$; $\pm 0,75$		
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям ⁷⁾ , $\delta_{vг ст}$, %	-	$\pm 0,50$; $\pm 0,75$				
Диапазон измерений плотности ^{1), 8)} , кг/м ³	от 650 до 2000					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности ¹⁾ жидкости, кг/м ³	$\pm 2,0$; $\pm 5,0$			$\pm 2,0$		
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема и объемного расхода газа при рабочих условиях без учета методической погрешности определения плотности газа $\delta_v г$, %	-	$\pm 0,75$				
Температура ¹⁾ измеряемой среды, °C	от -196 до +245			от -50 до +200		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)^{9)}$					

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение					
	SURE SCM B			SURE SCM A		
	LNG	S	CNG	U	W	S
1) фактические значения указываются в паспорте расходомера						
2) $\rho_{ж}$ – плотность жидкости в рабочих условиях, кг/м ³ . $\rho_{г}$ – плотность газа в рабочих условиях, кг/м ³ .						
3) при $Q_{мж} < Q_{мж\ min}$ и при $Q_{мг} < Q_{мг\ min}$ Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы в потоке, %, рассчитываются по формулам:						
	$\pm(\delta_{мж} + (Z/Q_{мж}) \cdot 100);$ $\pm(\delta_{мг} + (Z/Q_{мг}) \cdot 100)$					
$Q_{мж\ min}$ – значение минимального расхода жидкости у расходомера. Численное значение указано в руководстве по эксплуатации, зависит от модификации и погрешности измерения, т/ч;						
$Q_{мг\ min}$ – значение минимального массового расхода газа расходомера, т/ч. Составляет 1:20 в динамическом диапазоне измерений расхода газа, т/ч.						
Z – стабильность нуля (указываются в руководстве по эксплуатации), т/ч;						
$Q_{мж}$ – текущий массовый расход жидкости, т/ч.						
$Q_{мг}$ – текущий массовый расход газа, т/ч.						
При поверке расходомеров с пределами допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости $\pm 0,1\ %$ и $\pm 0,15\ %$ в рабочих условиях на месте эксплуатации с применением трубопоршневой поверочной установки, компакт-прувера или поверочной установки на базе эталонных расходомеров массовых, пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров составляют $\pm 0,2\ %$ или $\pm 0,25\ %$;						
4) приведенная характеристика не распространяется на счетчики-расходомеры массовые SURE SCM B исполнения LNG (DN6) и S (DN1,5; DN3; DN4; DN6)						
5) К _г - эмпирический коэффициент, указан в руководстве по эксплуатации, кг/м ³						
6) $\rho_{г\ ст}$ – плотность газа при стандартных условиях;						
7) при известном составе газа;						
8) диапазон индикации значения плотности рабочей среды от 0 до 5000 кг/м ³						
9) t – температура измеряемой среды, °C.						

Таблица 3 – Технические характеристики СРМ

Наименование характеристики	Значение					
	SURE SCM B			SURE SCM A		
	LNG	S	CNG	U	W	S
Давление рабочей среды, МПа, не более	35			26		
Выходные сигналы – частотно-импульсный, Гц – унифицированный аналоговый сигнал, мА (использовать только для индикации) – цифровой	от 0 до 10 000 от 4 до 20 Modbus RS-485					
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 90 от 84 до 107			от -40 до +55 90 от 84 до 107		
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – напряжение постоянного тока, В	220±22 24±10					
Маркировка взрывозащищенности по ГОСТ 31610.0-2014 Интегральное исполнение: Дистанционное исполнение – датчик – электронный блок	1Ex db ib IIC T6...T4 Gb X 1Ex ib IIC T6...T2 Gb 1Ex db [ib Gb] IIC T6 Gb X					
– Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015:	IP66/IP67					

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, часов	120000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички методом лазерной гравировки и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчики-расходомеры массовые	SURE SCM	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в приложении Б руководства по эксплуатации на счетчики-расходомеры массовые SURE SCM.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»

Техническая документация завода-изготовителя «Tianjin SURE Instrument Co., LTD», Китай

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Метрология и Автоматизация»

(ООО «Метрология и Автоматизация»)

ИНН 6330013048

Юридический адрес: 443013, Самарская обл., г. Самара, ул. Киевская, д. 5а

Телефон: +7 (846) 247-89-19

Web-сайт: www.ma-samara.com

E-mail: ma@ma-samara.ru

Изготовитель

Tianjin SURE Instrument Co., LTD, Китай.

Адрес юридического лица: No.6-6, Yan'an Road, Nankai District, Tianjin, China

Адрес места осуществления деятельности: China, East of Huifeng Road and south of Fazhan Road, North District, Qingxian Economic and Technological Development Zone, Cangzhou City, Hebei Provinc

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

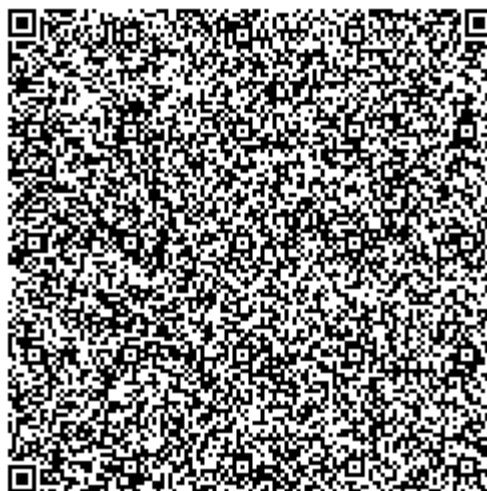
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13



Регистрационный № 96938-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Детекторы газовые АЕС2232bX

Назначение средства измерений

Детекторы газовые АЕС2232bX (далее по тексту – детекторы) предназначены для автоматического, непрерывного измерения содержания горючих и вредных газов в воздухе рабочей зоны, технологических газовых средах на территориях промышленных объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия детекторов – термокаталитический, основанный на изменении сопротивления каталитически активного элемента вследствие сгорания на нем молекул горючего газа, и электрохимический, основанный на измерении электрического тока, вырабатываемого электрохимической ячейкой в результате химической реакции с участием молекул определяемого компонента.

Детекторы являются стационарными одноканальными автоматическими приборами непрерывного действия, изготавливаемыми в следующих модификациях:

- АЕС2232bX имеет аналоговый унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА, совмещённый с цифровым кодированным сигналом на базе протокола HART, и 3 группы релейных выходов;

- АЕС2232bX-1 имеет аналоговый унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА и 3 группы релейных выходов;

- АЕС2232bX-2 имеет цифровой кодированный сигнал с интерфейсом RS-485 мА и 2 группы релейных выходов.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Конструктивно детекторы выполнены в металлическом корпусе из алюминия с закручивающейся крышкой. На лицевой панели детекторов расположен светодиодный индикатор, дисплей и кнопки управления. В верхней части корпуса расположены резьбовые отверстия для кабельных вводов информационных линий, линий питания и сигнализации. В нижней части корпуса располагается первичный измерительный преобразователь.

Общий вид детекторов показан на рисунке 1 и 2.

Заводской номер, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, размещённую в верхней части корпуса детекторов, методом гравировки.

Нанесение знака поверки на детекторы не предусмотрено.

Пломбирование детекторов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид детекторов газовых АЕС2232bX на вредные газы



Рисунок 2 – Общий вид детекторов газовых АЕС2232bX на горючие газы

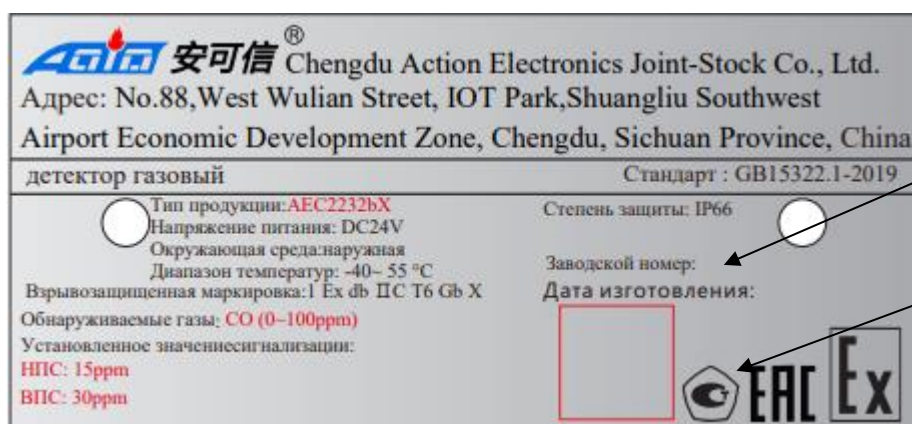


Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Детекторы оснащены встроенным программным обеспечением. Основные функции программного обеспечения - обработка сигналов и пересчет их в результат измерений.

Настройки программного обеспечения устанавливаются в контроллерах изготовителем и не могут быть изменены в дальнейшем. Доступ к программному обеспечению исключён конструкцией контроллера. Обновление программного обеспечения в процессе эксплуатации не предусмотрено.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик детекторов.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренного и преднамеренного изменения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения детекторов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	-
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, не ниже	V1.02.000
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний до взрывоопасной концентрации горючих газов, % НКПР	от 0 до 100
Диапазон измерений до взрывоопасной концентрации горючих газов в пересчете на метан, % НКПР	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (по метану), % НКПР	±3
Диапазон измерений объемной доли оксида углерода (CO), млн ⁻¹	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли оксида углерода (CO), млн ⁻¹	±5
Диапазон измерений объемной доли сероводорода (H ₂ S), млн ⁻¹	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли сероводорода (H ₂ S), млн ⁻¹	±5
Диапазон измерений объемной доли диоксида серы (SO ₂), млн ⁻¹	от 0 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли диоксида серы (SO ₂), млн ⁻¹	±0,5
Время установления выходного сигнала T _{0,9} , с, не более	30

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	202
- ширина	77
- высота	221
Масса, кг, не более	2,5
Напряжение питания, В	24
Потребляемая мощность, Вт, не более	3
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -40 до +55
- относительная влажность окружающего воздуха, %	от 0 до 93
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP66
Маркировка взрывозащиты	1 Ex db IIC T6 Gb X

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч	17600
Средний срок службы, лет	2

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, размещенную в верхней части корпуса детекторов, методом гравировки и на титульный лист инструкции по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность детекторов

Наименование	Обозначение	Количество
Детектор газовый	АЕС2232bX	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	-	1 экз.
Инфракрасный пульт дистанционного управления	-	1 шт.
Монтажная нижняя плита	-	1 компл.
Пылезащитный колпак	-	1 шт.
U-образный трубный хомут	-	1 компл. (по заказу)

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Инструкции по эксплуатации» инструкции по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная Приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

Техническая документация Chengdu Action Electronics Joint-Stock Co., Ltd., Китай

Правообладатель

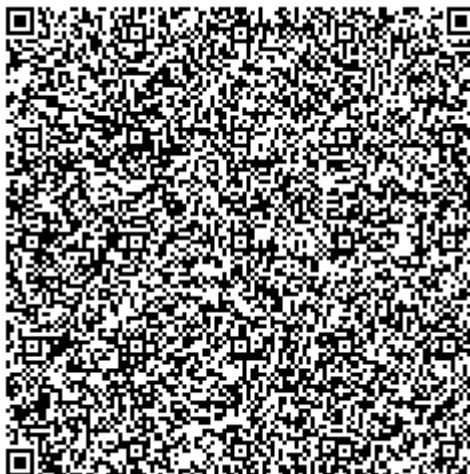
Chengdu Action Electronics Joint-Stock Co., Ltd., Китай
Адрес: No. 88, West Wulian Street, IOT Park, Shuangliu Southwest Airport Economic Development Zone, Chengdu, Sichuan Province, China
E-mail: info@actiongasdetector.com
Web-сайт: www.actiongasdetector.com

Изготовитель

Chengdu Action Electronics Joint-Stock Co., Ltd., Китай
Адрес: No. 88, West Wulian Street, IOT Park, Shuangliu Southwest Airport Economic Development Zone, Chengdu, Sichuan Province, China
E-mail: info@actiongasdetector.com
Web-сайт: www.actiongasdetector.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 30004-13



Регистрационный № 96939-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения НКФ-220-58 У1

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения НКФ-220-58 У1 (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Конструктивно трансформаторы напряжения состоят из магнитопровода, выполненного из электротехнической стали, первичных и вторичной обмоток с высоковольтной изоляцией, конструктивных вспомогательных деталей, соединяющих части трансформаторов напряжения в единую конструкцию. Активная часть трансформаторов напряжения находится в изоляционной крышке, заполненной трансформаторным маслом и установленной на основание.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на преобразовании посредством электромагнитной индукции переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при неизменной частоте и без существенных потерь мощности.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения НКФ-220-58 У1 зав. № 12765, 25011, 26406, 26415, 26476, 26491, 29852, 29900, 31042, 31047, 31110, 31828, 31930, 31934, 35401, 56982, 56988, 56994, 57387, 57392, 57436.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом тиснения в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

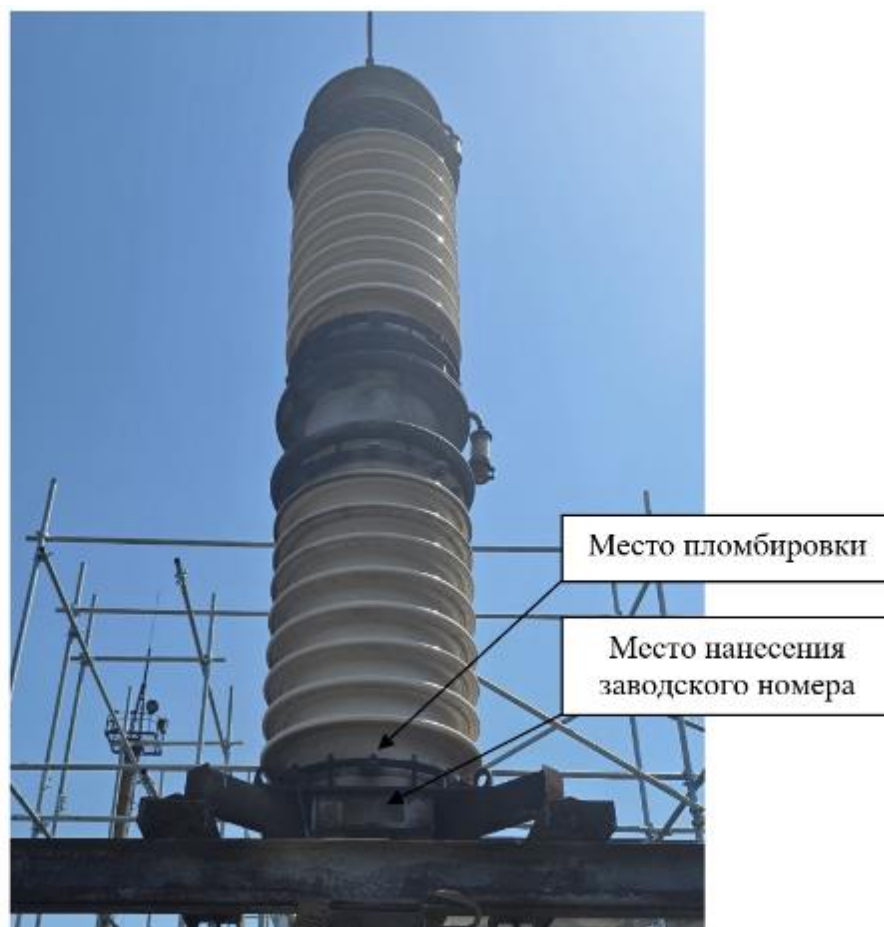


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1ном}$, кВ	$150/\sqrt{3}$		
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2ном}$, В	$100/\sqrt{3}$		
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50		
Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	0,5	1,0	3,0
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А	400	600	1200

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C	от -45 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58 У1	1 шт.
Паспорт	НКФ-220-58 У1	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 07.08.2023 № 1554 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ

Правообладатель

ПО «Запорожтрансформатор»

Юридический адрес: 69069, г. Запорожье, Днепропетровское ш., 3

Изготовитель

ПО «Запорожтрансформатор» (изготовлены в 1984-1992 гг.)

Адрес: 69069, г. Запорожье, Днепропетровское ш., 3

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

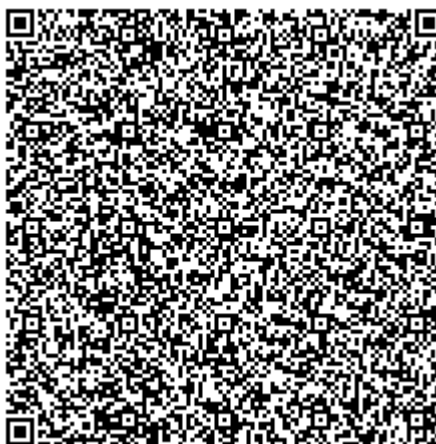
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639



Регистрационный № 96940-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТФЗМ 35Б-I У1

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТФЗМ 35Б-I У1 (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы тока представляют собой опорную конструкцию. Выводы первичной обмотки расположены на верхней части трансформаторов тока. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформатора тока и закрываются защитной металлической крышкой с целью ограничения доступа к измерительной цепи.

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока ТФЗМ 35Б-I У1 зав. № 19151, 19166, 19413, 20894, 21440, 21468, 27531.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом тиснения в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки и места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров		
	19151, 19166, 19413	20894, 21440, 21468	27531
Номинальное напряжение, кВ	35	35	35
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	200	300	600
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5	5	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета для защиты	0,5 10P	0,5 10P	0,5 10P
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	30	30	30

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -45 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТФЗМ 35Б-I У1	1 шт.
Паспорт	ТФЗМ 35Б-I У1	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 21.07.2023 № 1491 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока

Правообладатель

ПО «Запорожтрансформатор»

Юридический адрес: 69069, г. Запорожье, Днепропетровское ш., 3

Изготовитель

ПО «Запорожтрансформатор» (изготовлены в 1981-1987 гг.)

Адрес: 69069, г. Запорожье, Днепропетровское ш., 3

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

