УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 57947-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные iTEMP TMT

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные iTEMP TMT (далее по тексту – ИП или преобразователи) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), потенциометрических и милливольтовых устройств постоянного тока, в унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока от 4 до 20 или от 20 до 4 мА, а также в цифровые сигналы для передачи по протоколам HART, Profibus PA или FOUNDATION Fieldbus, Bluetooth®.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигнала первичного термопреобразователя или потенциометрических и милливольтовых устройств постоянного тока в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА или от 20 до 4 мА (для моделей TMT80, TMT111, TMT121, TMT127, TMT128, TMT180, TMT181, TMT187, TMT188), с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART (для моделей TMT71, TMT72, TMT82, TMT112, TMT122, TMT142, TMT142B, TMT162, TMT182), либо в цифровом виде для передачи по протоколам Profibus PA (для моделей TMT84, TMT162) или FOUNDATION Fieldbus (для моделей TMT85, TMT125, TMT162), или протоколу Bluetooth®.

Сигнал с подключенного термопреобразователя или устройства поступает на вход ИП, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессора и поступает либо на модулятор цифрового протокола FOUNDATION Fieldbus/Profibus PA, либо на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который, при наличии у ИП частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокол а. Характеристики источника входных сигналов и необходимые для параметрирования измерительного преобразователя данные фиксируются в энергонезависимой памяти ИП.

Модели преобразователей отличаются друг от друга по конструктивному исполнению и по техническим характеристикам. ИП моделей TMT111, TMT112, TMT121, TMT122, TMT127, TMT128 выполнены в прямоугольном пластиковом корпусе (PC/ABS) с расположенными на нем клеммами с прижимными пластинами и фиксирующими винтами для входного сигнала, напряжения питания и для вывода выходного сигнала, и предназначенном для монтажа на DIN-рейку. ИП моделей TMT80, TMT84, TMT85, TMT180, TMT181, TMT182, TMT187, TMT188 конструктивно выполнены в цилиндрическом пластиковом корпусе из поликарбоната для монтажа

в соединительную головку типа «B» с расположенными на нем клеммами для подключения первичного термопреобразователя или потенциометрических и милливольтовых устройств постоянного тока, и клеммами для вывода выходного сигнала и питания. ИП моделей TMT82, TMT71, TMT72 могут иметь оба указанных варианта исполнения. ИП моделей TMT142, TMT162, TMT142B конструктивно выполнены в цилиндрическом алюминиевом или стальном ударопрочном корпусе, который может комплектоваться ЖК индикатором. Преобразователи TMT71, TMT72 в цилиндрическом корпусе могут выпускаться как с винтовыми, так и с подпружиненными зажимами. Преобразователи TMT82, TMT84, TMT85, TMT71, TMT72 могут дополнительно комплектоваться алюминиевым или стальным ударопрочным корпусом для полевого монтажа серии TA3xx, в который может встраиваться жидкокристаллический дисплей TID10. Корпуса закрываются резьбовыми крышками и имеют резьбовые отверстия для присоединения кабельного ввода и переходной муфты, через которую подключается первичный термопреобразователь, а также внутренний и внешний зажимы заземления. ИП модели TMT125 имеют восемь независимо-конфигурируемых входов.

Внутри корпуса преобразователей размещены печатные платы с элементами электрической схемы. Все цепи преобразователей (вход, выход, питание) гальванически развязаны.

Преобразователи моделей TMT71, TMT72, TMT142B имеют встроенный модуль для беспроводной связи по технологии Bluetooth®.

Преобразователи измерительные TMT82, TMT84, TMT85, TMT162 имеют два независимых входа от ТС, ТП и несколько функциональных конфигураций: усреднение и разность измеренных значений, автоматическое переключение с одного входа на другой.

Конфигурацию преобразователей в зависимости от модели можно изменять при помощи ручных коммуникаторов SFX***, а также модемов TXU10 или Commubox FXA*** с соответствующим программным обеспечением, установленном на персональном компьютере.

Конфигурацию преобразователей моделей TMT71, TMT72, TMT142B можно изменять при помощи мобильных устройств, работающих на операционных системах Android и iOS, с установленным на них программным обеспечением SmartBlue.

ИП могут укомплектовываться устройствами HAW*** для защиты от перенапряжения.

Общий вид ИП представлен на рисунках 1-14.

Рисунок 1 – Общий вид ИП моделей TMT TMT80, TMT180, TMT187, MT188

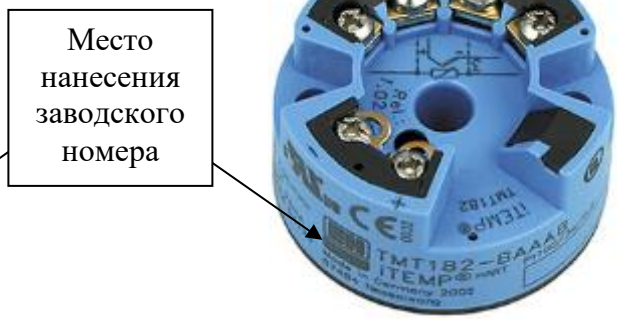


Рисунок 2 – Общий вид ИП моделей TMT181, TMT182

Рисунок 3 – Общий вид ИП моделей TMT71, TMT72, TMT82, TMT84, TMT85

Рисунок 4 – Общий вид ИП моделей TMT71, TMT72 с подпружиненными зажимами

Рисунок 5 –Общий вид ИП моделей TMT121, TMT122, TMT127, TMT128

Рисунок 6 – Общий вид ИП модели TMT82 (исполнение на DIN-рейку)

Рисунок 7 – Общий вид ИП моделей TMT111, TMT112

Рисунок 8 – Общий вид ИП моделей TMT71, TMT72
(исполнение на DIN-рейку)

Рисунок 9 – Общий вид ИП модели TMT142

Рисунок 10 – Общий вид ИП модели TMT142B

Рисунок 11 – Общий вид ИП измерительных моделей TMT71, TMT72, TMT80, TMT82, TMT84, TMT85 с корпусом TA30H и ЖК дисплеем TID10

Рисунок 12 – Общий вид ИП измерительных моделей TMT80, TMT82, TMT84, TMT85 с корпусом TA30A и ЖК дисплеем TID10

Рисунок 13 – Общий вид ИП модели TMT162

Рисунок 14 – Общий вид ИП модели TMT125

Заводской номер в виде буквенно-цифрового кода наносится на корпус преобразователей методом гравировки или при помощи информационной таблички или наклейки.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Конструкция ИП не предусматривает нанесение знака поверки на корпус преобразователя.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ИП состоит из метрологически значимой части – Firmware, при помощи которой по специальным расчетным соотношениям проводится обработка результатов измерений и вычислений. ПО Firmware установлено на заводе-изготовителе во время производственного цикла в ПЗУ СИ. Конструкция неразборного корпуса измерительного преобразователя исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ.

Идентификационные данные программного обеспечения ИП приведены в таблице 1. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.00.00
Цифровой идентификатор ПО	недоступен

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики TMT80, TMT127, TMT187

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)], °С	Минимальный интервал измерений[2)], °С	Пределы допускаемой основной погрешности[3)10)]	
			TMT80	TMT127, TMT187
Pt100 (α=0,00385 °C^{-1})	от -200 до +850	10	±0,5 °С или ±0,15%	±0,2 °С или ±0,08%
Pt1000 (α=0,00385 °C^{-1})	от -200 до +250	10	±0,5 °С или ±0,15%	-
B	от +500 до +1820	500	±2 °С или ±0,15%	-
K	от -270 до +1372	50	±1 °С или ±0,15%	-
N	от -270 до +1300	50	±1 °С или ±0,15%	-
R	от -50 до +1768	500	±2 °С или ±0,15%	-
S	от -50 до +1768	500	±2 °С или ±0,15%	-

Таблица 3 – Метрологические характеристики TMT180

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)], °С	Минимальный интервал измерений[2)], °С	Пределы допускаемой основной погрешности[3)10)]
			TMT180
Pt100 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 до +650	10	±0,2 °С или ±0,08%

Таблица 4 – Метрологические характеристики ТМТ112, ТМТ122, ТМТ182, ТМТ111, ТМТ128

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	Минимальный интервал измерений[2)], °С	Пределы допускаемой основной погрешности[3)10)]		
			ТМТ112, ТМТ122, ТМТ182	ТМТ111	ТМТ128
Pt100 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,2 °С или ±0,08%	±0,2 °С или ±0,08%	-
Pt500 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +250 °С	10 °С	±0,5 °С или ±0,2%	±0,5 °С или ±0,2%	-
Pt1000 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +250 °С	10 °С	±0,3 °С или ±0,12%	±0,3 °С или ±0,12%	-
B	от +500 °С до +1820 °С	500 °С	±2 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%
C[6)]	от 0 °С до +2320 °С	500 °С	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%
D[7)]	от 0 °С до +2495 °С	500 °С	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%
E	от -270 °С до +1000 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%
J	от -210 °С до +1200 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%
K	от -270 °С до +1372 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%
L(Fe-CuNi)[4)]	от -200 °С до +900 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%
N	от -270 °С до +1300 °С	50 °С	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%
R	от -50 °С до +1768 °С	500 °С	±1,4 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%
S	от -50 °С до +1768 °С	500 °С	±1,4 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%
T	от -270 °С до +400 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%
U[4)]	от -200 °С до +600 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,1 Ом или ±0,08%	±0,1 Ом или ±0,08%	-
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±1,5 Ом или ±0,12%	±1,5 Ом или ±0,12%	-
мВ-вход	от -10 до +75 мВ	5 мВ	±20 мкВ или ±0,08%	±20 мкВ или ±0,08%	-

Таблица 5 – Метрологические характеристики ТМТ142, ТМТ162

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	Минимальный интервал измерений[2)], °С	Пределы допускаемой основной погрешности[5)10)]			
			ТМТ142		ТМТ162	
			АЦП	ЦАП	АЦП	ЦАП
Pt100 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,1 °С	±0,02%	±0,1 °С	±0,02%
Pt200 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±1 °С	±0,02%	±1 °С	±0,02%
Pt500 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +250 °С	10 °С	±0,3 °С	±0,02%	±0,3 °С	±0,02%
Pt1000 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +250 °С	10 °С	±0,2 °С	±0,02%	±0,2 °С	±0,02%
100П (α= 0,00391 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,1 °С	±0,02%	±0,1 °С	±0,02%
50П (α= 0,00391 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,2 °С	±0,02%	±0,2 °С	±0,02%
50М (α= 0,00428 °C^{-1})	от -180 °С до +200 °С	10 °С	±0,2 °С	±0,02%	±0,2 °С	±0,02%
100М (α= 0,00428 °C^{-1})	от -180 °С до +200 °С	10 °С	±0,1 °С	±0,02%	±0,1 °С	±0,02%
B	от +500 °С до +1820 °С	500 °С	±1 °С	±0,02%	±1 °С	±0,02%
E	от -270 °С до +1000 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%	±0,25 °С	±0,02%
J	от -210 °С до +1200 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%	±0,25 °С	±0,02%
K	от -270 °С до +1372 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%	±0,25 °С	±0,02%
N	от -270 °С до +1300 °С	50 °С	±0,5 °С	±0,02%	±0,5 °С	±0,02%
R	от -50 °С до +1768 °С	500 °С	±1 °С	±0,02%	±1 °С	±0,02%
S	от -50 °С до +1768 °С	500 °С	±1 °С	±0,02%	±1 °С	±0,02%
T	от -260 °С до +400 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%	±0,25 °С	±0,02%
C[6)]	от 0 °С до +2315 °С	500 °С	±0,5 °С	±0,02%	±0,5 °С	±0,02%
D[7)]	от 0 °С до +2315 °С	500 °С	±0,5 °С	±0,02%	±0,5 °С	±0,02%
L(Fe-CuNi)[4)]	от -200 °С до +900 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%	±0,25 °С	±0,02%
U[4)]	от -200 °С до +600 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%	±0,25 °С	±0,02%
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,04 Ом	±0,02%	±0,04 Ом	±0,02%
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±0,8 Ом	±0,02%	±0,8 Ом	±0,02%
мВ-вход	от -20 до +100 мВ	5 мВ	±10 мкВ	±0,02%	±10 мкВ	±0,02%

Таблица 6 – Метрологические характеристики ТМТ121, ТМТ181, ТМТ188

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	Минимальный интервал измерений[2)]	Пределы допускаемой основной погрешности[3)10)]		
			ТМТ121	ТМТ181	ТМТ188
Pt100 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,2 °С или ±0,08%	±0,2 °С или ±0,08%	-
Pt500 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +250 °С	10 °С	±0,5 °С или ±0,2%	±0,5 °С или ±0,2%	-
Pt1000 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +250 °С	10 °С	±0,3 °С или ±0,12%	±0,3 °С или ±0,12%	-
B	от +500 °С до +1820 °С	500 °С	±2 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%	±2 °С
C[6)]	от 0 °С до +2315 °С	500 °С	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%	±1 °С
D[7)]	от 0 °С до +2315 °С	500 °С	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%	±1 °С
E	от -200 °С до +915 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
J	от -200 °С до +1200 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
K	от -200 °С до +1372 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
L(Fe-CuNi)[4)]	от -200 °С до +900 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
N	от -270 °С до +1300 °С	50 °С	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%	±1 °С
R	от 0 °С до +1768 °С	500 °С	±2 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%	±2 °С
S	от 0 °С до +1768 °С	500 °С	±2 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%	±2 °С
T	от -200 °С до +400 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
U[4)]	от -200 °С до +600 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,1 Ом или ±0,08%	±0,1 Ом или ±0,08%	-
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±1,5 Ом или ±0,12%	±1,5 Ом или ±0,12%	-
мВ-вход	от -10 до +100 мВ	5 мВ	±20 мкВ или ±0,08%	±20 мкВ или ±0,08%	-

Таблица 7 – Метрологические характеристики ТМТ125

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	ТМТ 125	
		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности/1 °С
Pt50 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	±0,77 °С	±0,001 °С
Pt100 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	±0,33 °С	±0,001 °С
Pt200 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	±0,33 °С	±0,001 °С
Pt500 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	±0,31 °С	±0,001 °С
Pt1000 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	±0,31 °С	±0,001 °С
100H (α= 0,00617 °C^{-1})	от -60 °С до +180°С	±0,18 °С	±0,001 °С
200H (α= 0,00617 °C^{-1})	от -60 °С до +180 °С	±0,18 °С	±0,001 °С
B	от +300 °С до +1800 °С	±3,32 °С (от +300 °С до +600 °С включ.) ±1,77 °С (св.+600 °С до +1200 °С включ.) ±1,08 °С (св.+1200 °С до +1800 °С)	±0,006 °С ±0,0131 °С ±0,0242 °С
E	от -200 °С до +1000 °С	±0,42 °С (-200 °С до -50 °С включ.) ±0,31 °С (св.-50 °С до +1000 °С)	±0,007 °С (от -200 °С до -50 °С включ.) ±0,0036 °С (св. -50 °С до +200 °С включ.) ±0,0203 °С (св. +200 °С до +1000 °С)
J	от -200 °С до +1000 °С	±0,48 °С (от -200 °С до 0 °С включ.) ±0,31 °С (св.0 °С до +1000 °С)	±0,0072 °С (от -200 °С до 0 °С включ.) ±0,0039 °С (св. 0 °С до +200 °С включ.) ±0,0243 °С (св. +200 °С до +1000 °С)
K	от -200 °С до +1372 °С	±0,68 °С (от -200 °С до 0 °С включ.) ±0,43 °С (св. 0 до +1372 °С)	±0,0077 °С (от -200 °С до 0 °С включ.) ±0,0097 °С (св. 0 °С до +500 °С включ.) ±0,0323 °С (св. +500 °С до +1372 °С)

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	ТМТ 125	
		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности/1 °С
N	от -200 °С до +1300 °С	±1,03 °С (от -200 до -100 °С включ.) ±0,54 °С (св. -100 до +500 °С включ.) ±0,39 °С (св. +500 до +1300 °С)	±0,008 °С (от -200 °С до -100 °С включ.) ±0,0088 °С (св. -100 °С до +500 °С включ.) ±0,0264 °С (св. +500 °С до +1300 °С)
R	от 0 °С до +1768 °С	±1,93 °С (от 0 до +350 °С включ.) ±1,16 °С (св. +350 до +1768 °С)	±0,0057 °С (от 0 °С до +350 °С включ.) ±0,0129 °С (св. +350 °С до +800 °С включ.) ±0,0338 °С (св. +800 °С до +1768 °С)
S	от 0 °С до +1768 °С	±1,92 °С (от 0 °С до +550 °С включ.) ±1,15 °С (св. +550 °С до +1768 °С)	±0,0094 °С (от 0 °С до +550 °С включ.) ±0,0135 °С (св. +550 °С до +800 °С включ.) ±0,0355 °С (св. +800 °С до +1768 °С)
T	от -200 °С до +400 °С	± 0,66 °С (от -200 °С до -50 °С включ.) ± 0,35 °С (св. -50 °С до +400 °С)	± 0,0071 °С (от -200 °С до -50 °С включ.) ± 0,0035 °С (св. -50 °С до +200 °С включ.) ± 0,0067 °С (св. +200 °С до +400 °С)
мВ-вход	от -100 до +150 мВ	±0,02 мВ	±0,002 мВ
Ом-вход	от 0 до 650 Ом	±0,115 Ом	±0,006 Ом
	от 0 до 1300 Ом	±0,230 Ом	±0,006 Ом
	от 0 до 2600 Ом	±0,460 Ом	±0,013 Ом
	от 0 до 5200 Ом	±0,920 Ом	±0,026 Ом

Таблица 8 – Метрологические характеристики ТМТ82

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	Минимальный интервал измерений[2)]	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ82[5)10)]	
			АЦП	ЦАП
Pt100 (α= 0,00385 °С$^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,14 °С	±0,03%
Pt200 (α= 0,00385 °С$^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,86 °С	±0,03%
Pt500 (α= 0,00385 °С$^{-1}$)	от -200 °С до +500 °С	10 °С	±0,3 °С	±0,03%
Pt1000 (α= 0,00385 °С$^{-1}$)	от -200 °С до +250 °С	10 °С	±0,14 °С	±0,03%
100П (α= 0,00391 °С$^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,14 °С	±0,03%
50П (α= 0,00391 °С$^{-1}$)	от -185 °С до +850 °С	10 °С	±0,3 °С	±0,03%
50М (α= 0,00428 °С$^{-1}$)	от -180 °С до +200 °С	10 °С	±0,19 °С	±0,03%
100М (α= 0,00428 °С$^{-1}$)	от -180 °С до +200 °С	10 °С	±0,09 °С	±0,03%

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	Минимальный интервал измерений[2)]	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ82[5)10)]	
			АЦП	ЦАП
Cu50 (α=0,00426 °C^{-1})	от -50 °C до +200 °C	10 °C	±0,19 °C	±0,03%
100H (α= 0,00617 °C^{-1})	от -60 °C до +180 °C	10 °C	±0,09 °C	±0,03%
120H (α= 0,00617 °C^{-1})	от -60 °C до +180 °C	10 °C	±0,09 °C	±0,03%
A[6)]	от 0 °C до +2500 °C	50 °C	±1,62 °C	±0,03%
B	от +500 °C до +1820 °C	50 °C	±0,67 °C	±0,03%
E	от -40 °C до +1000 °C	50 °C	±0,21 °C	±0,03%
J	от -40 °C до +1200 °C	50 °C	±0,26 °C	±0,03%
K	от -40 °C до +1200 °C	50 °C	±0,32 °C	±0,03%
L	от -200 °C до +800 °C	50 °C	±2,27 °C	±0,03%
N	от -40 °C до +1300 °C	50 °C	±0,43 °C	±0,03%
R	от 0 °C до +1768 °C	50 °C	±1,92 °C	±0,03%
S	от 0 °C до +1768 °C	50 °C	±1,9 °C	±0,03%
T	от -40 °C до +400 °C	50 °C	±0,32 °C	±0,03%
C[6)]	от 0 °C до +2000 °C	50 °C	±0,86 °C	±0,03%
D[7)]	от 0 °C до +2000 °C	50 °C	±1,05 °C	±0,03%
L(Fe-CuNi)[4)]	от +50 °C до +900 °C	50 °C	±0,26 °C	±0,03%
U[4)]	от +50 °C до +600 °C	50 °C	±0,24 °C	±0,03%
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,04 Ом	±0,03%
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±0,5 Ом	±0,03%
мВ-вход	от -20 до +100 мВ	5 мВ	±10 мкВ	±0,03%

Таблица 9 – Метрологические характеристики ТМТ84, ТМТ85

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	Минимальный интервал измерений[2)]	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ84, ТМТ85
Pt100 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +850 °C	10 °C	±0,1 °C
Pt200 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +850 °C	10 °C	±1,0 °C
Pt500 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +250 °C	10 °C	±0,3 °C
Pt1000 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +250 °C	10 °C	±0,2 °C
100П (α= 0,00391 °C^{-1})	от -200 °C до +850 °C	10 °C	±0,1 °C
50П (α= 0,00391 °C^{-1})	от -200 °C до +850 °C	10 °C	±0,2 °C
50M (α= 0,00428 °C^{-1})	от -180 °C до +200 °C	10 °C	±0,2 °C
100M (α= 0,00428 °C^{-1})	от -180 °C до +200 °C	10 °C	±0,1 °C
B	от +500 °C до +1820 °C	50 °C	±1,0 °C
E	от -270 °C до +1000 °C	50 °C	±0,25 °C
J	от -210 °C до +1200 °C	50 °C	±0,25 °C
K	от -270 °C до +1372 °C	50 °C	±0,25 °C
N	от -270 °C до +1300 °C	50 °C	±0,5 °C
R	от -50 °C до +1768 °C	50 °C	±1,0 °C
S	от -50 °C до +1768 °C	50 °C	±1,0 °C
T	от -260 °C до +400 °C	50 °C	±0,25 °C
C[6)]	от 0 °C до +2315 °C	50 °C	±0,5 °C

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	Минимальный интервал измерений[2)]	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ84, ТМТ85
D[7)]	от 0 °С до +2315 °С	50 °С	±0,5 °С
L(Fe-CuNi)[4)]	от -200 °С до +900 °С	50 °С	±0,25 °С
U[4)]	от -200 °С до +600 °С	50 °С	±0,25 °С
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,04 Ом
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±0,8 Ом
мВ-вход	от -20 до +100 мВ	5 мВ	±10,0 мкВ

Таблица 10 – Метрологические характеристики ТМТ142В

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	Минимальный интервал измерений[2)], °С	Пределы допускаемой основной погрешности[5)10)]	
			АЦП	ЦАП
Pt100 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,1 °С	±0,02%
Pt200 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,25 °С	±0,02%
Pt500 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +250 °С	10 °С	±0,25 °С	±0,02%
Pt1000 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °С до +250 °С	10 °С	±0,16 °С	±0,02%
100П (α= 0,00391 °C^{-1})	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,1 °С	±0,02%
50П (α= 0,00391 °C^{-1})	от -185 °С до +850 °С	10 °С	±0,2 °С	±0,02%
50М (α= 0,00428 °C^{-1})	от -180 °С до +200 °С	10 °С	±0,15 °С	±0,02%
100М (α= 0,00428 °C^{-1})	от -180 °С до +200 °С	10 °С	±0,15 °С	±0,02%
B	от +500 °С до +1820 °С	500 °С	±1,5 °С	±0,02%
E	от -150 °С до +1000 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%
J	от -150 °С до +1200 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%
K	от -150 °С до +1200 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%
N	от -270 °С до +1300 °С	50 °С	±0,7 °С	±0,02%
R	от -50 °С до +1768 °С	500 °С	±1,6 °С	±0,02%
S	от -50 °С до +1768 °С	500 °С	±1,6 °С	±0,02%
T	от -150 °С до +400 °С	50 °С	±0,5 °С	±0,02%
A[6)]	от 0 °С до +2500 °С	500 °С	±1,5 °С	±0,02%
C[6)]	от 0 °С до +2000 °С	500 °С	±1 °С	±0,02%
D[7)]	от 0 °С до +2000 °С	500 °С	±1 °С	±0,02%
L(Fe-CuNi)[4)]	от -200 °С до +900 °С	50 °С	±0,5 °С	±0,02%
L	от -200 °С до +800 °С	50 °С	±2,28 °С	±0,02%
U[4)]	от -200 °С до +600 °С	50 °С	±0,5 °С	±0,02%
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,04 Ом; ±0,08 Ом	±0,02%
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±0,8 Ом	±0,02%
мВ-вход	от -20 до +100 мВ	5 мВ	±10 мкВ	±0,02%

Таблица 11 – Метрологические характеристики ТМТ71

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	Минимальный интервал измерений[2)]	Пределы допускаемой основной погрешности[3)10)]
Pt100 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +850 °C	10 °C	±0,3 °C или ±0,08%
Pt200 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +850 °C	10 °C	±0,4 °C или ±0,2%
Pt500 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +500 °C	10 °C	±0,2 °C или ±0,12%
Pt1000 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +250 °C	10 °C	±0,15 °C или ±0,08%
100П (α= 0,00391 °C^{-1})	от -200 °C до +850 °C	10 °C	±0,33 °C или ±0,08%
50П (α= 0,00391 °C^{-1})	от -185 °C до +850 °C	10 °C	±0,4 °C или ±0,12%
50М (α= 0,00428 °C^{-1})	от -180 °C до +200 °C	10 °C	±0,15 °C или ±0,08%
100М (α= 0,00428 °C^{-1})	от -180 °C до +200 °C	10 °C	±0,13 °C или ±0,08%
50М (α= 0,00426 °C^{-1})	от -50 °C до +200 °C	10 °C	±0,1 °C или ±0,08%
A[6)]	от 0 °C до +2500 °C	500 °C	±1,8 °C или ±0,08%
B	от +500 °C до +1820 °C	500 °C	±2 °C или ±0,08%
E	от -200 °C до +915 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%
J	от -200 °C до +1200 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%
K	от -200 °C до +1372 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%
N	от -270 °C до +1300 °C	50 °C	±1 °C или ±0,08%
R	от 0 °C до +1768 °C	500 °C	±2 °C или ±0,08%
S	от 0 °C до +1768 °C	500 °C	±2 °C или ±0,08%
T	от -200 °C до +400 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%
C[6)]	от 0 °C до +2315 °C	500 °C	±1 °C или ±0,08%
D[7)]	от 0 °C до +2315 °C	500 °C	±1 °C или ±0,08%
L(Fe-CuNi)[4)]	от -200 °C до +900 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%
L(NiCr-CuNi)	от -200 °C до +800 °C	50 °C	±2,3 °C или ±0,08%
U[4)]	от -200 °C до +600 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,1 Ом или ±0,08%
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±0,6 Ом или ±0,12%
мВ-вход	от -20 до +100 мВ	5 мВ	±37 мкВ или ±0,08%

Таблица 12 – Метрологические характеристики ТМТ72

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	Минимальный интервал измерений[2)]	Пределы допускаемой основной погрешности[5)10)]	
			АЦП	ЦАП
Pt100 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +850 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,08%
Pt200 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +850 °C	10 °C	±0,2 °C	±0,08%
Pt500 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +500 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,08%
Pt1000 (α= 0,00385 °C^{-1})	от -200 °C до +250 °C	10 °C	±0,06 °C	±0,08%
100П (α= 0,00391 °C^{-1})	от -200 °C до +850 °C	10 °C	±0,11 °C	±0,08%
50П (α= 0,00391 °C^{-1})	от -185 °C до +850 °C	10 °C	±0,18 °C	±0,08%
50М (α= 0,00428 °C^{-1})	от -180 °C до +200 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,08%
100М (α= 0,00428 °C^{-1})	от -180 °C до +200 °C	10 °C	±0,06 °C	±0,08%
50М (α= 0,00426 °C^{-1})	от -50 °C до +200 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,08%
A[6)]	от 0 °C до +2500 °C	50 °C	±1,62 °C	±0,08%
B	от +500 °C до +1820 °C	50 °C	±2,1 °C	±0,08%

Тип НСХ, входные сигналы	Максимальный диапазон измерений[1)]	Минимальный интервал измерений[2)]	Пределы допускаемой основной погрешности[5)10)]	
			АЦП	ЦАП
E	от -200 °С до +915 °С	50 °С	±0,3 °С	±0,08%
J	от -200 °С до +1200 °С	50 °С	±0,26 °С	±0,08%
K	от -200 °С до +1372 °С	50 °С	±0,32 °С	±0,08%
N	от -270 °С до +1300 °С	50 °С	±0,7 °С	±0,08%
R	от 0 °С до +1768 °С	50 °С	±1,6 °С	±0,08%
S	от 0 °С до +1768 °С	50 °С	±1,6 °С	±0,08%
T	от -200 °С до +400 °С	50 °С	±0,5 °С	±0,08%
C[6)]	от 0 °С до +2000 °С	50 °С	±0,86 °С	±0,08%
D[7)]	от 0 °С до +2000 °С	50 °С	±1,05 °С	±0,08%
L(Fe-CuNi)[4)]	от -150 °С до +900 °С	50 °С	±0,39 °С	±0,08%
L(NiCr-CuNi)	от -200 °С до +800 °С	50 °С	±2,27 °С	±0,08%
U[4)]	от -150 °С до +600 °С	50 °С	±0,45 °С	±0,08%
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,03 Ом	±0,08%
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±0,2 Ом	±0,08%
мВ-вход	от -20 до +100 мВ	5 мВ	±10 мкВ	±0,08%

Примечания к таблицам 2-12:

[1)] - Указан максимальный диапазон измерений. ИП могут быть настроены на сокращенный диапазон в пределах максимального диапазона измерений;

[2)] - Разница верхнего и нижнего пределов настроенного диапазона измерений не может быть меньше минимального интервала измерений;

[3)] - берут большее значение;

[4)] - по DIN 43710;

[5)] - основная погрешность для аналогового выхода равна сумме погрешностей АЦП и ЦАП, для обмена данных по протоколу HART основная погрешность равна погрешности АЦП;

[6)] - по IEC 60584-1;

[7)] - по ASTM E988;

[8)] - все типы НСХ ТП за исключением L(Fe-CuNi), A, C, D, U по ГОСТ 8.585-2001, типы НСХ ТС – по 6651-2009;

[9)] - тип НСХ и диапазон измерений устанавливается изготовителем в соответствии с заказом;

[10)] - в единицах величин °С, Ом, мкВ указаны пределы допускаемой абсолютной погрешности, в % указаны пределы допускаемой приведенной погрешности (к установленному диапазону измерений);

[11)] - пределы погрешности измерений сигналов ТП указана без учета погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары.

Таблица 13 – Метрологические характеристики ИП

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары (в зависимости от модели ИП), °С	
- для ТМТ80, ТМТ122, ТМТ128, ТМТ181, ТМТ182, ТМТ188	±1,0
- для ТМТ71, ТМТ72, ТМТ142В, ТМТ82, ТМТ84, ТМТ85, ТМТ111, ТМТ112, ТМТ121, ТМТ142, ТМТ162	±(0,3+0,005·|t|)
- для ТМТ125	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальных условий (от +20 °С до +30 °С включ.) на каждый 1 °С	
- для ТМТ80, ТМТ181, ТМТ182	
- для ТС	±(0,0015 % (от максимального диапазона измерений для НСХ) + 0,005 % (от настроенного диапазона измерений))
- для ТП	±(0,0015 % (от максимального диапазона измерений для НСХ) + 0,005 % (от настроенного диапазона измерений));
- для ТМТ127, ТМТ180, ТМТ187	±(0,0015 % (от максимального диапазона измерений для НСХ) + 0,005 % (от настроенного диапазона измерений))
- для ТМТ128, ТМТ188	±(0,005 % (от максимального диапазона измерений для НСХ) + 0,005 % (от настроенного диапазона измерений))
- для ТМТ71, ТМТ72, ТМТ82, ТМТ121, ТМТ111, ТМТ112	±(0,0015 % (от диапазона измерений) + 0,001 % (от измеренного значения))
- для ТМТ122	
- для ТС	±(0,0015 % (от измеренного значения) + 0,005 % (от диапазона измерений))
- для ТП	±(0,005 % (от измеренного значения) + 0,005 % (от диапазона измерений))
- для ТМТ142, ТМТ142В	±(0,001 % (от измеренного значения) + 0,001 % (от диапазона измерений))
- для ТМТ162	±(0,001 % (от измеренного значения) + 0,001 % (от диапазона измерений))
- для ТМТ84, ТМТ85	±0,001 % (от измеренного значения)

Таблица 14 – Технические характеристики ИП

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	
- TMT111, TMT112, TMT121, TMT122, TMT127, TMT128	от 12 до 35
- TMT82	от 11 до 42
- TMT80, TMT181, TMT187, TMT188	от 8 до 35
- TMT84, TMT85, TMT125, TMT162 с выходными сигналами Profibus PA и FOUNDATION Fieldbus	от 9 до 32
- TMT180	от 10 до 35
- TMT182	от 11,5 до 35
- TMT142, TMT162 с выходным сигналом HART	от 11 до 40
- TMT71, TMT72	от 10 до 36
- TMT142B, TMT72 (исполнение для монтажа на DIN рейку)	от 11 до 36
Габаритные размеры, мм, не более	
- TMT82, TMT84, TMT85	∅44×28,1
- TMT71, TMT72, TMT82, TMT84, TMT85 в корпусе TA3**	∅100×115
- TMT80	∅44×22,8
- TMT111, TMT112	112,5×99×12,6
- TMT180, TMT181, TMT182, TMT187, TMT188	∅44×22,5
- TMT121, TMT122, TMT127, TMT128	110×112×22,5
- TMT125	258×84×114
- TMT142, TMT142B	135×132×106
- TMT162	110×112×132,5
- исполнение TMT82 для монтажа на DIN рейку	112,8×114,9×17,5
- TMT71, TMT72 с винтовыми зажимами	∅44×24,1
- TMT71, TMT72 с подпружиненными зажимами	∅44×30
- исполнения TMT71 и TMT72 для монтажа на DIN рейку	114×116×12,5
Масса, кг, не более	
- TMT80, TMT180, TMT181, TMT182, TMT187, TMT188	0,04
- TMT71, TMT72, TMT82, TMT84, TMT85	0,05
- TMT111, TMT112, TMT121, TMT122, TMT127, TMT128	0,09
- исполнения TMT71, TMT72, TMT82 для монтажа на DIN рейку	0,1
- TMT125	0,36

Наименование характеристики	Значение
- TMT125 в полевом корпусе - TMT142 в алюминиевом корпусе - TMT162 и TMT142B в алюминиевом корпусе - TMT142, TMT142B и TMT162 в корпусе из нерж.стали	1,8 1,6 1,4 4,2
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	 от -40 до +85 (от -50 до +85 для модели TMT82 при выборе опции JM от -52 до +85 для модели TMT82, при выборе опции JN от -45 до +85 для модели TMT85) 98
Степень защиты от внешних воздействий: - для преобразователей TMT71, TMT72; TMT82 (версия для монтажа на DIN-рейку), TMT82, TMT84, TMT85, TMT127, TMT128, TMT188; - для преобразователей TMT71, TMT72; TMT82, TMT84, TMT85 в корпусе TA30H, TA30A, TA30D; - для преобразователей TMT142B, TMT162	 IP20 IP66/IP68 IP66/IP67
Маркировка взрывозащиты: - для преобразователей TMT71, TMT72; TMT82, TMT84, TMT85, TMT188; - для преобразователей TMT71, TMT72; TMT82, TMT84, TMT85; - для преобразователей TMT71, TMT72; TMT82, TMT85; - для преобразователей TMT71, TMT72; TMT82, TMT84, TMT85 в корпусе TA30H, TA30A, TA30D; - для преобразователей TMT71, TMT72 (версия для монтажа на DIN-рейку) - для преобразователя TMT142B, TMT162 - для преобразователей TMT82 (версия для монтажа на DIN-рейку), TMT127, TMT128	Опционально: 0Ex ia IIC T6…T4 Ga X 1Ex ia IIC T6…T4 Gb X 1Ex db IIC T6…T4 Gb X 1Ex ia [ia Ga] IIC T6…T4 Gb X Ex tb IIIC T85°C …T105°C Db X 1Ex ib [ia Ga] IIC T6…T4 Gb X 0Ex ia IIC T6…T4 Ga X Ex ia IIIC T85°C…T110°C Db X 1Ex db IIC T6…T4 Gb X Ex tb IIIC T110°C Db X 1Ex ib [ia Ga] IIC T6…T4 Gb X

Таблица 15 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа
наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 16 – Комплектность ИП

Наименование	Количество	Примечание
Преобразователь измерительный	1 шт.	модель соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	1 экз.	-
Паспорт	1 экз.	-

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «Ввод в эксплуатацию» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10-16 до 100 А»

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

Стандарт предприятия Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG на преобразователи измерительные iTEMP TMT

Правообладатель

Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия
Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany
Телефон: +49 8361 30 80
Факс: +49 8361 30 81 10
E-mail: info@wetzer.endress.com

Изготовители

Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия
Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany
Телефон: +49 8361 30 80
Факс: +49 8361 30 81 10
E-mail: info@wetzer.endress.com

Endress+Hauser Wetzer (Suzhou) Co. Ltd., Китай
Адрес: China-Singapore Industrial Park (SIP) Jiang-Tian-Li-Lu No.31, JiangSu Province 215126 Suzhou City, Peolple's Republic of China
Телефон: +86 512 625 89 791
Факс: +86 512 625 89 793

Endress+Hauser Wetzer (India) Private Limited, Индия
Адрес: M-171 to 173, MIDC, Waluj, Aurangabad, 431136, India
Телефон: +91 240 255 1600
Факс: +91 240 255 5179

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97825-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы жидкостные Agilent 1260 Infinity III

Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные Agilent 1260 Infinity III (далее – хроматографы) предназначены для измерений содержания компонентов в биологических пробах, фармацевтических препаратах, при контроле безопасности пищевых продуктов, мониторинге окружающей среды и других областях.

Описание средства измерений

Хроматографы являются высокопроизводительными полностью автоматизированными приборами.

Принцип действия хроматографов основан на разделении компонентов анализируемой пробы на хроматографической колонке в изократическом или градиентном режимах в потоке жидкой подвижной фазы с последующей регистрацией разделенных веществ одним из детекторов: на диодной матрице, рефрактометрическим, флуориметрическим.

В состав хроматографов входят детектор(ы) на диодной матрице 1260 DAD WR и 1260 DAD HS, детектор флуориметрический 1260 FLD, рефрактометрический 1260 RID, насос четырехканальный высокого давления 1260 Quat Pump, автосамплер 1260 Vialsampler, термостат колонок 1260 MCT.

Четырехканальные насосы позволяют работать как в изократическом, так и в градиентном режиме. Насосы предназначены для подачи различных растворителей под давлением до 600 бар, что позволяет использовать колонки с меньшим размером частиц и получать более высокое разрешение и более быстрое разделение. Насос поддерживает свободный от колебаний, хорошо перемешанный и стабильный поток элюента.

Для нагрева, поддержания заданной температуры и принудительного охлаждения хроматографических колонок используют многоколоночный термостат, позволяющий устанавливать до четырех колонок.

Детекторы на диодной матрице 1260 DAD WR и 1260 DAD HS снабжены дейтериевой лампой длительного срока службы с RFID-меткой и вольфрамовыми лампами для высокой интенсивности и малого предела обнаружения. Детекторы позволяют работать одновременно на 8 длинах волн без потери чувствительности. Встроенный фильтр оксида гольмия обеспечивает быструю проверку точности установки длин волн, а встроенный контроль температуры улучшает стабильность базовой линии.

Рефрактометрический детектор 1260 RID оснащен встроенной автоматической функцией корректировки нулевой линии с помощью электрической балансировки фотодиодов. Уменьшение уровня шума нулевой линии позволяет снизить пределы обнаружения детектора. Постоянная температура оптических частей и проточной кюветы автоматически поддерживается при помощи специальных нагревателей.

Принцип действия флуориметрического детектора 1260 FLD заключается

в возбуждении флуоресценции анализируемых образцов от источника света с фиксированной длиной волны и регистрации интенсивности светового потока эмиссии (флуоресценции), прямо пропорциональной количеству вещества, заключенного в детектируемом объеме кюветы.

К данному типу средств измерений относятся:

- хроматограф жидкостный Agilent 1260 Infinity III, сер. № DEGAP00103, в состав которого входят: насос четырехканальный высокого давления 1260 Quat Pump, сер. № DEGAP00103; детектор на диодной матрице 1260 DAD WR, сер. № DEGTB00388; автосамплер 1260 Vialsampler, сер. № DEGCD00334; термостат колонок 1260 MCT, сер. № DEGFA00457;

- хроматограф жидкостный Agilent 1260 Infinity III, сер. № DEGAP00102, в состав которого входят: насос четырехканальный высокого давления 1260 Quat Pump, сер. № DEGAP00102; детектор на диодной матрице 1260 DAD HS, сер. № DEARK06928; детектор флуориметрический 1260 FLD, сер. № DEAR602014; детектор рефрактометрический 1260 RID, сер. № DEGEH00254; автосамплер 1260 Vialsampler, сер. № DEAER17342; термостат колонок 1260 MCT, сер. № REATR16403.

Серийный номер хроматографа присвоен по серийному номеру насоса. Серийный номер насоса в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, нанесен методом типографской печати на идентификационную табличку, расположенную на передней панели в правом нижнем углу. Место нанесения серийного номера указано на рисунке 1.

Общий вид хроматографов приведен на рисунках 2 – 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование хроматографа не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички с указанием серийного номера и её месторасположение

Рисунок 2 – Общий вид хроматографа
(сер. № DEGAP00103)

Рисунок 3 – Общий вид хроматографа
(сер. № DEGAP00102)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО), входящее в состав хроматографов, позволяет устанавливать и контролировать режимные параметры, отслеживать выполнение анализа, обрабатывать экспериментальные данные, проводить самодиагностику прибора.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО хроматографов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OpenLab CDS
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.7
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики хроматографа с детектором на диодной матрице 1260 DAD WR

Наименование характеристики	Значение
Диапазон длины волны, нм	от 190 до 950
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала (элюент ацетонитрил-вода, объемное отношение 80/20, скорость потока элюента 1 $см^3$/мин), е.о.п., не более	$3 \cdot 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала (элюент ацетонитрил-вода, скорость потока элюента 1 $см^3$/мин), е.о.п./ч, не более	$1{,}5 \cdot 10^{-3}$
Предел детектирования по кофеину, г/$см^3$, не более	$3 \cdot 10^{-9}$
Предел детектирования по антрацену, г/$см^3$, не более	$2 \cdot 10^{-9}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала при автоматическом дозировании, %:	
- площади пика	1,5
- времени удерживания	1
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (площади пика) за 8 часов непрерывной работы хроматографа, %	±3

Таблица 3 – Метрологические характеристики хроматографа с детектором на диодной матрице 1260 DAD HS

Наименование характеристики	Значение
Диапазон длины волны, нм	от 190 до 640
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала (элюент ацетонитрил-вода, объемное отношение 80/20, скорость потока элюента 1 $см^3$/мин), е.о.п., не более	$2{,}5 \cdot 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала (элюент ацетонитрил-вода, объемное отношение 80/20, скорость потока элюента 1 $см^3$/мин), е.о.п./ч, не более	$1 \cdot 10^{-3}$
Предел детектирования по кофеину, г/$см^3$, не более	$3 \cdot 10^{-9}$
Предел детектирования по антрацену, г/$см^3$, не более	$2 \cdot 10^{-9}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала при автоматическом дозировании, %	
- площади пика	1,5
- времени удерживания	1
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (площади пика) за 8 часов непрерывной работы хроматографа, %	±3

Таблица 4 – Метрологические характеристики хроматографа с детектором флуориметрическим 1260 FLD

Наименование характеристики	Значение
Диапазон длины волны, нм	от 200 до 1200
Предел детектирования по антрацену, г/$см^3$, не более	$2 \cdot 10^{-12}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала при автоматическом дозировании, %:	
- площади пика	3
- времени удерживания	2
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (площади пика) за 8 часов непрерывной работы хроматографа, %	±4

Таблица 5 – Метрологические характеристики хроматографа с детектором рефрактометрическим 1260 RID

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показателя преломления	от 1,00 до 1,75
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала (элюент бидистиллированная или деионизованная вода, 1 $см^3$/мин), ед. рефр., не более	$8 \cdot 10^{-9}$
Дрейф нулевого сигнала (элюент бидистиллированная или деионизованная вода, 1 $см^3$/мин), ед. рефр./ч, не более	$6 \cdot 10^{-7}$
Предел детектирования по сахарозе, г/$см^3$, не более	$2 \cdot 10^{-7}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала при автоматическом дозировании, %:	
- площади пика	3
- времени удерживания	2
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (площади пика) за 8 часов непрерывной работы хроматографа, %	±4

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
- детекторы на диодной матрице 1260 DAD WR, 1260 DAD HS	110
- детектор флуориметрический 1260 FLD	70
- детектор рефрактометрический 1260 RID	80
- насос четырехканальный 1260 Quat Pump	80
- автосамплер 1260 Vialsampler	350
- термостат 1260 MCT	150
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более:	
- детекторы на диодной матрице 1260 DAD WR, 1260 DAD HS	436×396×140
- детектор флуориметрический 1260 FLD	436×396×140
- детектор рефрактометрический 1260 RID	436×396×180
- насос четерехканальный 1260 Quat Pump	436×396×180
- автосамплер 1260 Vialsampler	468×396×320
- термостат 1260 MCT	436×435×160
Масса, кг, не более:	
- детектор на диодной матрице 1260 DAD WR	12
- детектор на диодной матрице 1260 DAD HS	11,5
- детектор флуориметрический 1260 FLD	11,9
- детектор рефрактометрический 1260 RID	14,7
- насос четерехканальный 1260 Quat Pump	14,5
- автосамплер 1260 Vialsampler	25,1
- термостат 1260 MCT	12,5
Условия эксплуатации (в закрытых помещениях)	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +30
- относительная влажность окружающей среды (без конденсации), %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф жидкостный в составе:	Agilent 1260 Infinity III	1 экз.
- детектор на диодной матрице	1260 DAD WR	1 экз.
- насос четырехканальный	1260 Quat Pump	1 экз.
- термостат колонок	1260 MCT	1 экз.
- автосамплер	1260 Vialsampler	1 экз.
Хроматограф жидкостный в составе:	Agilent 1260 Infinity III	1 экз.
- детектор на диодной матрице	1260 DAD HS	1 экз.
- детектор рефрактометрический	1260 RID	1 экз.
- детектор флуориметрический	1260 FLD	1 экз.
- насос четырехканальный	1260 Quat Pump	1 экз.
- термостат колонок	1260 MCT	1 экз.
- автосамплер	1260 Vialsampler	1 экз.
Детекторы на диодной матрице 1260 DAD WR, 1260 DAD HS. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Детектор рефрактометрический 1260 RID. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Детектор флуориметрический1260 FLD. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Насос четырехканальный высокого давления 1260 Quat Pump. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Термостат колонок 1260 MCT. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Автосамплер 1260 Vialsampler. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Применение средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденная Приказом Росстандарта от 19.02.2021 г. № 148

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденная Приказом Росстандарта от 28.12.2024 г. № 3158

Правообладатель

Agilent Technologies, Inc., Соединенные Штаты Америки
Адрес: 5301 Stevens Creek Boulevard, Santa Clara, CA 95051, United States

Изготовитель

Agilent Technologies, Inc., Соединенные Штаты Америки
Адрес: 5301 Stevens Creek Boulevard, Santa Clara, CA 95051, United States

Производственная площадка:
Agilent Technologies, Германия
Адрес: Hewlett-Packard Str, 8, W-76337 Waldbronn, Germany

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. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00, факс: +7 (499)124-437-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97826-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматограф газовый промышленный FV 3320

Назначение средства измерений

Хроматограф газовый промышленный FV 3320 (далее – хроматограф) предназначен для измерений содержания органических и неорганических веществ в различных технологических средах.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографа основан на разделении анализируемой пробы на колонке и последующем детектировании компонентов пробы пламенно-фотометрическим детектором (ПФД).

Хроматограф состоит из детектора, блока колонок, блока управления и блока газового контура, которые размещены в корпусе из нержавеющей стали.

На лицевой панели хроматографа расположен жидкокристаллический дисплей с сенсорным управлением, посредством которого осуществляется управление хроматографом и отображение результатов измерений. Дополнительно на лицевой панели расположены интерфейсы для подключения периферийных устройств (клавиатура и мышь).

Хроматограф закрепляется в стандартную 19” стойку.

Серийный номер нанесен на маркировочную табличку, расположенную на задней панели хроматографа, методом лазерной печати. Формат серийного номера – буквенно-цифровой.

Пломбирование и нанесение знака поверки на хроматограф не предусмотрено.

Внешний вид хроматографа представлен на рисунке 1. К данному типу средства измерений относится хроматограф с серийным № FV2023267.

Внешний вид маркировочной таблички хроматографа представлен на рисунке 2.

Рисунок 1 – Внешний вид хроматографа газового промышленного FV 3320

Рисунок 2 – Внешний вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО), специально разработанное производителем для хроматографа, обеспечивает обработку, преобразование и вывод измерительной информации на жидкокристаллический дисплей. Также ПО обеспечивает управление, настройку и диагностику состояния хроматографа с помощью жидкокристаллического дисплея.

Уровень защиты встроенного ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Fanwei GCWorkspace
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, А, не более	$2 \cdot 10^{-12}$
Предел детектирования, гS/с, не более	$2 \cdot 10^{-12}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратичного отклонения (СКО) выходного сигнала (площади пика), %	3
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала за 24 часа непрерывной работы, %	±3

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	 220±10 % 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	800
Габаритные размеры, мм, не более: - ширина - глубина - высота	 435 460 220
Масса, кг, не более	20
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от +5 до +35 85 от 84 до 107
Выходные сигналы: - аналоговый, мА - цифровой	 от 4 до 20 Modbus

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч	30000

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства пользователя типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф газовый промышленный	FV 3320	1 шт.
Детектор пламенно-фотометрический	ПФД	1 шт.
Руководство пользователя	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Применение средства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта № 2315 от 31.12.2020 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ГОСТ 26703-93 «Хроматографы аналитические газовые. Общие технические требования и методы испытаний»

Правообладатель

Shanghai Fanwei Instruments Co., Ltd, Китай
Адрес: Room 102, Building 3, No. 2995, Liyue Road, Minhang District, Shanghai, China
Телефон: + 021-64291788
Web-сайт: www.fanweiyiqi.com
E-mail: tzw@fanweiyiqi.com

Изготовитель

Shanghai Fanwei Instruments Co., Ltd, Китай
Адрес: Room 102, Building 3, No. 2995, Liyue Road, Minhang District, Shanghai, China
Телефон: + 021-64291788
Web-сайт: www.fanweiyiqi.com
E-mail: tzw@fanweiyiqi.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) 437-37-29
Факс: +7 (495) 437-56-66
E-mail: info.ozrn@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97827-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловизоры инфракрасные RGK

Назначение средства измерений

Тепловизоры инфракрасные RGK (далее по тексту – тепловизоры) предназначены для неконтактных измерений пространственного распределения радиационной температуры объектов по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы тепловизоров, и визуализации этого распределения на дисплее тепловизора.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловизоров основан на преобразовании теплового излучения от исследуемого объекта, передаваемого через оптическую систему на приемник, в цифровой сигнал и отображении его в виде термограммы на дисплее тепловизора. Приемник представляет собой неохлаждаемую микроболометрическую матрицу инфракрасных высокочувствительных детекторов фокальной плоскости (FPA). Тепловизоры измеряют температуру и отображают распределение температуры на поверхности объекта или на границе разделения различных сред.

Тепловизоры являются переносными оптико-электронными измерительными микропроцессорными приборами, работающими в инфракрасной области электромагнитного спектра.

Тепловизоры изготавливаются в следующих моделях: TL-20, TL-30, TL-38, TL-64, TL-384, TL-480, TL-640, TL-384 Plus, TL-480 Plus, TL-640 Plus, TL-160F, TL-256F, TL-160F Plus, TL-256F Plus, TL-384F, TL-384F Plus, TL-300F. Модели тепловизоров отличаются друг от друга по техническим и метрологическим характеристикам, а также по функциональным возможностям.

Тепловизоры конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, на лицевой стороне которого находятся ЖК-дисплей и кнопки управления. На тыльной стороне расположены инфракрасный объектив, лазерный целеуказатель, фонарь и кнопка пуска. На нижней части корпуса распложен батарейный отсек. В боковой части корпуса тепловизоров моделей TL-38, TL-64, TL-384, TL-480, TL-640, TL-384 Plus, TL-480 Plus, TL-640 Plus расположены разъемы для карты памяти и HDMI. В верхней части корпуса тепловизоров моделей TL-20, TL-30, TL-160F, TL-256F, TL-160F Plus, TL-256F Plus, TL-384F, TL-384F Plus, TL-300F под металлическим кольцом расположен разъем для карты памяти.

Внутреннее программное обеспечение тепловизоров позволяет определять максимальную, минимальную, среднюю температуру, температуру в любой точке теплового изображения объекта и т. д. Измерительная информация может быть записана на съемную карту памяти типа microSD, передана посредством прямого подключения к USB-порту (кроме моделей TL-20, TL-30, TL-160F, TL-256F, TL-160F Plus, TL-256F Plus, TL-384F, TL-384F Plus, TL-300F), подключения через HDMI порт (кроме моделей TL-20, TL-30, TL-160F, TL-256F,

TL-160F Plus, TL-256F Plus, TL-384F, TL-384F Plus, TL-300F) или при помощи беспроводной связи (WiFi).

Корпуса тепловизоров могут изготавливаться в различных цветовых решениях.

Фотографии общего вида тепловизоров приведены на рисунках 1-9.

Рисунок 1 – Общий вид тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-20, TL-30

Рисунок 2 – Общий вид тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-38, TL-64

Рисунок 3 – Общий вид тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-384, TL-480, TL-640

Рисунок 4 – Общий вид тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-384 Plus, TL-480 Plus, TL-640 Plus

Рисунок 5 – Общий вид тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-160F, TL-256F

Рисунок 6 – Общий вид тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-160F Plus, TL-256F Plus

Рисунок 7 – Общий вид тепловизоров инфракрасных RGK модели TL-384F

Рисунок 8 – Общий вид тепловизоров инфракрасных RGK модели TL-384F Plus

Рисунок 9 – Общий вид тепловизоров инфракрасных RGK модели TL-300F

Пломбирование тепловизоров не предусмотрено. Заводской номер тепловизоров наносится в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится в виде наклейки на корпус тепловизора. Конструкция тепловизоров не предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тепловизоров состоит из двух частей: из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, находящееся в ПЗУ, размещенном внутри корпуса тепловизора, и недоступное для внешней модификации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенной части ПО для моделей TL-160F, TL-256F, TL-160F Plus, TL-256F Plus, TL-384F, TL-384F Plus, TL-300F – недоступны.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных RGK модели TL-20

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2.12
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных RGK модели TL-30

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.3.12
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-38, TL-64

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.26
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-384, TL-384 Plus, TL-480, TL-480 Plus, TL-640, TL-640 Plus

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.288
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Автономное программное обеспечение IRResearchVideo устанавливается на персональный компьютер и предназначено для визуализации измеренной тепловизором температуры, а также последующей обработки и анализа термограмм, полученных в процессе измерений температуры.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики тепловизоров в зависимости от модели приведены в таблицах 5-10.

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-20, TL-30

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	TL-20	TL-30
Диапазоны измерений температуры(*), °C	от -10 (**) до +150 от 0 до +410 от +300 до +650(***)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -10 °C до +100 °C включ., °C	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C, %	±2,0	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C, не более	0,05	
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14	
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	56,2°×42,4°	
Пространственное разрешение, мрад	3,33	2,22
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00	
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	256×192	384×288
Масса (с аккумуляторной батареей), кг, не более	0,46	
Запись изображений или частота обновлений, Гц	30	
Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина), не более	230×105×57	
Напряжение питания, В	12	
Время работы от батареи, ч, не менее	4	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от -20 до +55 от 10 до 95 (без конденсации)	
Примечания: (*) – указанные диапазоны измерений температуры выбираются вручную (в меню тепловизора) или переключаются автоматически; (**) – диапазон показаний от -20 °C до +150 °C; (***) – по дополнительному заказу		

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-38, TL-64

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	TL-38	TL-64
Диапазоны измерений температуры(*), °С	от -20 до +150 от 0 до +410 от +300 до +650(**) от +300 до +2000(**)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 °С до +100 °С включ., °С	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С до +650 °С включ., %	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +650 °С, %	±3,0	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С, не более	0,04	
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14	
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	24°×19°	
Пространственное разрешение, мрад	1,3	0,66
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00	
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	384×288	640×512
Масса (с аккумуляторной батареей), кг, не более	0,74	
Запись изображений или частота обновлений, Гц	30	
Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина), не более	257×102×105	
Напряжение питания, В	12	
Время работы от батареи, ч, не менее	4	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -20 до +55 от 10 до 95 (без конденсации)	
Примечания: (*) – указанные диапазоны измерений температуры выбираются вручную (в меню тепловизора) или переключаются автоматически; (**) – по дополнительному заказу		

Таблица 7 – Метрологические и технические характеристики тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-384 (TL-384 Plus), TL-480 (TL-480 Plus), TL-640 (TL-640 Plus)

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)		
	TL-384 (TL-384 Plus)	TL-480 (TL-480 Plus)	TL-640 (TL-640 Plus)
Диапазоны измерений температуры(*), °C	от -20 до +150 от 0 до +410 от +300 до +650(**) от +300 до +2000(**)		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 °C до +100 °C включ., °C	±2,0		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C до +650 °C включ., %	±2,0		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +650 °C, %	±3,0		
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C, не более	0,04		
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14		
Углы поля зрения (в зависимости от объектива), градус по горизонтали × градус по вертикали: - объектив 28° (стандартный для моделей TL-384 (TL-384 Plus)) - объектив 24° (стандартный для моделей TL-480 (TL-480 Plus), TL-640 (TL-640 Plus)) - объектив 48° - объектив 12° - объектив 6°	 28,1°×21,3° - 48,1°×39,3° 12,1°×9,7° 6°×4,8°	 - 24,0°×19,3° 48,1°×39,3° 12,1°×9,7° 6°×4,8°	
Пространственное разрешение (в зависимости от типа объектива), мрад: - объектив 28° - объектив 24° - объектив 48° - объектив 12° - объектив 6°	 1,30 - 2,26 0,68 0,34	 - 0,92 1,87 0,46 0,23	 - 0,66 1,39 0,33 0,16
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00		
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	384×288	480×360	640×512
Масса (с аккумуляторной батареей), кг, не более	1,25		
Запись изображений или частота обновлений, Гц	30		

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)		
	TL-384 (TL-384 Plus)	TL-480 (TL-480 Plus)	TL-640 (TL-640 Plus)
Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина), не более	280×135×136		
Напряжение питания, В	12		
Время работы от батареи, ч, не менее	4		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -20 до +55 от 10 до 95 (без конденсации)		
Примечания: (*) – указанные диапазоны измерений температуры выбираются вручную (в меню тепловизора) или переключаются автоматически; (**) – по дополнительному заказу			

Таблица 8 – Метрологические и технические характеристики тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-160F (TL-160F Plus), TL-256F (TL-256F Plus)

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	TL-160F (TL-160F Plus)	TL-256F (TL-256F Plus)
Диапазоны измерений температуры(*), °С	от -10 до +650 от +300 до +1200(**)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -10 °С до 0 °С включ., °С	±8,0	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне св. 0 °С до +100 °С включ., °С	±4,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±4,0	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С, не более	0,05	
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14	
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	56°×42,2°	
Пространственное разрешение, мрад	6,11	3,82
Коэффициент излучательной способности (фиксированный)	0,95	
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	160×120	256×192
Масса (с аккумуляторной батареей), кг, не более	0,61	
Запись изображений или частота обновлений, Гц	30	
Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина), не более	230×125×74	
Напряжение питания, В	12	

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	TL-160F (TL-160F Plus)	TL-256F (TL-256F Plus)
Время работы от батареи, ч, не менее	4	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -20 до +55 (до 30 минут при температуре +80 °С, до 10 минут при температуре +120 °С, до 5 минут при температуре +260 °С) от 10 до 95 (без конденсации)	
Примечания: (*) – указанные диапазоны измерений температуры выбираются вручную (в меню тепловизора) или переключаются автоматически; (**) – по дополнительному заказу		

Таблица 9 – Метрологические и технические характеристики тепловизоров инфракрасных RGK моделей TL-384F (TL-384F Plus)

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры(*), °С	от -10 до +150 от 0 до +410 от +300 до +2000(**)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -10 °С до 0 °С включ., °С	±8,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне св. 0 °С до +100 °С включ., °С	±4,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±4,0
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С, не более	0,04
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	44,2°×33,9°
Пространственное разрешение, мрад	2,02
Коэффициент излучательной способности (фиксированный)	0,95
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	384×288
Масса (с аккумуляторной батареей), кг, не более	1,2
Запись изображений или частота обновлений, Гц	30
Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина), не более	282×130×121
Напряжение питания, В	12
Время работы от батареи, ч, не менее	4

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -20 до +55 (до 30 минут при температуре +80 °С, до 10 минут при температуре +120 °С, до 5 минут при температуре +260 °С) от 10 до 95 (без конденсации)
Примечания: (*) – указанные диапазоны измерений температуры выбираются вручную (в меню тепловизора) или переключаются автоматически; (**) – по дополнительному заказу	

Таблица 10 – Метрологические и технические характеристики тепловизоров инфракрасных RGK модели TL-300F

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры(*), °С	от -20 до +150 от 0 до +410 от +300 до +2000(**)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -10 °С до 0 °С включ., °С	±8,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне св. 0 °С до +100 °С включ., °С	±4,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±4,0
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С, не более	0,04
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	44,2°×33,9°
Пространственное разрешение, мрад	2,02
Коэффициент излучательной способности (фиксированный)	0,95
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	384×288
Масса (с аккумуляторной батареей), кг, не более	0,8
Запись изображений или частота обновлений, Гц	30
Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина), не более	257×107×80
Напряжение питания, В	12
Время работы от батареи, ч, не менее	4
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -20 до +55 (до 30 минут при температуре +80 °С, до 10 минут при температуре +120 °С, до 5 минут при температуре +260 °С) от 10 до 95 (без конденсации)

Наименование характеристики	Значение
Примечания: (*) – указанные диапазоны измерений температуры выбираются вручную (в меню тепловизора) или переключаются автоматически; (**) – по дополнительному заказу	

Таблица 11 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	14 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тепловизор инфракрасный	RGK (модель в соответствии с заказом)	1 шт.
Руководство по эксплуатации на тепловизоры инфракрасные RGK	-	1 экз.
Аккумуляторные литий-ионные батареи	-	2 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Адаптер питания	-	1 шт.
Считыватель карты памяти	-	1 шт.
Карта памяти SD	-	1 шт.
Программное обеспечение на USB-накопителе	-	1 шт.
Кейс для переноски	-	1 шт.
Объектив 48°	-	1 шт.*
Объектив 12°	-	1 шт.*
Объектив 6°	-	1 шт.*
Опция расширения диапазона температур до плюс 650 °С	-	**
Опция расширения диапазона температур до плюс 2000 °С	-	***
Опция расширения диапазона температур до плюс 1200 °С	-	****
* - по дополнительному заказу (только для моделей TL-384 (TL-384 Plus), TL-480 (TL-480 Plus), TL-640 (TL-640 Plus)) ** - по дополнительному заказу (только для моделей TL-20, TL-30, TL-38, TL-64, TL-384 (TL-384 Plus), TL-480 (TL-480 Plus), TL-640 (TL-640 Plus)) *** - по дополнительному заказу (только для моделей TL-38, TL-64, TL-384 (TL-384 Plus), TL-480 (TL-480 Plus), TL-640 (TL-640 Plus), TL-384F (TL-384F Plus), TL-300F) **** - по дополнительному заказу (только для моделей TL-160F (TL-160F Plus), TL-256F (TL-256F Plus))		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 Руководства по эксплуатации (для моделей TL-160F, TL-256F, TL-160F Plus, TL-256F Plus, TL-384F, TL-384F Plus, TL-300F) и в разделе 3 (для моделей TL-20, TL-30, TL-38, TL-64, TL-384, TL-480, TL-640, TL-384 Plus, TL-480 Plus, TL-640 Plus).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Стандарт предприятия на тепловизоры инфракрасные RGK, разработанный компанией ZheJiang Heika Electric Co., Ltd., Китай

Правообладатель

Компания ZheJiang Heika Electric Co., Ltd., Китай

Адрес: Room 318, Floor 3, Building B, Building 2, No. 11, Xiyuan 8th Road, Xihu District, Hangzhou City, Zhejiang Province, China

Web-сайт: www.heikadq.com

E-mail market@heikadq.com

Телефон: +86 0571-88612062

Изготовитель

Компания ZheJiang Heika Electric Co., Ltd., Китай

Адрес: Room 318, Floor 3, Building B, Building 2, No. 11, Xiyuan 8th Road, Xihu District, Hangzhou City, Zhejiang Province, China

Web-сайт: www.heikadq.com

E-mail market@heikadq.com

Телефон: +86 0571-88612062

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97828-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Гриндометры одноканальные BGD-T

Назначение средства измерений

Гриндометры одноканальные BGD-T (далее по тексту - гриндометры) предназначены для измерений размеров частиц материала при определении степени перетира, в том числе в жидких покрытиях, таких как краски, лаки и сопутствующие продукты.

Описание средства измерений

Конструктивно гриндометры состоят из измерительной плиты и скребка, изготовленных из закаленной нержавеющей стали. Сверху гриндометра нанесена цифровая шкала, соответствующая глубине паза. Скребок представляет собой двухстороннее полированное и прямое лезвие с закругленной кромкой и используется для размещения материала в пазе измерительной плиты.

Принцип действия гриндометров основан на распределении материала в пазах, глубина которых соответствует размерам частиц материала при определении степени перетира.

К данному типу средства измерений относятся модификации BGD-T 241/0, BGD-T 241/1, BGD-T 241/2, BGD-T 241/3, BGD-T 241/4, BGD-T 241/5, BGD-T 241/6, которые отличаются диапазоном и погрешностью измерений размеров частиц.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер, состоящий из арабских цифр, наносится на измерительную плиту методом гравировки.

Общий вид гриндометров представлен на рисунке 1.

Пломбирование гриндометров не предусмотрено.

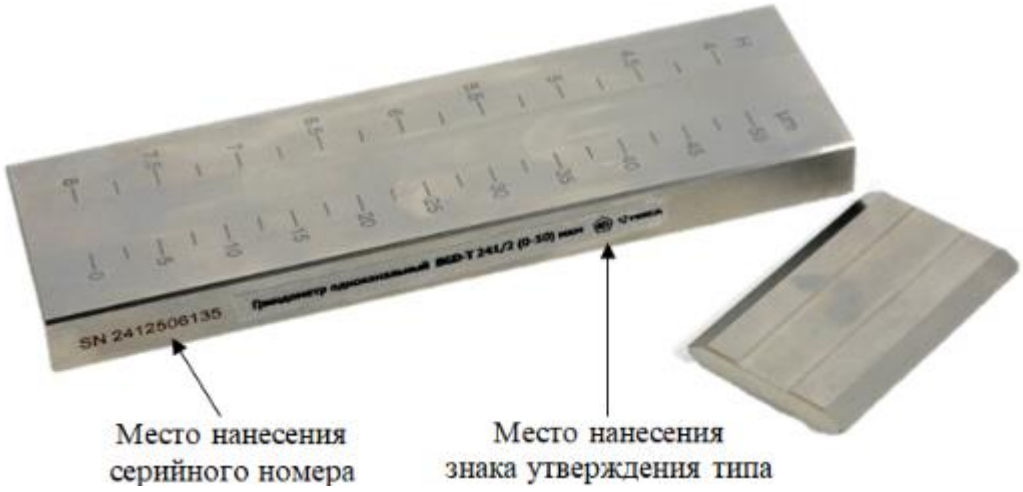


Рисунок 1 – Общий вид гриндометра

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
	BGD-T 241/0	BGD-T 241/1	BGD-T 241/2	BGD-T 241/3	BGD-T 241/4	BGD-T 241/5	BGD-T 241/6
Диапазон измерений размеров частиц, мкм	от 0 до 15	от 0 до 25	от 0 до 50	от 0 до 100	от 0 до 150	от 0 до 250	от 0 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений размеров частиц, мкм	±1,5	±1,5	±2,5	±2,5	±3,5	±3,5	±5,0
Цена деления шкалы, мкм	0,75	1,25	2,5	5	7,5	12,5	25

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Размер паза (длина × ширина), мм	140×12,5
Габаритные размеры измерительной плиты (длина × ширина × высота), мм, не более	170×50×13
Масса измерительной плиты, кг, не более	0,9
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, ºС; - относительная влажность, %, не более	 от 20 до 23 85

Знак утверждения типа
наносится на измерительную плиту при помощи наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измерительная плита	-	1 шт.
Скребок	-	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «Рекомендации по эксплуатации» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Стандарт предприятия. Гриндометры одноканальные BGD-T, Biuged Precise Instruments (Guangzhou) Co., Ltd., Китай

Правообладатель

Biuged Precise Instruments (Guangzhou) Co., Ltd., Китай
Адрес: NO.15, Fuzhong Rd., Zhongxin Town, Zengcheng District, Guangzhou City

Изготовитель

Biuged Precise Instruments (Guangzhou) Co., Ltd., Китай
Адрес: NO.15, Fuzhong Rd., Zhongxin Town, Zengcheng District, Guangzhou City

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
Факс: +7 (499) 124-99-96
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97829-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Камеры тепловизионные RGK

Назначение средства измерений

Камеры тепловизионные RGK (далее по тексту – тепловизоры) предназначены для неконтактных измерений пространственного распределения радиационной температуры объектов по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы тепловизоров, и визуализации этого распределения на дисплее тепловизора.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловизоров основан на преобразовании теплового излучения от исследуемого объекта, передаваемого через оптическую систему на приемник, в цифровой сигнал и отображении его в виде термограммы на дисплее тепловизора. Приемник представляет собой неохлаждаемую микроболометрическую матрицу инфракрасных высокочувствительных детекторов фокальной плоскости (FPA). Тепловизоры измеряют температуру и отображают распределение температуры на поверхности объекта или на границе разделения различных сред.

Тепловизоры являются переносными оптико-электронными измерительными микропроцессорными приборами, работающими в инфракрасной области электромагнитного спектра.

Тепловизоры изготавливаются в следующих моделях: TL-384 Pro, TL-480 Pro, TL-640 Pro, TL-1024 Pro. Модели тепловизоров отличаются друг от друга по техническим и метрологическим характеристикам, а также по функциональным возможностям.

Тепловизоры конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, на лицевой стороне которого находятся ЖК-дисплей и кнопки управления. На тыльной стороне расположены вращающийся на 90° инфракрасный объектив, лазерный целеуказатель и фонарь. На нижней части корпуса распложены монтажные отверстия, батарейный отсек, разъемы интерфейсов и разъем для сим-карты. На верхней части корпуса расположены видоискатель и кнопки управления. В боковой части корпуса тепловизора расположены кнопки управления.

Внутреннее программное обеспечение тепловизоров позволяет определять максимальную, минимальную, среднюю температуру, температуру в любой точке теплового изображения объекта и т.д. Измерительная информация может быть записана на съемную карту памяти типа microSD, передана посредством прямого подключения к USB-порту, подключения через HDMI порт или при помощи беспроводной связи (WiFi и Bluetooth).

Корпуса тепловизоров могут изготавливаться в различных цветовых решениях.

Фотографии общего вида тепловизоров приведены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общий вид тепловизоров

Пломбирование тепловизоров не предусмотрено. Заводской номер камер тепловизионных RGK в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится в виде наклейки на вращающийся объектив тепловизора. Конструкция тепловизоров не предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тепловизоров состоит из двух частей: из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, находящееся в ПЗУ, размещенном внутри корпуса тепловизора, и недоступное для внешней модификации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.289
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Автономное программное обеспечение IRResearchVideo устанавливается на персональный компьютер и предназначено для визуализации измеренной тепловизором температуры, а также последующей обработки и анализа термограмм, полученных в процессе измерений температуры.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики тепловизоров в зависимости от модели приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики камер тепловизионных RGK моделей TL-384 Pro, TL-480 Pro, TL-640 Pro

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)		
	TL-384 Pro	TL-480 Pro	TL-640 Pro
Диапазоны измерений температуры(*), °С	от -20 до +150 от 0 до +410 от +300 до +650(**) от +300 до +2000(**)		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 °С до +100 °С включ., °С	±2,0		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С до +650 °С включ., %	±2,0		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +650 °С, %	±3,0		
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С, не более	0,04		
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14		
Углы поля зрения (в зависимости от типа объектива), градус по горизонтали × градус по вертикали:			
- объектив 28° (стандартный для модели TL-384 Pro)	28,1°×21,3°	-	
- объектив 24° (стандартный для моделей TL-480 Pro и TL-640 Pro)	-	24°×19,3°	
- объектив 48°	48°×36°	48°×36°	
- объектив 12°	12°×9°	12°×9°	
- объектив 6°	6°×4°	6°×4°	

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)		
	TL-384 Pro	TL-480 Pro	TL-640 Pro
Пространственное разрешение, мрад (в зависимости от используемого объектива): - объектив 28° (стандартный для модели TL-384 Pro) - объектив 24° (стандартный для моделей TL-480 Pro и TL-640 Pro) - объектив 48° - объектив 12° - объектив 6°	 1,30 - 2,26 0,68 0,34	 - 0,92 1,87 0,46 0,23	 - 0,66 1,39 0,33 0,16
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00		
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	384×288	480×360	640×512
Масса, кг, не более	1,5		
Запись изображений или частота обновлений, Гц	30		
Габаритные размеры, мм (высота × ширина ×длина), не более	191×115×172		
Напряжение питания, В	12		
Время работы от батареи, ч, не менее	4		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	 от -20 до +55 от 10 до 95 (без конденсации)		
Примечания: * – указанные диапазоны измерений температуры выбираются вручную (в меню тепловизора) или переключаются автоматически; ** – по дополнительному заказу			

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики камер тепловизионных RGK модели TL-1024 Pro

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры(*), °С	от -20 до +150 от 0 до +410 от +300 до +650(**) от +300 до +2000(**)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 °С до +100 °С включ., °С	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне от. +100 °С до +650 °С, %	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +650 °С, %	±3,0
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С, не более	0,05
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14

Наименование характеристики	Значение
Углы поля зрения (в зависимости от типа объектива), градус по горизонтали × градус по вертикали: - объектив 28° (стандартный) - объектив 50° - объектив 14° - объектив 7°	 27,6°×20,8° 50,5°×39° 14°×10,5° 7,0°×5,2°
Пространственное разрешение, мрад (в зависимости от используемого объектива): - объектив 28° (стандартный) - объектив 50° - объектив 14° - объектив 7°	 0,48 0,92 0,24 0,12
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	1024×768
Масса, кг, не более	1,5
Запись изображений или частота обновлений, Гц	30
Габаритные размеры, мм (высота × ширина ×длина), не более	191×115×183
Напряжение питания, В	12
Время работы от батареи, ч, не менее	4
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	 от -20 до +55 от 10 до 95 (без конденсации)
Примечания: * – указанные диапазоны измерений температуры выбираются вручную (в меню тепловизора) или переключаются автоматически; ** – по дополнительному заказу	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	14 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Камер тепловизионная	RGK (модель в соответствии с заказом)	1 шт.
Руководство по эксплуатации на камеры тепловизионные RGK	-	1 экз.
Аккумуляторные литий-ионные батареи	-	2 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Адаптер питания	-	1 шт.
Считыватель карты памяти	-	1 шт.
Карта памяти SD	-	1 шт.
Программное обеспечение на USB-накопителе	-	1 шт.
Кейс для переноски	-	1 шт.
Объектив 48° (только для моделей TL-384 Pro, TL-480 Pro, TL-640 Pro)	-	1 шт.*
Объектив 12° (только для моделей TL-384 Pro, TL-480 Pro, TL-640 Pro)	-	1 шт.*
Объектив 6° (только для моделей TL-384 Pro, TL-480 Pro, TL-640 Pro)	-	1 шт.*
Объектив 50° (только для модели TL-1024 Pro)	-	1 шт.*
Объектив 14° (только для модели TL-1024 Pro)	-	1 шт.*
Объектив 7° (только для модели TL-1024 Pro)	-	1 шт.*
Опция расширения диапазона температур до плюс 650 °C	-	*
Опция расширения диапазона температур до плюс 2000 °C	-	*
* - по дополнительному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Стандарт предприятия на камеры тепловизионные RGK, разработанный компанией ZheJiang Heika Electric Co., Ltd., Китай

Правообладатель

Компания ZheJiang Heika Electric Co., Ltd., Китай
Адрес: Room 318, Floor 3, Building B, Building 2, No. 11, Xiyuan 8th Road, Xihu District, Hangzhou City, Zhejiang Province, China
Web-сайт: www.heikadq.com
E-mail market@heikadq.com
Телефон: +86 0571-88612062

Изготовитель

Компания ZheJiang Heika Electric Co., Ltd., Китай
Адрес: Room 318, Floor 3, Building B, Building 2, No. 11, Xiyuan 8th Road, Xihu District, Hangzhou City, Zhejiang Province, China
Web-сайт: www.heikadq.com
E-mail market@heikadq.com
Телефон: +86 0571-88612062

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

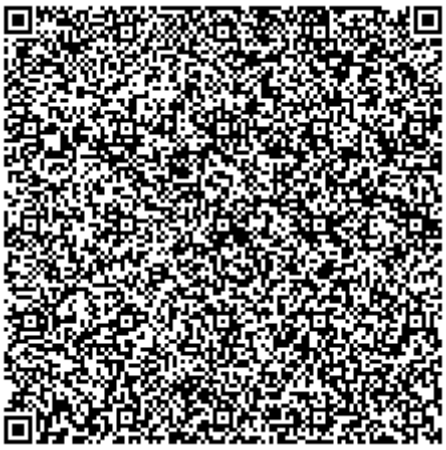
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97830-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрофотометры отражения инфракрасные IAS

Назначение средства измерений

Спектрофотометры отражения инфракрасные IAS (далее по тексту – спектрофотометры) предназначены для измерений спектральной оптической плотности твердых и жидких образцов, а также пленок методом диффузного отражения.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрофотометров основан на сравнении двух световых потоков: полного, принимаемого за ноль оптической плотности (100 % отражения), и ослабленного при отражении от исследуемого образца.

Конструктивно спектрофотометр представляет собой настольный прибор, состоящий из источника света (галогеновая лампа), дифракционной решетки и цифрового зеркального устройства, фокусирующей оптической системы, вращающейся кюветы для образцов, приемника излучения – одноточечного InGaAs детектора, системы электропитания. Оптическая схема спектрофотометра – однолучевая.

К данному типу средства измерений относятся спектрофотометры следующих модификаций: IAS-5100, IAS-3120. Модификации спектрофотометров отличаются расположением отделения для образцов и формой корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится методом печатной литографии или типографским способом на самоклеящуюся табличку, расположенную на задней панели прибора.

Общий вид спектрофотометров приведен на рисунках 1 – 2.

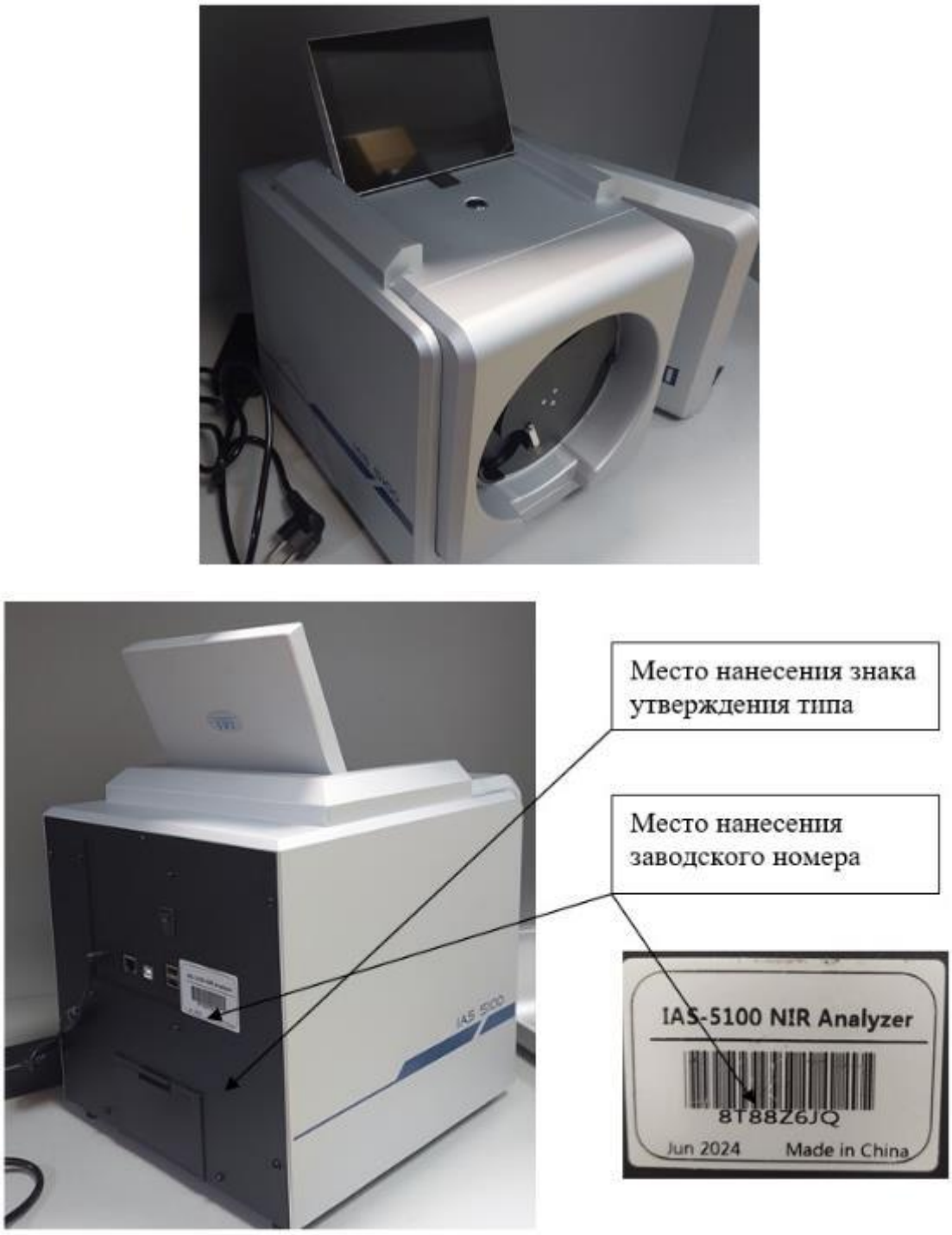


Рисунок 1 – Общий вид спектрофотометров отражения инфракрасных IAS модификации IAS-5100

Рисунок 2 – Общий вид спектрофотометров отражения инфракрасных IAS модификации IAS-3120

Пломбирование спектрофотометров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) спектрофотометров является встроенным, метрологически значимым и выполняет функции управления процедурой измерений, сбором и обработкой данных, сохранением результатов измерений.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Конструктивно спектрофотометры имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.
Идентификационные данные ПО спектрофотометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TISO
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.0.9.7-XXX*
Цифровой идентификатор ПО	-
*где «XXX» – не относится к метрологически значимой части и состоит из букв и цифр.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений спектральной оптической плотности, Б	от 0,01 до 2,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектральной оптической плотности, Б	±0,1
Среднее квадратическое отклонение результатов измерений спектральной оптической плотности, Б, не более	0,005
Спектральный диапазон, нм	от 900 до 1700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности шкалы длины волны, нм	±2,0

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	 220±22 50
Потребляемая мощность, Вт, не более	50
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более - модификация IAS-5100 - модификация IAS-3120	 300×350×350 300×350×300
Масса, кг, не более - модификация IAS-5100 - модификация IAS-3120	 9,0 10,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	 от +5 до +45 80

Знак утверждения типа
наносится на корпус спектрофотометра в виде наклейки и на верхнюю часть титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрофотометр отражения инфракрасный	IAS-5100 или IAS-3120	1 шт. (по заказу)
Адаптер	-	1 шт.
Упаковочный кофр	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методах (методиках) измерений
приведены в разделе «Анализ образца» Руководств по эксплуатации «Спектрофотометры отражения инфракрасные IAS-5100», «Спектрофотометры отражения инфракрасные IAS-3120».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 27 ноября 2018 г. № 2517 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм»

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм» (Часть 1. Источники излучения и средства измерений длин волн)

Стандарт предприятия «Спектрофотометры отражения инфракрасные IAS»

Правообладатель

IAS GLOBAL CO., LTD, Китай
Адрес: Siyan Building, No.18, Sixian Road, Xinwu District, Wuxi, China
Телефон: +86 510-81002996
E-mail: wuweiwei@ias-glb.com
Web-сайт: www.ias-glb.com

Изготовитель

IAS GLOBAL CO., LTD, Китай
Адрес: Siyan Building, No.18, Sixian Road, Xinwu District, Wuxi, China
Телефон: +86 510-81002996
E-mail: wuweiwei@ias-glb.com
Web-сайт: www.ias-glb.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

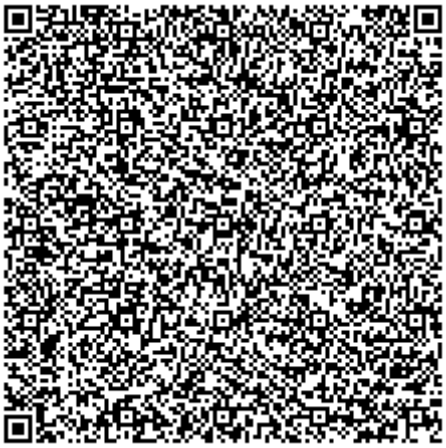
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97831-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Эхолоты многолучевые МЛЭ-300

Назначение средства измерений

Эхолоты многолучевые МЛЭ-300 (далее – эхолоты) предназначены для измерений глубин водных акваторий и поиска объектов в толще воды в широком секторе обзора.

Описание средства измерений

Принцип действия эхолотов основан на ультразвуковой эхолокации водных акваторий и приема отраженных волн.

Конструктивно эхолот состоит из модуля подводного (далее - МП), блока обработки и блока питания и синхронизации (далее - БПС), объединенных кабелем связи и комплектом соединительных кабелей.

МП включает в себя две взаимно перпендикулярно расположенные линейные антенны, одна из которых работает на излучение и прием, вторая только на прием.

Излучающая антенна ориентирована в направлении движения судна и состоит из 80 пьезоэлементов (далее ПЭ), половина из которых обращена влево, а другая половина вправо. Конструктивно антенна устроена таким образом, что характеристика направленности имеет два симметричных максимума (влево и вправо) под углом 60 градусов относительно вертикали.

Приемная антенна содержит 96 приемных элементов, расположенных вдоль линии, перпендикулярной излучающей антенны. Сигналы с выхода элементов приемной антенны усиливаются в МП и по кабелю связи передаются в блок обработки.

Блок питания и синхронизации (БПС) синхронизирует данные эхолота с данными спутниковой навигационной системы и передает их в блок обработки.

Блок обработки (БО) представляет персональный компьютер (ПК), который выполняет пространственно-временную обработку сигналов с элементов приемной антенны.

Совокупность линий дна, сформированных по каждой посылке излучающего сигнала, образует трехмерную поверхность дна.

БО с помощью программного обеспечения (далее - ПО) обеспечивает сбор, обработку и выдачу информации как на дисплей автоматизированного рабочего места Заказчика, так и сохраняет её в файлах.

Идентификационные данные эхолота (наименование, заводской номер в виде цифрового обозначения и год производства) нанесены полиграфическим способом на металлизированную пленку, которая наклеена на составные части эхолота.

Общий вид эхолота, места пломбировки от несанкционированного доступа и размещения знака утверждения типа приведены на рисунках 1 и 2.

Нанесение знака поверки на прибор не предусмотрено.

Рисунок 1 – Блок обработки (вариант)

Рисунок 2 – Модуль подводный

Рисунок 3 – Блок питания и синхронизации

Программное обеспечение

Для решения задач сбора, обработки и выдачи информации прибор оснащен ПО «mle_s.exe». ПО «mle_s.exe» полностью является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- настройка параметров управления сбором данных,
- обработка данных,
- выдача результата в ПО-клиент.

Программа-клиент «mle.exe» является технологической и не является метрологически значимой.

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

В таблице 1 приведены идентификационные данные программного обеспечения.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	mle_s.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия 1.18 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	BF20AA5D2C424182A24717E23FA66F7F
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Эхолоты также оснащены встроенным внутренним программным обеспечением (прошивками). ПО прошивок полностью является метрологически значимым, обеспечивает сбор и предварительную обработку данных эхолота.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	mps.pof
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	59EDE747
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Дальность действия, м*	от 0,2 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений дальности, м**	±(0,1 + 0,005·L) ***

_____

* - Максимальная наклонная дальность действия обеспечивается при следующих условиях:

- аномалия распространения звука – 0 дБ;
- глубина моря 100 м.
- коэффициент обратного рассеяния от дна – не менее минус 20 дБ.

** - Погрешность определения дальности задана для углов вблизи оси антенны и не учитывает погрешность, вызванную изменением ориентации и положения антенны и профиля скорости звука.

*** - L – измеренная дальность, м.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая частота излучения, кГц	300 ± 5
Напряжение питания постоянного тока модуля подводного, В	60
Потребляемая мощность модуля подводного, Вт, не более	50
Ширина сектора обзора, градус, не менее	120
Разрешение по углу, градус, не более	1x1
Разрешающая способность измерения дальности, см, не более	3
Габаритные размеры, мм, не более Блок обработки: длина ширина высота МП: длина ширина высота	 120 120 60 400 300 60
Блок питания и синхронизации: длина ширина высота	 170 120 80
Масса, кг, не более Блок обработки МП Блок питания и синхронизации	 2 19,5 1
Диапазон рабочих температур, °С	от -4 до +40

Знак утверждения типа

наносится на корпус блока обработки в виде наклейки и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность эхолота

Наименование	Обозначение	Количество
1 Эхолот многолучевой в составе	МЛЭ – 300	1 шт.
1.1 Модуль подводный	АИКЛ.468117.032	1 шт.
1.2 Блок обработки	мини ПК	1 шт.
1.3 Блок питания и синхронизации	АИКЛ.465132.009	1 шт.
1.4 Кабель связи	АИКЛ.685683.011	2 шт.
2 Комплект ЗИП	-	1 шт.
3 Программа технологическая	mle.exe	1 экз.
4 Программа сервер	mle_s.exe	1 экз.
5 Руководство по эксплуатации	АИКЛ.365123.042 РЭ	1 экз.
6 Паспорт	АИКЛ.365123.042 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в документе «Эхолот многолучевой МЛЭ-300. Руководство по эксплуатации. АИКЛ.365123.042 РЭ» (п. 2 «Использование по назначению»).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

АИКЛ.365123.042 ТУ Эхолот многолучевой МЛЭ-300. Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «Акустический институт имени академика Н.Н. Андреева» (АО «АКИН»)
ИНН 7727804367
Юридический адрес: 117036, г. Москва, ул. Шверника, д. 4

Изготовитель

Акционерное общество «Акустический институт имени академика Н.Н. Андреева» (АО «АКИН»)
ИНН 7727804367
Адрес: 117036, г. Москва, ул. Шверника, д. 4

Испытательный центр

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

(ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30002-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97832-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии статические трёхфазные SKAT

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии статические трёхфазные SKAT (далее – счётчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной электрической мощности, коэффициента мощности, частоты, действующих значений фазных и линейных напряжений, фазных токов в трёхфазных четырёхпроводных электрических сетях переменного тока, организации многотарифного учета.

Описание средства измерений

Принцип действия счётчика основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов тока и напряжения и последующим вычислении действующих значений тока и напряжения, показаний активной и реактивной электрической энергии, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности и частоты сети переменного тока.

Конструктивно счётчики выполнены в пластмассовом корпусе, в котором расположены измерительные элементы, электронные модули, клеммная колодка и крышка клеммной коробки. Крышка клеммной коробки при опломбировании предотвращает доступ к винтам клеммной коробки и силовым цепям. Счётчики выпускаются в корпусах «D», «P», отличающихся внешним видом и способом установки.

Счётчики в зависимости от модификации, состоят из измерительных элементов (датчиков тока и напряжения); микроконтроллера (содержащего АЦП, драйвер жидкокристаллического дисплея (далее – ЖК-дисплей), встроенные часы); жидкокристаллического индикатора (далее – ЖКИ); энергонезависимой памяти для хранения результатов измерений в виде архивов; оптического порта для локального обмена данными и конфигурирования; других интерфейсов для удаленного обмена данными и конфигурирования; испытательных выходных устройств в виде сигнальных светодиодов и электрических выходов типа открытый коллектор (опционально); датчиков магнитного и высокочастотного электромагнитного поля, датчиков вскрытия крышки клеммника и крышки корпуса; счётчик имеет индикаторы наличия фазных напряжений «L1», «L2», «L3», одну или две кнопки для ручного переключения режимов индикации «Просмотр»; реле для частичного или полного ограничения режима потребления электрической энергии (опционально); кнопки блокировки реле ограничения режима потребления электрической энергии (опционально).

В качестве первичных измерительных преобразователей для измерения напряжения используются прецизионные делители. Для измерения тока в цепи фазы и нейтрали используются трансформаторы или прецизионные шунты.

Счётчики имеют степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015 – IP54.

В зависимости от модификации счётчики имеют пломбируемый отсек для установки сменных модулей связи.

В счётчиках используется ЖК-дисплей с подсветкой, на котором отображается значения измеряемых и учитываемых параметров, индикаторы отображающие события и состояния.

На дисплее могут быть отображены текущие значения потребленной электроэнергии, зафиксированной на конец расчетного периода суммарно и по тарифам, значения всех измеряемых параметров сети с соответствующими единицами измерений, направление передачи энергии, действующий тариф, текущее значение времени и даты.

Индикаторы на дисплее позволяют отобразить сообщения о состоянии и событиях таких, как воздействие магнитным полем, вскрытие крышки корпуса счётчика, клеммной крышки, состояние реле ограничения нагрузки, фиксация состояния неработоспособности после самодиагностики.

Состав и последовательность выводимой информации на встроенный или удаленный дисплей может быть настроено локально через оптический порт или дистанционно через интерфейсы модулей связи.

Счётчики с реле ограничения режима потребления позволяют отключать, подключать нагрузку по команде с диспетчерского центра, срабатывания датчиков вскрытия или воздействия магнитного поля, ухудшения показателей качества электроэнергии, превышения потребляемой мощности выше установленных лимитов.

Счётчики оснащены специальной кнопкой блокировки реле ограничения режима потребления электрической энергии. Кнопка располагается под пломбируемой крышкой и позволяет зафиксировать текущее состояние контактов реле и блокировать цепи управления реле.

Кнопка управления, расположенная на лицевой панели счётчиков может использоваться для переключения между данными, отображаемыми на дисплее, или для оперативного управления контактами основного реле.

Питание счётчика, а также питание дополнительных коммуникационных модулей, подключенных к счётчику, осуществляется от его цепей напряжения, подключаемых непосредственно к сети напряжением 3×230/400 В.

Для непрерывного функционирования часов счётчика и контроля за несанкционированным внешним воздействием на счётчик, в отсутствии основного питания, предусмотрена работа счётчика от собственного резервного источника питания. Резервный источник питания состоит из встроенного ионистора (суперконденсатора) или встроенной батареи и съёмной батареи, которая размещается в специальном пломбируемом отсеке.

Обмен информацией с внешними устройствами или системами обработки данных осуществляется через оптический порт и (или) по цифровым интерфейсам через дополнительные коммуникационные модули с интерфейсом RS-485, PLC модемом, ZigBee, Modbus, радиомодемом, LoRa модемом, GSM модемом. У счётчиков может быть предусмотрен отсек для коммуникационного модуля, но сам модуль может отсутствовать.

В счётчике в зависимости от модификации могут использоваться следующие протоколы обмена по оптическому порту и цифровым интерфейсам счётчика - DLMS/COSEM, протокол СПОДЭС. Перечень поддерживаемых протоколов обмена может быть расширен производителем. Поддерживаемые протоколы обмена указаны в эксплуатационной документации счётчика.

Счётчик ведет учет электрической энергии по действующим тарифам в соответствии с месячными программами смены тарифных зон. Месячная программа может содержать суточные графики тарификации рабочих, субботних, воскресных и специальных дней. Количество специальных дней (праздничные и перенесенные дни) – до 100. Для специальных дней могут быть заданы признаки рабочей, субботней, воскресной или специальной тарифной программы.

Счётчик содержит в энергонезависимой памяти две тарифных программы – действующую и резервную. Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается отдельной командой по интерфейсу.

Внутреннее время счётчика и часовой пояс могут быть скорректированы локально или удаленно. Время может быть синхронизировано в ручном или в автоматическом режиме. Также обеспечен автоматический переход на зимнее и летнее время.

Счётчики обеспечивают учет:

- текущего времени и даты;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам на начало месяца;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам на начало суток;
- профиля мощности, усредненной на интервале 30 минут (или настраиваемом из ряда: 1; 5; 10; 15; 30; 60 минут);
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам на начало интервала 30 или 60 минут;
- количества электрической энергии, потребленной за интервал 30 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 минут).

Счётчики в зависимости от модификации дополнительно обеспечивают измерение следующих параметров:

- фазного напряжения;
- линейного напряжения;
- фазного тока;
- тока нейтрали;
- частоты сети;
- активной мощности;
- реактивной мощности;
- полной мощности;
- коэффициента мощности.

Счётчики обеспечивают индикацию следующих параметров (без предъявления требований к точности):

- положительного и отрицательного отклонения напряжения;
- отклонения частоты напряжения электропитания;
- глубины провала напряжения;
- длительности провала напряжения;
- максимального значения напряжения при перенапряжении;
- длительности перенапряжения.

Счётчики обеспечивают возможность задания через интерфейсы:

- адреса счётчика;
- даты и времени;
- разрешение и параметры перехода на летнее/зимнее время;
- параметры тарификации;
- пароль доступа;

Счётчик обеспечивает фиксацию в журналах событий перезагрузок, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, переходов на летнее или зимнее время, изменения конфигурации, изменения данных, изменения времени и даты, включений или отключений питания, выходов параметров качества электрической энергии за заданные пределы, значений положительного и отрицательного отклонений напряжения, количества отключений встроенного реле, аварийных ситуаций.

В счётчиках установлен датчик магнитного поля, фиксирующий воздействие на счётчик магнитного поля повышенной магнитной индукции. Факт и время воздействия на счётчик повышенной магнитной индукции фиксируется в журнале событий.

Структура условного обозначения модификаций счётчиков представлена на рисунке 1.

SKAT	3	X	5	X	/ X	- X	(X)	X	X	X	X	X

Тип счётчиков

Количество фаз:
3 – трёхфазный.

Вид учитываемой энергии:
0 – активная энергия;
1 – активная и реактивная энергия.

Исполнение:
5 – многотарифный.

Тип отсчетного элемента:
M – электромеханическое отсчетное устройство (ЭМОУ);
E – электронный цифровой ЖК- дисплей;
ED – электронный цифровой СД-дисплей.

Класс точности по активной/реактивной энергии:
0,5S – 0,5S/1;
1 – 1/2.

Базовый ток:
5 – 5 А;
10 – 10 А.

Номинальный ток:
5 – 5 А.

Максимальный ток:
7,5 – 7,5 А;
10 – 10 А;
60 – 60 А;
80 – 80 А;
100 – 100 А.

Датчик тока (способ подключения):
S – встроенный шунт;
S2 – встроенные два шунта;
ST – встроенные шунт и трансформатор тока;
T – встроенный(ые) трансформатор(ы) тока.

Тип интерфейса:
I – оптический (инфракрасный) порт;
R – интерфейс RS-485;
P – PLC;
R1 - Радиоинтерфейс со встроенной антенной;
G - GSM / GPRS;
N – Ethernet;
R2 - Радиоинтерфейс с внешней антенной;
M- Modbus.

Наличие встроенного реле управления:
O – реле управления нагрузкой;
(Нет символа) – встроенное реле управления отсутствует.

Тип корпуса и крепления: D – трёхфазный, устанавливаемый на DIN рейку; P – трёхфазный, устанавливаемый на вертикальную поверхность.
Тип коммуникационного модуля: ZB – ZigBee; MB – Modbus; FM – радиомодем; LM – LoRa модем; PM – PLC модем; GM – GSM модем.

Рисунок 1 – Структура условного обозначения модификаций счётчиков

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового или буквенно-цифрового кода.

Общий вид счётчиков с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 2 - 5. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с оттиском знака поверки, пломба энергоснабжающей организации. Также в счётчике предусмотрено электронное пломбирование клеммной крышки и крышки корпуса счётчика. Электронные пломбы работают как во включенном, так и в выключенном состоянии счётчика. Факт и время вскрытия крышек фиксируется в соответствующих журналах событий. Знак поверки в виде оттиска клейма наносится на навесную пластиковую пломбу.

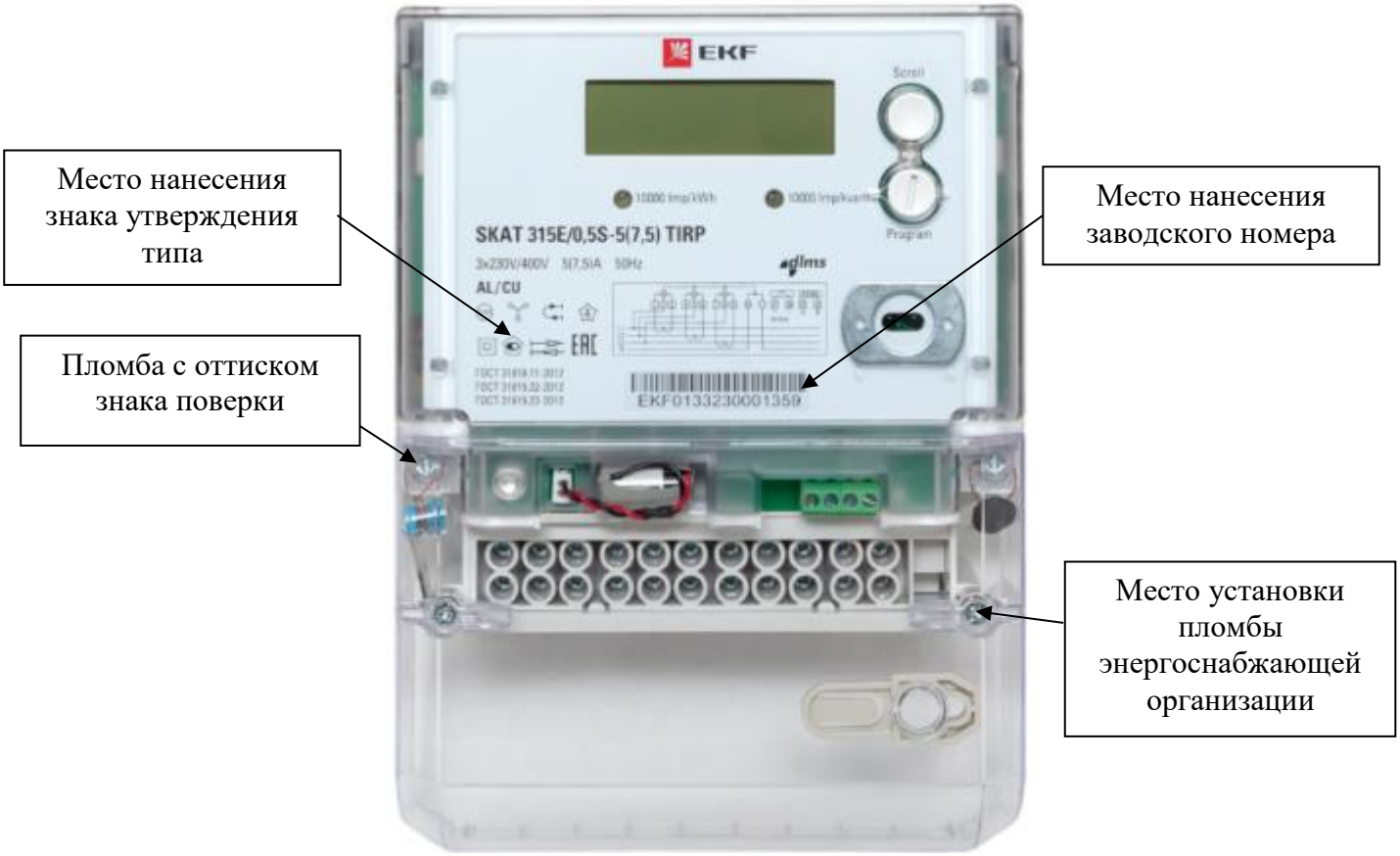
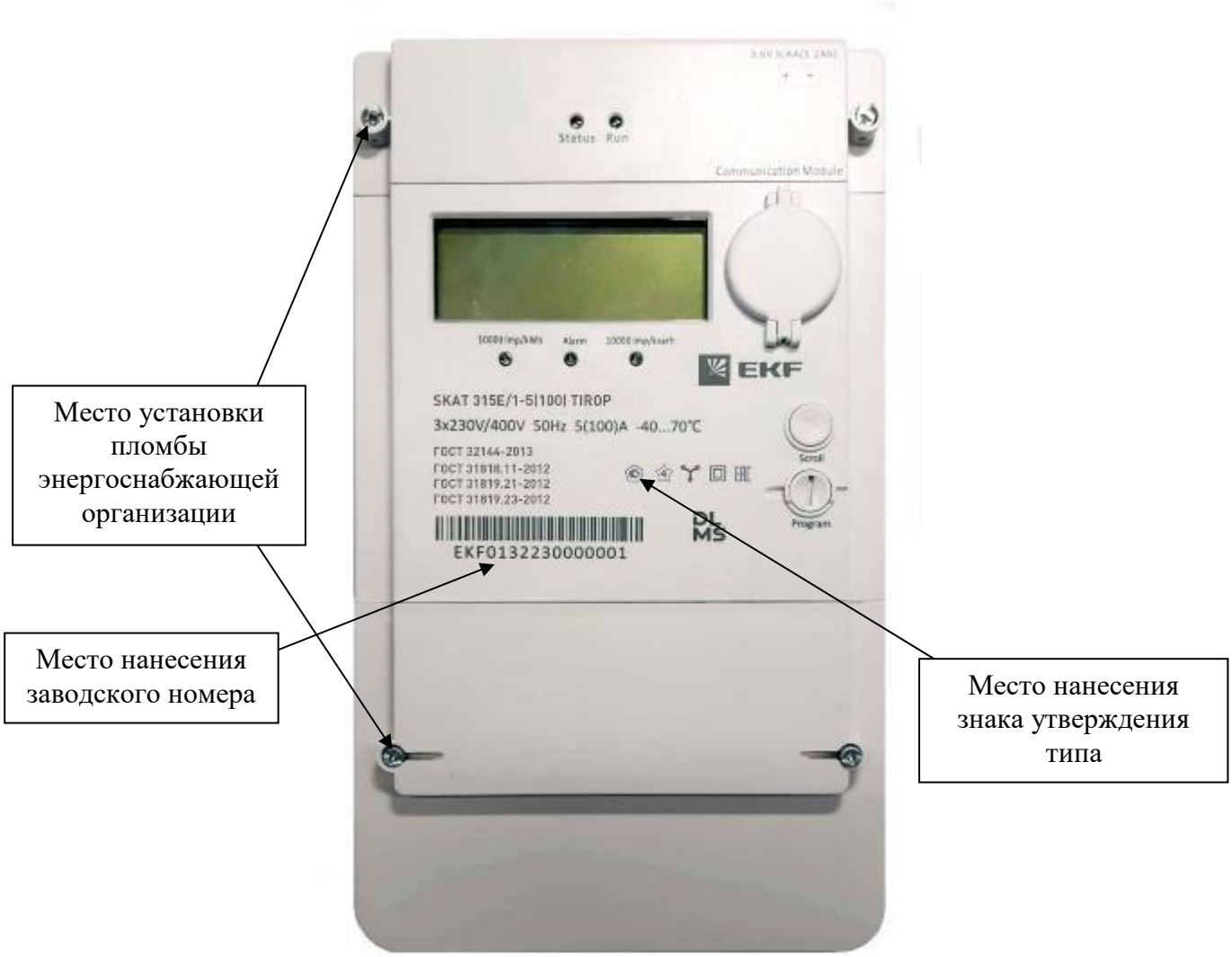
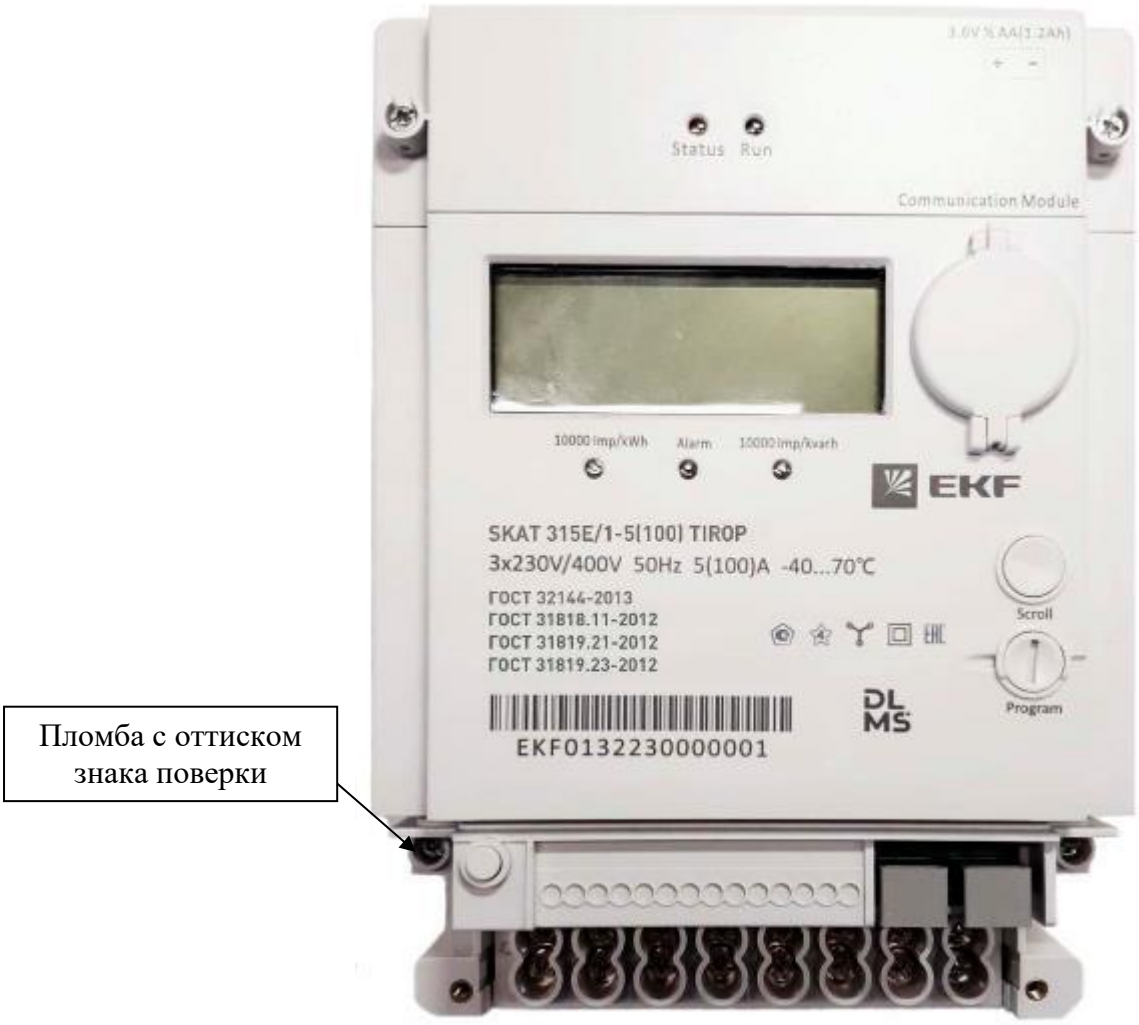


Рисунок 2 – Общий вид счётчиков с типом корпуса и крепления «P» с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Рисунок 3 – Общий вид счётчиков с типом корпуса и крепления «D» с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера


Место установки пломбы энергоснабжающей организации
Место нанесения заводского номера
Место нанесения знака утверждения типа
Status
Run
Communication Module
EKF
SKAT 315E/1-5(100) TIROP
3x230V/400V 50Hz 5(100)A -40...70°C
ГОСТ 32144-2013
ГОСТ 31818.11-2012
ГОСТ 31819.21-2012
ГОСТ 31819.23-2012
EKF0132230000001
Scroll
Program

а)



б)

Рисунок 4 – Общий вид счётчиков с типом корпуса и крепления «Р» и отсеком для коммуникационного модуля с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Рисунок 5 – Общий вид счётчиков с типом корпуса и крепления «D» и отсеком для коммуникационного модуля с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) счётчиков состоит из встроенного и внешнего ПО «MeterPro».

Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части.

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

Внешнее ПО «MeterPro» является метрологически незначимым.

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

Идентификационные данные встроенного ПО счётчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	SKAT 315E
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	01.xx
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: – номер версии метрологически значимой части ПО (V01.); – номер версии метрологически незначимой части ПО (xx), где «x» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Классы точности счётчиков при измерении активной электрической энергии: – по ГОСТ 31819.21-2012 – по ГОСТ 31819.22-2012	 1 0,5S
Классы точности счётчиков при измерении реактивной электрической энергии: – по ГОСТ 31819.23-2012: – непосредственного включения – трансформаторного включения	 2 1
Номинальное фазное (линейное) напряжение $U_{ф.ном}$ ($U_{л.ном}$), В	3×230 (400)
Базовый ток (максимальный ток), $I_б$ ($I_{макс}$), А	5(60); 5(80); 10(100)
Номинальный ток (максимальный ток), $I_{ном}$ ($I_{макс}$), А	5(7,5); 5(10)
Стартовый ток, А: – по ГОСТ 31819.21-2012 – по ГОСТ 31819.22-2012 – по ГОСТ 31819.23-2012 – непосредственного включения – трансформаторного включения	 $0{,}004 \cdot I_б$ $0{,}001 \cdot I_{ном}$ $0{,}005 \cdot I_б$ $0{,}002 \cdot I_{ном}$
Номинальное значение частоты сети, Гц	50
Диапазон измерения частоты переменного тока, Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,05
Диапазоны измерений активной электрической мощности*: – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	 от $0{,}05 \cdot I_б$ до $I_{макс}$ от $0{,}01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$
Диапазоны измерений реактивной электрической мощности**: – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	 от $0{,}05 \cdot I_б$ до $I_{макс}$ от $0{,}02 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$
Диапазон измерений полной электрической мощности, В·А: – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	 от $0{,}05 \cdot I_б$ до $I_{макс}$ от $0{,}01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной электрической мощности, %	±1,0
Погрешность хода часов при включенном питании, с/сутки	±0,5
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока (фазного и линейного), В	от $0{,}8 \cdot U_{ф.ном}/U_{л.ном}$ до $1{,}2 \cdot U_{ф.ном}/U_{л.ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока (фазного и линейного), % – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	 ±1,0 ±0,5
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), А: – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	 от $0{,}05 \cdot I_б$ до $I_{макс}$ от $0{,}01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), %: – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	 ±1,0 ±0,5
Диапазон измерений коэффициента мощности cosφ	от 0,8 (емкостная) до 0,5 (индуктивная)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности cosφ	±0,05
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	 от +20 до +30 от 30 до 80 от 84 до 106
[*]Пределы допускаемой основной погрешности, средний температурный коэффициент для счётчиков класса точности 1 соответствуют аналогичным параметрам при измерении активной электрической энергии для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012; для счётчиков классов точности 0,5S соответствуют аналогичным параметрам при измерении активной электрической энергии для счётчиков классов точности 0,5S соответственно по ГОСТ 31819.22-2012. [**]Пределы допускаемой основной погрешности, средний температурный коэффициент для счётчиков классов точности 1 и 2 соответствуют аналогичным параметрам при измерении реактивной электрической энергии для счётчиков классов точности 1 и 2 соответственно по ГОСТ 31819.23-2012.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Постоянная счётчика, имп./кВт·ч, (имп./квар·ч): – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	 1000 10000
Полная мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более	0,5
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, В·А, не более	10
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, Вт, не более	1
Срок службы батареи, лет, не менее	16
Время начального запуска до начала учета электроэнергии, с, не более	5
Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства, кВт·ч, не более	0,01
Общее количество разрядов индикатора для отображения значений измеренных величин, шт.	8
Число тарифов, шт.	до 4
Количество сезонов, шт.	до 12
Количество недельных расписаний, шт.	до 12
Количество переключений в суточном профиле, шт.	до 10
Скорость обмена по интерфейсам (в зависимости от модификации), бит/с	от 300 до 115000
Скорость обмена по оптопорту, бит/с	9600
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	20

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: – для модификаций с типом корпуса и крепления «D» – для модификаций с типом корпуса и крепления «P» – для модификаций с типом корпуса и крепления «D», с отсеком для коммуникационного модуля – для модификаций с типом корпуса и крепления «P», с отсеком для коммуникационного модуля	 135×129×62 235×170×62 135×153×63 290×170×82
Масса, кг, не более: – для модификаций с типом корпуса и крепления «D» – для модификаций с типом корпуса и крепления «P» – для модификаций с типом корпуса и крепления «D», с отсеком для коммуникационного модуля – для модификаций с типом корпуса и крепления «P», с отсеком для коммуникационного модуля	 1,2 1,0 1,2 2,0
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С: – относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	 от -40 до +55 98 от 84 до 106
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP54

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч	280000

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на маркировочную наклейку офсетной печатью.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик электрической энергии статический трёхфазный	SKAT	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Индивидуальная упаковка	-	1 шт.
Программное обеспечение «MeterPro» (в элетронном виде по отдельному заказу)	-	1 шт.
Примечание – актуальные версии программного обеспечения и документации размещены на официальном сайте ekfgroup.com и свободно доступны для загрузки.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 5 «Основные сведения о счётчике» документа «Счётчики электрической энергии статические трёхфазные SKAT. Паспорт».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»

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 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»

Приказ Росстандарта от 10.09.2025 № 1932 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», п. 6.12, п. 6.13

ТУ 265163-121-52681400-2025 «Счётчики электрической энергии статические трёхфазные SKAT. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Электрорешения»
(ООО «Электрорешения»)
Адрес юридического лица: 127273, г. Москва, ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 9, этаж 5
ИНН 7721403552

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Электрорешения»
(ООО «Электрорешения»)
Адрес юридического лица: 127273, г. Москва, ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 9, этаж 5
Адрес места осуществления деятельности: 142438, Московская обл., Ногинский р-н, сп. Буньковское, п. Затишье, территория «Технопарк Успенский», д. 6
ИНН 7721403552

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 «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97833-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры оптические AE3100

Назначение средства измерений

Рефлектометры оптические AE3100 (далее – рефлектометры) предназначены для измерений длины (расстояния) до мест неоднородностей, оценки неоднородностей оптического кабеля, а также для измерений мощности оптического излучения и генерирования оптического излучения на калиброванных длинах волн.

Описание средства измерений

В рефлектометрах реализованы три режима функционирования на соответствующих нормируемых значениях длин волн: оптического рефлектометра, измерителя мощности и источника оптического излучения (далее – источника).

Принцип действия рефлектометров в режиме оптического рефлектометра основан на зондировании волоконно-оптической линии последовательностью коротких оптических импульсов и измерении сигналов, отраженных от неоднородностей, и сигнала обратного рассеяния. В результате обработки сигналов формируется рефлектограмма зондируемого оптического волокна, показывающая распределение ослабления по его длине, наличие неоднородностей и обрывов. Принцип действия рефлектометров в режиме измерителя мощности основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрическое напряжение, величина которого пропорциональна мощности оптического излучения. Принцип действия рефлектометров в режиме источника основан на излучении оптического сигнала встроенным полупроводниковым лазером с системой стабилизации мощности.

Конструктивно рефлектометры выполнены в пластмассовом корпусе с дополнительной прочной резиновой оболочкой, в котором размещены микроконтроллер, фотоприемник с усилителем-преобразователем, аналого-цифровой преобразователь, лазерный источник с системой стабилизации, преобразователи питания. На лицевой панели рефлектометров расположены кнопка включения/выключения питания, кнопка выхода в главное меню, цветной жидкокристаллический сенсорный дисплей с подсветкой и индикатор питания. На верхней панели рефлектометров размещены порты оптического рефлектометра, порт измерителя оптической мощности (при наличии опции), порт визуального дефектоскопа (при наличии опции), порты USB типа A, MicroSD, RJ45 и порт подключения внешнего адаптера питания.

Рефлектометры выпускаются в следующих модификациях: AE3100EP-1, AE3100EP-2, AE3100EP-3, AE3100FP-1, AE3100FP-2, AE3100FP-3, AE3100AM, AE3100BM. Модификации отличаются количеством источников оптического излучения, их функциональным назначением для типа оптического волокна, наличием измерительного фотодиода и его типа, параметрами фотоприемника и усилителя-преобразователя.

Внешний вид рефлектометров, место нанесения заводского номера, место нанесения знака утверждения типа, место пломбирования (наклейка) представлены на рисунке 1. Заводские номера, однозначно идентифицирующие каждый экземпляр рефлектометров,

наносятся в цифровом формате способом цифровой печати на шильд, который размещается на задней панели методом наклеивания. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Передняя панель

Верхняя панель

Задняя панель

Боковая панель

Рисунок 1 – Внешний вид рефлектометров

Программное обеспечение

Рефлектометры имеют специализированное программное обеспечение (далее – ПО), расположенное в аппаратной части рефлектометров. Запись ПО осуществляется в процессе производства. Внесение изменений в ПО при эксплуатации рефлектометров функционально невозможно. Доступ к аппаратной части рефлектометров исключен конструктивно.

ПО рефлектометров осуществляет следующие функции: выбор и настройка режима измерений, запуск/остановка процесса измерений, отображение результатов измерений на экране и управление их просмотром, сохранение результатов измерений, анализ результатов измерений.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Обозначение модификации рефлектометра
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0X.XX[1)]
[1)] «X» – могут принимать значения в виде арабских цифр от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме оптического рефлектометра

Наименование характеристики	Значение			
Модификация рефлектометра	AE3100EP-1	AE3100EP-2	AE3100EP-3	AE3100FP-1
Длины волн, нм	1310/1550/1625	1310/1550	1310/1550/1490	1310/1550/1625
Динамический диапазон измерений ослабления (при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин, по уровню 98 % от максимума шумов), дБ, не менее	40/38/37	41/40	41/38/38	42/41/39
Значение мертвой зоны, м, не более: - при измерении положения неоднородности - при измерении ослабления	 0,8 3,0	 0,8 3,0	 0,8 3,0	 0,8 3,0
Диапазон измерений длины, м	от 60 до $4 \cdot 10^5$			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины[1)], м	$\pm(0{,}75+\delta_{счит}+1 \cdot 10^{-5} \cdot L)$[2)]			

Продолжение таблицы 2

Модификация рефлектометра	AE3100FP-2	AE3100FP-3	AE3100AM	AE3100BM
Длины волн, нм	1310/1550	1310/1550/1490	850/1300/1310/ 1550	850/1300/1310/ 1550
Динамический диапазон измерений ослабления (при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин, по уровню 98 % от максимума шумов), дБ, не менее	42/40,5	42/40/39	25/25/32/30	25/25/34/32
Значение мертвой зоны, м, не более: - при измерении положения неоднородности; - при измерении ослабления	0,8 3,0	0,8 3,0	1,5 5,0	1,0 (для 1310, 1550 нм) 1,5 (для 850, 1300 нм) 5,0
Диапазон измерений длины, м	от 60 до $4 \cdot 10^5$		от 60 до $2 \cdot 10^5$ (для 1310, 1550 нм) от 60 до $5{,}0 \cdot 10^4$ (для 850, 1300 нм)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины[1)], м	$\pm(0{,}75+\delta_{счит}+1 \cdot 10^{-5} \cdot L)$[2)]		$\pm(0{,}75+\delta_{счит}+5 \cdot 10^{-5} \cdot L)$[2)]	
[1)] при нормальных условиях применения; [2)] L – измеренная длина в м; $\delta_{счит}$ – дискретность считывания на выбранном пределе шкалы в м				

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме источника оптического излучения

Наименование характеристики	Значение			
Модификация рефлектометра	AE3100EP-1	AE3100EP-2	AE3100EP-3	AE3100FP-1
Длины волн источника, нм	1310/1550/1625	1310/1550	1310/1550	1310/1550/1625
Уровень средней мощности непрерывного оптического излучения на выходе источника, дБм, не менее	-4			
Модификация рефлектометра	AE3100FP-2	AE3100FP-3	AE3100AM	AE3100BM
Длины волн источника, нм	1310/1550	1310/1550	850/1310/1550	850/1310/1550
Уровень средней мощности непрерывного оптического излучения на выходе источника, дБм, не менее	-4		-15	

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерителя мощности (для всех модификаций)

Наименование характеристики	Значение
Длины волн калибровки измерителя мощности, нм	850/1310/1550/1625
Диапазон измерений уровня средней мощности оптического излучения на длинах волн калибровки, дБм	от -70 до +5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения[1)], дБ - на длинах волн калибровки 1310 нм, 1550 нм, 1625 нм - на длине волны калибровки 850 нм	 ±0,5 ±1,0
[1)] при нормальных условиях применения	

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	 12±1
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	206 × 171 × 75
Масса, кг, не более	2,0
Условия применения: - нормальные: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность без конденсации, % - рабочие: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность без конденсации, %, не более	 от +15 до +35 от 45 до 80 от -10 до +50 95

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рефлектометр оптический AE3100	-	1 шт.
Комплект принадлежностей	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Формуляр	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в части 2 «Настройки и измерения» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6.08.2024 г. № 1804 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины и времени распространения сигнала в оптическом волокне, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи информации»

Стандарт предприятия TIANJIN DEVISER ELECTRONICS INSTRUMENT CO., LTD «Рефлектометры оптические AE3100»

Правообладатель

TIANJIN DEVISER ELECTRONICS INSTRUMENT CO., LTD, Китай

Адрес: 300384, No. 8, Haitai Chuangxin 3 road, Hi-Tech Industrial Development Area, Tianjin, China

Изготовитель

TIANJIN DEVISER ELECTRONICS INSTRUMENT CO., LTD, Китай

Адрес: 300384, No. 8, Haitai Chuangxin 3 road, Hi-Tech Industrial Development Area, Tianjin, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Координационно-информационное агентство»

(ООО «КИА»)

Адрес: 109029, г. Москва, Сибирский проезд, д. 2, стр. 11

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310671

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97834-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Радиометры измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21-01

Назначение средства измерений

Радиометры измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21-01 (далее - РЗС-21-01) предназначены для:

- измерений плотности потока и поверхностной активности альфа-бета-излучающих радионуклидов и контроля уровня загрязнения кистей рук, обуви, поверхностей мелких предметов и радиационно-опасных объектов, использующих источники ионизирующих излучений;
- измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (далее – МАЭД) гамма-излучения;
- сигнализации о превышении установленных пороговых уровней;
- информационного обмена с верхним уровнем автоматизированных систем и/или блоками обработки (компьютерами) других устройств.

Описание средства измерений

Конструктивно РЗС-21-01 состоят из блоков детектирования (далее - БД), блока обработки информации БОИ-04 (далее – БОИ-04) для сбора, обработки и представления результатов измерений. Также БД могут оснащаться ручкой, не влияющей на метрологические характеристики РЗС-21-01.

Состав РЗС-21-01 и их комплектация дополнительными вспомогательными устройствами и материалами определяется заказом.

Принцип работы БД основан на возникновении сцинтилляций (световых вспышек) при воздействии ионизирующего излучения на материал детектора БД. Световые импульсы по световодам попадают на чувствительную поверхность кремниевого фотоумножителя (далее - КФЭУ). Скорость следования импульсов на выходе КФЭУ с помощью электронной схемы преобразуется в значение плотности потока частиц (значение поверхностной активности радионуклидов) или МАЭД гамма-излучения с помощью внутреннего программного обеспечения (далее - ПО). Полученное значение величины плотности потока частиц (поверхностной активности радионуклидов) и МАЭД гамма-излучения сравнивается с заданным пороговым значением для срабатывания звуковой сигнализации. В случае превышения пороговых значений включается звуковой сигнал тревоги, значения величины, по которой обнаружено превышение порогового значения, выделяются красным цветом.

Обработку электрических сигналов, поступающих с детекторов БД, управление передачей данных по интерфейсу связи RS-485 осуществляет встроенный микроконтроллер РЗС-21-01.

Обработку данных, полученных с БД, управление индикацией дисплея, управление звуковой и световой сигнализацией, передачу данных на верхний уровень осуществляет БОИ-04.

Таблица 1 – Структура условного обозначения РЗС-21-01 при заказе

Комплектация РЗС-21-01			Тип БД	Площадь измерительной части, $см^2$, не менее
РЗС-21-01 (БОИ-04)	-X	Y		
Тип подключаемого первого БД	-1		БДКС-АБ16Г	400
	-2		БДКС-Б16Г	400
	-3		БДКС-АБ4	100
	-4		БДКА-А20	500
	-5		БДКС-АБ16	400
	-6		БДКС-Б16	400
	-7		БДРГ-1	-
Тип подключаемого второго БД		0	БД-отсутствует	-
		1	БДКС-АБ16Г	400
		2	БДКС-Б16Г	400
		3	БДКС-АБ4	100
		4	БДКА-А20	500
		5	БДКС-АБ16	400
		6	БДКС-Б16	400
		7	БДРГ-1	-

Заводской номер РЗС-21-01 в цифровом формате наносится методом термотрансферной печати на шильд, размещаемый на корпусе БОИ-04. Заводские номера БОИ-04 и БД наносятся на шильды, размещаемые на корпусах БОИ-04 и БД соответственно. Заводские номера БОИ-04 и БД, входящих в состав РЗС-21-01, указываются в паспорте РЗС-21-01.

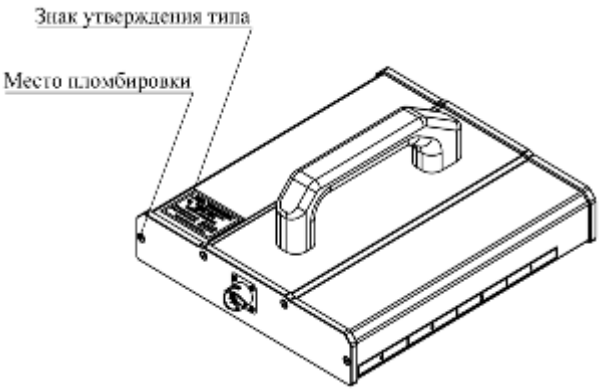
Нанесение знака поверки на БОИ-04 и БД из состава РЗС-21-01 не предусмотрено.

Предусмотрено пломбирование корпуса БД из состава РЗС-21-01 методом пломбы-наклейки.

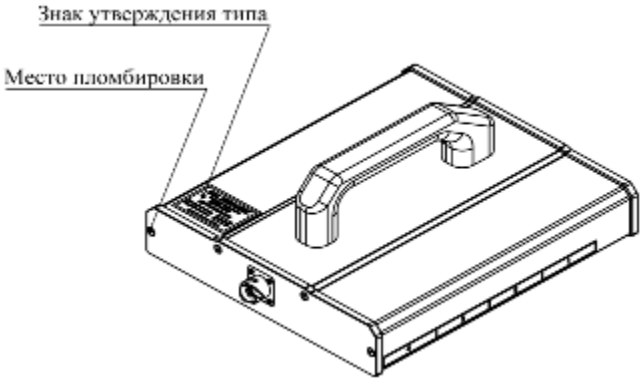
На рисунке 1 представлен общий вид РЗС-21-01.

На рисунке 2 представлен общий вид БД из состава РЗС-21-01 с указанием мест нанесения пломбировки от несанкционированного доступа и знака утверждения типа.

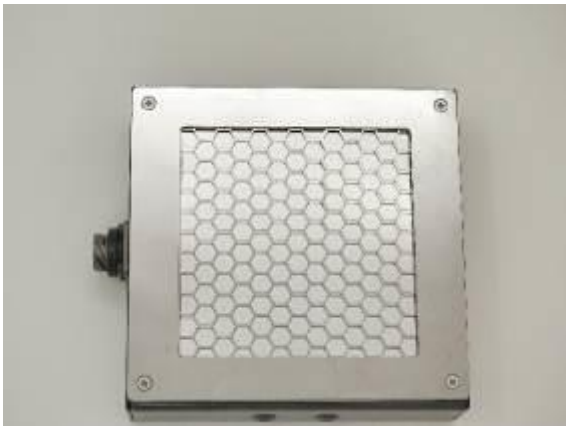
Рисунок 1– Общий вид РЗС-21-01

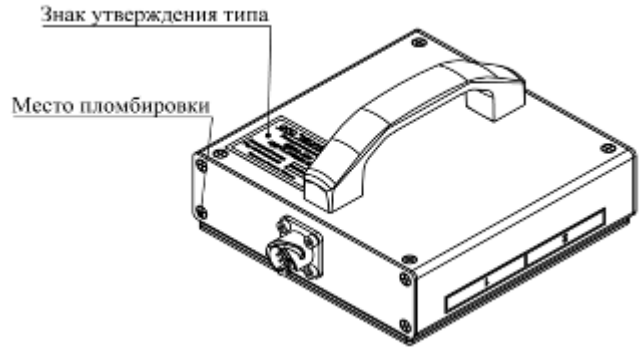


а) БДКС-АБ16Г

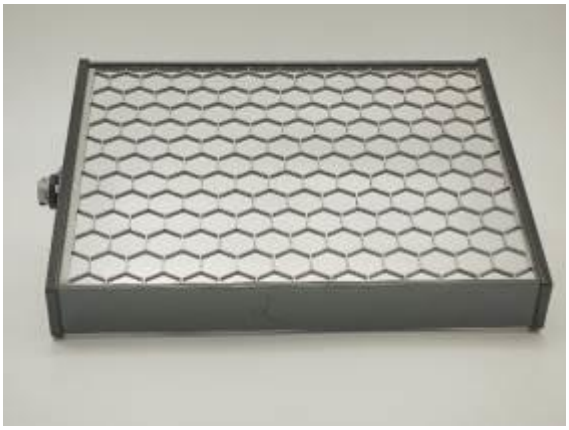


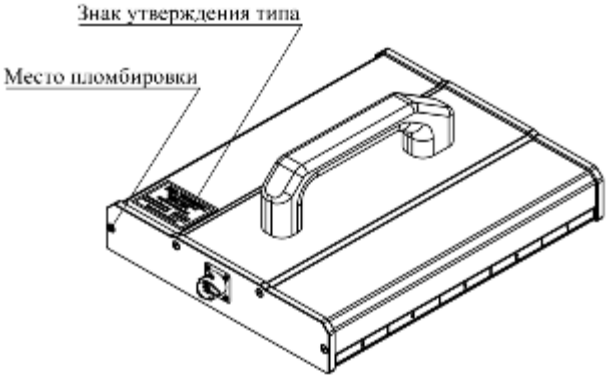
б) БДКС-Б16Г



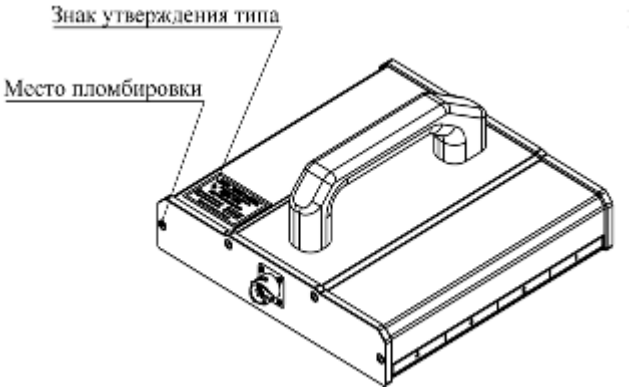


в) БДКС-АБ4

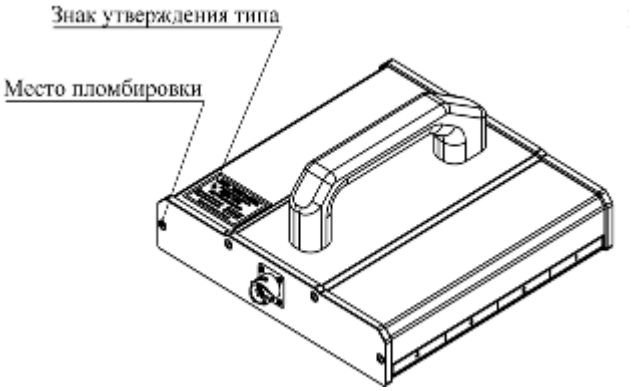




г) БДКА-А20



д) БДКС-АБ16



е) БДКС-Б16

ж) БДРГ-1

Рисунок 2 – Общий вид БД с указанием мест нанесения пломбировки от несанкционированного доступа и знака утверждения типа

На рисунке 3 представлен общий вид БОИ-04 из состава РЗС-21-01 с указанием места нанесения знака утверждения типа.

а) лицевая панель б) вид сбоку

Рисунок 3 – Общий вид БОИ-04 с указанием места нанесения знака утверждения типа

Общие виды шильдов с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунке 4.

Рисунок 4 – Общий вид шильда РЗС-21-01, БД и БОИ-04
с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

ПО РЗС-21-01 включает в себя:

- метрологически значимое встроенное ПО, установленное и записанное в энергонезависимой памяти РЗС-21-01 производителем;
- метрологически значимое прикладное ПО «Радиометр измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21»;
- метрологически незначимое прикладное ПО «Конфигуратор РЗС-21-01».

Основное назначение встроенного ПО – расчёт МАЭД гамма-излучения, обеспечение передачи измерительных и метрологических данных, хранящихся в памяти РЗС-21-01, на верхний уровень (при использовании РЗС-21-01 с персональной электронно-вычислительной машиной или в составе автоматизированной системы).

Основное назначение прикладного ПО «Радиометр измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21» – измерение плотности и поверхностной активности потока альфа- и бета-загрязнения, настройка, управление режимами работы РЗС-21-01, считывание данных из внутренней энергонезависимой памяти БД, организация взаимодействия и управления с блоками БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ4, БДКА-А20, БДКС-АБ16, БДКС-Б16, БДРГ-1.

Основное назначение прикладного ПО «Конфигуратор РЗС-21-01» – калибровка БД типа БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ4, БДКА-А20, БДКС-АБ16, БДКС-Б16, БДРГ-1.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	встроенное ПО	прикладное ПО	
Идентификационное наименование ПО	–	«Конфигуратор РЗС-21-01»	«Радиометр измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.1	2.0.X.Y [1)] и выше	2.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	–	– [2)]	–
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	–	MD5	–
П р и м е ч а н и я [1)] Значения «X» от 0 до 99, «Y» — от 0 до 99. Актуальный номер версии вносится в паспорт НДРП 412124.001-01.1ПС при выпуске из производства [2)] Актуальный цифровой идентификатор ПО вносится в паспорт НДРП 412124.001-01.1ПС при выпуске из производства			

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики РЗС-21-01 приведены в таблицах 3, 4 и 5.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений плотности потока альфа-частиц, част·см$^{-2}$·мин$^{-1}$:	
БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г	от 0,5 до $3{,}0\cdot10^{5}$
БДКС-АБ4	от 1,0 до $3{,}0\cdot10^{5}$
БДКА-А20	от 0,1 до $3{,}0\cdot10^{5}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц в условиях альфа-излучения радионуклида Pu-239, %:	
БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4	$\pm\left(15+\frac{20}{\varphi}\right)$ [1)]
БДКА-А20	$\pm\left(15+\frac{3}{\varphi}\right)$ [1)]
Диапазон измерений поверхностной активности радионуклида Pu-239 [2)], Бк·см$^{-2}$:	
БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4	от 1,0 до $4{,}0\cdot10^{3}$
БДКА-А20:	от $1{,}0\cdot10^{-2}$ до $4{,}0\cdot10^{3}$
- нижняя граница диапазона измерений БДКА-А20 для времени измерения 10 мин (время измерения фона 10 мин)	0,01
- нижняя граница диапазона измерений БДКА-А20 для времени измерения 100 с (время измерения фона 180 с)	0,2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений поверхностной активности в условиях альфа-излучения радионуклида Pu-239, %:	
БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4	$\pm (15+\frac{35}{A_s})$ 3)
БДКА-А20	$\pm (15+\frac{0,1}{A_s})$ 3)
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц БДКС-Б16, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4, част·см$^{-2}$·мин$^{-1}$	от 1,0 до 1,0·10^6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в условиях бета-излучения радионуклидов Sr-90+Y-90 БДКС-Б16, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4, %	$\pm (15+\frac{30}{\varphi})$ 1)
Диапазон измерений поверхностной активности радионуклидов Sr-90+Y-90 4) БДКС-Б16, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4, Бк·см$^{-2}$	от 3,0 до 8,0·10^4
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений поверхностной активности радионуклидов Sr-90+Y-90 БДКС-Б16, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4, %	$\pm (15+\frac{90}{A_s})$ 3)
Чувствительность к бета-излучению Sr-90+Y-90 в условиях бета-излучения радионуклидов (Sr-90+Y-90) в геометрии 6С0, (с$^{-1}$)/(см$^{-2}$·мин$^{-1}$), не менее:	
БДКС-Б16, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г	1,0
БДКС-АБ4	0,4
Диапазон измерений МАЭД гамма-излучения, мкЗв/ч:	
БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16Г	от 0,1 до 1,0·10^6
БДРГ-1	от 0,1 до 1,0·10^7
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД гамма-излучения, %:	
БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16Г	± 20
БДРГ-1	в диапазоне от 0,1 до 1 мкЗв/ч включ. ± (20+1/Н) 5); в диапазоне св. 1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч ± 20
Анизотропия при измерениях МАЭД гамма-излучения с БДРГ-1, %	± 30
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающей среды, ºС	от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений всех измеряемых физических величин, %:	
- при изменении температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 ºС до повышенной или пониженной температуры эксплуатации	± 5
- при изменении влажности от нормальной до повышенной влажности (без конденсации влаги)	± 10

Наименование характеристики	Значение
П р и м е ч а н и я [1)] φ – величина, численно равная значению измеряемой плотности потока, %; [2)] в условиях альфа-излучения радионуклидов Pu-239 источника типа 6П9, фоновых значений не более 0,5 $с^{-1}$; [3)] $А_s$ – величина, численно равная значению измеряемой поверхностной активности, Бк·$см^{-2}$; [4)] в условиях бета-излучения радионуклидов Sr-90+Y-90 источника типа 6С0, фоновых значений не более 0,5 $с^{-1}$; [5)] Н – безразмерная величина, численно равная измеренному значению МАЭД гамма-излучения, мкЗв/ч	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергий регистрируемого альфа-излучения с БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4, БДКА-А20, БДКС-АБ16, МэВ	от 4,0 до 8,0
Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения (максимальные) с БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ4, БДКС-АБ16, БДКС-Б16, МэВ	от 0,16 до 3,5
Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения (средние) с БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ4, БДКС-АБ16, БДКС-Б16, МэВ	от 0,05 до 1,5
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения с БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДРГ-1, МэВ	от 0,05 до 7,00
Энергетическая зависимость чувствительности в диапазоне измерений МАЭД гамма-излучения относительно чувствительности к энергии 0,662 МэВ радионуклида Cs-137 БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДРГ-1, %, не более	± 30
Потребляемая мощность РЗС-21-01, Вт, не более	100
Параметры питания от сети переменного тока с БОИ-04: - напряжение, В - частота, Гц	 от 187 до 242 от 47 до 53
Длина кабеля связи с БДРГ-1, м, не более	20
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, ºС – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	 от -10 до +50 95 от 84,0 до 106,7
Время установления рабочего режима (после запуска ПО), мин, не более: БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16, БДКС-АБ16, БДКС-АБ4, БДРГ-1 БДКА-А20	 5 1
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Нестабильность показаний за 24 часа непрерывной работы (после установления рабочего режима), %, не более	± 5

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
БДКС-АБ16Г	2,5
БДКС-Б16Г, БДКА-А20, БДКС-АБ16, БДКС-Б16	2,3
БДКС-АБ4	1,5
БДРГ-1	0,3
БОИ-04	15
Габаритные размеры (без учета разъемов и ручек), мм, не более:	
БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г	
- длина	255
- ширина	214
- высота	45
БДКС-АБ4	
- длина	140
- ширина	140
- высота	45
БДКА-А20	
- длина	280
- ширина	214
- высота	45
БДКС-АБ16, БДКС-Б16	
- длина	230
- ширина	214
- высота	45
БДРГ-1	
- диаметр корпуса без фланца	46
- диаметр фланца	57
- длина	67
БОИ-04	
- длина	330
- ширина	300
- высота	250

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа
наносится на шильды БД и БОИ-04 из состава РЗС-21-01 методом термотрансферной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность РЗС-21-01

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Радиометр измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21-01-XY* в составе:	НДРП.412124.001-01.1-XY*	1 шт.	
Блок обработки информации БОИ-04	НДРП.424225.006	*	
Блок детектирования БДКС-АБ16Г	НДРП.418223.003	*	

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Блок детектирования БДКС-Б16Г	НДРП.418223.004	*	
Блок детектирования БДКС-АБ4	НДРП.418223.002	*	
Блок детектирования БДКА-А20	НДРП.418223.005	*	
Блок детектирования БДКС-АБ16	НДРП.418223.006	*	
Блок детектирования БДКС-Б16	НДРП.418223.007	*	
Блок детектирования БДРГ-1	НДРП.418223.008	*	
Устройство контроля проб УКП-107	НДРП.301318.001	**	применяется с БДКС-АБ16, БДКС-Б16
Устройство контроля проб УКП-107-01	НДРП.301318.001-01	**	применяется с БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г
Устройство контроля проб УКП-107-02	НДРП.301318.001-02	**	применяется с БДКС-А20
Комплект монтажных частей	НДРП.412911.005	**	
Контрольный альфа-источник	-	***	на основе Pu-239
Контрольный бета-источник	-	***	на основе Sr-90+Y-90
Контрольный гамма-источник	-	***	на основе Cs-137
Набор дистанциров	НДРП.412914.006	1 шт.	типы дистанциров зависят от типов БД
Программное обеспечение «Конфигуратор РЗС-21-01»	RU.НДРП.12.20-04	1 шт.	поставляется на оптическом диске
Программное обеспечение «Радиометр измерения радиоактивного излучения РЗС-21»	RU.НДРП.12.20-05	1 шт.	поставляется на оптическом диске
Комплект ЗИП	НДРП.412913.005	**	
Паспорт	НДРП 412124.001-01.1ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	НДРП 412124.001-01.1РЭ	1 экз.	
Руководство оператора на «Конфигуратор РЗС-21-01»	RU.НДРП.12.20-04 34 01	1 экз.	
Руководство оператора на «Радиометр измерения радиоактивного излучения РЗС-21»	RU.НДРП.12.20-05 34 01	1 экз.	

П р и м е ч а н и я

* - количество и поставка в зависимости от заказа;

** - наличие, количество, тип и поставка в зависимости от заказа;

*** - по отдельному заказу.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2.3 «Использование устройства» руководства по эксплуатации НДРП.412124.001-01.1РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2314 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений»

ГОСТ 8.033-2023 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников»

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»

НДРП.412124.001-01ТУ «Радиометры измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21-01. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НЕОРАДТЕХ»
(ООО «НЕОРАДТЕХ»)
ИНН 4025435970
Юридический адрес: 249031, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Курчатова, д. 19а, офис 405

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «НЕОРАДТЕХ»
(ООО «НЕОРАДТЕХ»)
ИНН 4025435970
Адрес: 249031, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Курчатова, д. 19а, офис 405
Телефон +7(484 39)7 90 28
E-mail: neoradtech@yandex.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Приборостроительный завод имени К.А. Володина»
(ФГУП «ПСЗ»)
ИНН 7405000428
Адрес: 456080, Челябинская обл., г. Трехгорный, ул. Заречная, д. 13
Телефон +7(35191)5 51 23
E-mail: psz@imf.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области»

(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)

Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, стр. 2а

Телефон: 8 (343) 236-30-15

E-mail: uraltest@uraltest.ru

Web-сайт: www.uraltest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц 30058-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97835-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные ИП

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные ИП (далее по тексту – преобразователи) предназначены для измерений параметров электрической сети переменного тока с номинальной частотой 50 Гц в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 (класс А характеристик процесса измерений) в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока и передачи измеренных значений по интерфейсам связи.

Описание средства измерений

Преобразователи являются многофункциональными измерительными приборами для электроэнергетики, которые используются для преобразования и передачи параметров электрической сети по интерфейсу с цифровым протоколом передачи данных.

Принцип работы преобразователей основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения с последующим вычислением значений измеряемых величин. Результаты измерений и расчетов доступны для считывания по интерфейсу с цифровым протоколом передачи данных.

Преобразователи применяются для средств телемеханики производства ООО «ЭНКОР». Питание преобразователя осуществляется по шине питания устройства телемеханики.

Конструктивно преобразователи представляют собой печатную плату с установленными электронными компонентами и стандартными разъемами, и предназначены для установки в корпус.

На лицевой стороне преобразователей расположены разъемы, предназначенные для внешних подключений, включая подключение цепей измерений параметров электрической сети, а также светодиодная индикация для контроля работоспособности.

Преобразователи изготавливаются в четырех модификациях, соответствующих структуре условного обозначения и отличающихся диапазонами измеряемых токов и напряжений.

ИП -41- 3 х XXXXXX / 3 х XXXXXX

Обозначение

Тип исполнения:
41 – модульный.

Количество каналов измерений тока (фаз): 3 – три канала.

Диапазон измеряемого тока:
0_1А(АС) – от 0 до 1 А;
0_5А(АС) – от 0 до 5 А.

*Количество каналов измерений напряжения (фаз):*3 – три канала.

Диапазон измеряемого напряжения:
0_100В(АС) – от 0 до 100 В;
0_380В(АС) – от 0 до 380 В.

Рисунок 1 – Структура условного обозначения преобразователей

Номинальные значения измеряемых параметров модификаций указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Номинальные значения измеряемых параметров

Модификация	Обозначение изделия	$U_{ном}$ фазное (линейное), В; $I_{ном}$, А
ИП-41-3х0_1А(АС)/3х0_100В(АС)	ЕМ00.0126.00.000.00	57,7 (100); 1
ИП-41-3х0_5А(АС)/3х0_100В(АС)	ЕМ00.0126.00.000.00-001	57,7 (100); 5
ИП-41-3х0_1А(АС)/3х0_380В(АС)	ЕМ00.0126.00.000.00-002	220 (380); 1
ИП-41-3х0_5А(АС)/3х0_380В(АС)	ЕМ00.0126.00.000.00-003	220 (380); 5

Заводской номер преобразователей, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, состоящий из арабских цифр, наносится на печатную плату в виде голографической наклейки.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 2.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 3.

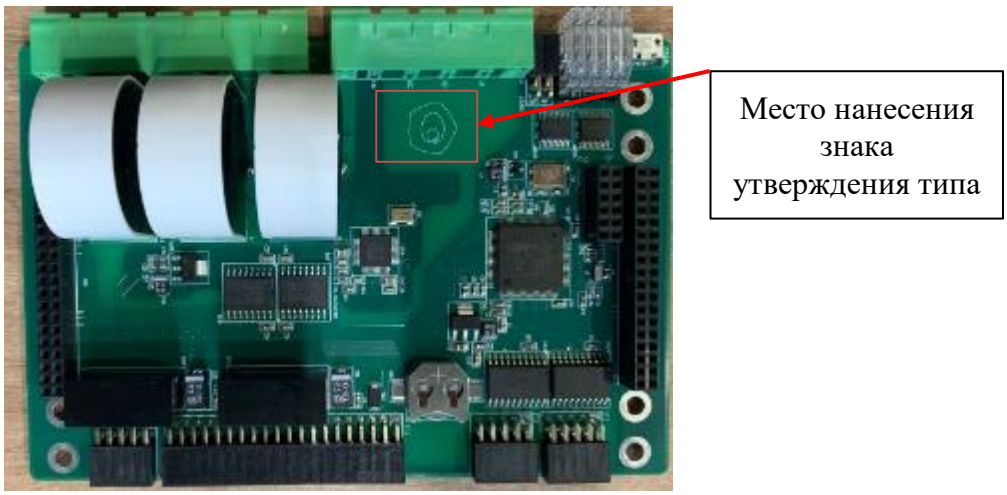


Рисунок 2 – Общий вид преобразователей с указанием места нанесения знака утверждения типа

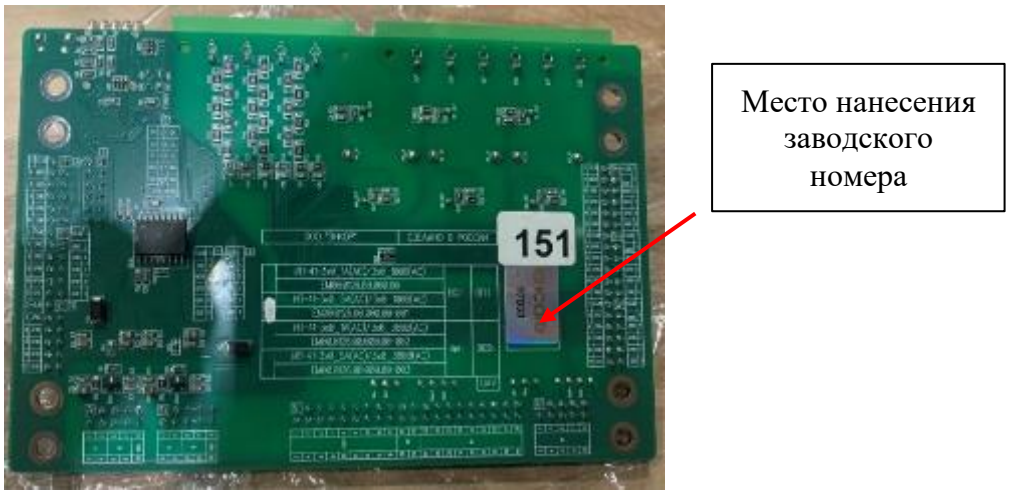


Рисунок 3 – Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) преобразователей является встроенным, устанавливается в энергонезависимую память на заводе-изготовителе во время производственного цикла.

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

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности: абсолютная (Δ); относительная (δ), %; приведенная (γ), %
1	2	3
Среднеквадратическое значение фазного (линейного) напряжения переменного тока, В	от $0,02 \cdot U_{ном}$ до $1,50 \cdot U_{ном}$	±0,20 (δ) при: $0,05 \cdot U_{ном} \leq U < 1,5 \cdot U_{ном}$ ±0,70 (δ) при: $0,02 \cdot U_{ном} \leq U < 0,05 \cdot U_{ном}$
Среднеквадратическое значение фазного (линейного) напряжения переменного тока основной частоты, В	от $0,02 \cdot U_{ном}$ до $1,50 \cdot U_{ном}$	±0,2 (γ)
Амплитудное значение фазного напряжения переменного тока, В	от $0,03 \cdot U_{ном}$ до $2,12 \cdot U_{ном}$	±0,2 (γ)

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,50 \cdot I_{ном}$	±0,2 (δ) при: $0,2 \cdot I_{ном} \le I < 1,5 \cdot I_{ном}$ ±0,75 (δ) при: $0,05 \cdot I_{ном} \le I < 0,2 \cdot I_{ном}$; ±2 (δ) при: $0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока основной частоты, А	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,50 \cdot I_{ном}$	±0,2 (γ)
Амплитудное значение силы переменного тока, А	от $0,014\ I_{ном}$ до $2,120 \cdot I_{ном}$	±0,2 (γ)
Сила переменного тока (ток нейтрали), А	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,50 \cdot I_{ном}$	±0,2 (γ)
Активная фазная и трехфазная (суммарная) мощность P, активная фазная мощность основной частоты P(1), Вт	$0,2 \cdot I_{ном} \le I < 1,5 \cdot I_{ном}$; $0,05 \cdot U_{ном} \le U < 1,50 \cdot U_{ном}$; $0,5L \le \cos\varphi \le 1$ $0,8C \le \cos\varphi \le 1$	±0,5 (δ)
Реактивная фазная и трехфазная (суммарная) мощность Q, реактивная фазная мощность основной частоты Q(1), вар	от $0,2 \cdot I_{ном} \le I < 1,5 \cdot I_{ном}$ от $0,05 \cdot U_{ном} \le U < 1,50 \cdot U_{ном}$ $0,5L \le \sin\varphi \le 1$ $0,8C \le \sin\varphi \le 1$	±0,5 (δ)
Полная фазная и трехфазная (суммарная) мощность S, полная фазная мощность основной частоты S(1), В·А	от $0,2 \cdot I_{ном} \le I < 1,5 \cdot I_{ном}$ от $0,05 \cdot U_{ном} \le U < 1,50 \cdot U_{ном}$	±0,5 (δ)
Частота переменного тока, Гц	от 45 до 65	±0,01 Гц (Δ)
Коэффициент мощности по фазе основной частоты	от -1 до 1	±0,01 (Δ)
Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты	от -180° до +180°	±0,1° (Δ)
Примечания: 1. Нормируемым значением для приведенной погрешности является номинальное значение измеряемой величины; 2. Номинальное значение фазного (линейного) напряжения переменного тока $U_{ном}$: 57,7 (100); 220 (380) В; 3. Номинальное значение силы переменного тока $I_{ном}$: 1; 5 А; 4. Номинальное значение частоты переменного тока: 50 Гц; 5. Номинальное значение коэффициента мощности: 1.		

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 9 до 36
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Габаритные размеры (Ширина×Длина×Высота), мм, не более	100×140×37
Масса, кг, не более	0,2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С; - относительная влажность при +25 °С, %, не более	 от +1 до +40 80

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	25

Знак утверждения типа

наносится методом шелкографии на плату преобразователей в соответствии со схемой, указанной на рисунке 2 и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь измерительный	В соответствии с модификацией	1 шт.
Паспорт: - ИП-41-3х0_1А(АС)/3х0_100В(АС) - ИП-41-3х0_5А(АС)/3х0_100В(АС) - ИП-41-3х0_1А(АС)/3х0_380В(АС) - ИП-41-3х0_5А(АС)/3х0_380В(АС)	 ЕМ00.0126.00.000.00 ПС ЕМ00.0126.00.000.00-001 ПС ЕМ00.0126.00.000.00-002 ПС ЕМ00.0126.00.000.00-003 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РПНЦ.426469.067-01 РЭ	1 экз.
Примечание – поставляемая комплектность эксплуатационной документации соответствует модификации преобразователя.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 руководства по эксплуатации РПНЦ.426469.067-01 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2025 г. № 1932 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

РПНЦ.426469.067-01 ТУ «Преобразователи измерительные ИП. Технические условия.»

Правообладатель

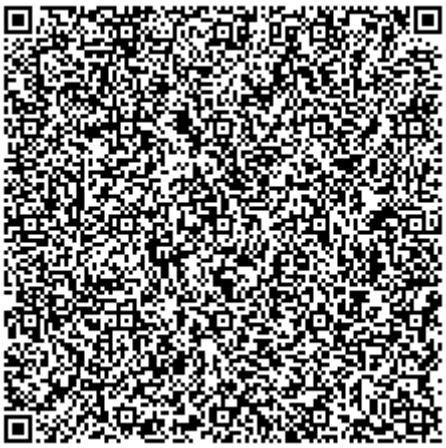
Общество с ограниченной ответственностью «Энкор»
(ООО «Энкор»)
ИНН 5010056450
Юридический адрес: 141981, Московская обл., г.о.Дубна, г.Дубна, ул. Академика Алексея Сисакяна, д. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энкор»
(ООО «Энкор»)
ИНН 5010056450
Адрес: 141981, Московская обл., г.о.Дубна, г.Дубна, ул. Академика Алексея Сисакяна, д. 4

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2
Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97836-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества газа АО «Аганнефтегазгеология»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества газа АО «Аганнефтегазгеология» (далее – СИКГ) предназначена для измерений объемного расхода и объема попутного нефтяного газа (далее – газ), приведенных к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ основан на косвенном методе динамических измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям. Объемный расход газа при рабочих условиях измеряется с помощью расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых и приводится к стандартным условиям методом «pTZ-пересчет» системой сбора и обработки информации (далее – СОИ) на основе измеренных значений абсолютного давления газа, температуры газа и вычисленного в соответствии с ГСССД МР 113–03 коэффициента сжимаемости газа. Объем газа, приведенный к стандартным условиям, вычисляется интегрированием по времени объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям. Вычисление коэффициента сжимаемости газа производится СОИ на основе данных о компонентном составе газа, введенных вручную в вычислитель в виде условно-постоянных значений. Компонентный состав газа определяют в лаборатории в соответствии с ГОСТ 31371.7–2023.

Конструктивно СИКГ состоит из технологической части и СОИ.

В состав технологической части СИКГ входят: одна рабочая измерительная линия (далее – ИЛ) (DN 80 с переходом на DN 50), одна контрольно-резервная измерительная линия (DN 80 с переходом на DN 50), входной/выходной коллекторы, система отбора пробы газа.

Перечень средств измерений, применяемых в составе технологической части СИКГ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в составе технологической части СИКГ

Наименование средства измерений	Тип выходного сигнала	Место установки	Количество
Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) (рег. № 73894-19), исполнение корпусное (по способу установки электроакустических преобразователей), исполнение S-стандартное (по диапазону расходов), исполнение С (по классу точности)	частотно-импульсный	рабочая ИЛ; контрольно-резервная ИЛ	2

Наименование средства измерений	Тип выходного сигнала	Место установки	Количество
Датчики давления ЭМИС-БАР (рег. № 72888-18) модели ЭМИС-БАР 123	токовый (от 4 до 20 мА)	рабочая ИЛ; контрольно-резервная ИЛ; входной и выходной коллекторы	4
Датчики температуры ТСПТ Ex (рег. № 75208-19) в комплекте с измерительным преобразователем	токовый (от 4 до 20 мА)		4

СОИ СИКГ реализована на базе двух вычислителей УВП-280 (рег. № 53503-13) модификации УВП-280А.01 (далее – вычислитель) (основной и резервный) и автоматизированного рабочего места оператора. Вычислители размещены в шкафу автоматики, которая установлена в аппаратурном блок-боксе.

Основные функции СИКГ:

- измерение в автоматическом режиме объемного расхода газа при рабочих условиях, абсолютного давления и температуры газа;
- вычисление физических свойств газа по ГСССД МР 113–03;
- вычисление объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям (температура 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа);
- ввод условно-постоянных параметров;
- отображение (индикация) результатов измерений и вычислений;
- регистрация и хранение текущих значений измеренных и вычисленных параметров, а также архива внештатных ситуаций;
- формирование и хранение отчетов об измеренных и вычисленных параметрах;
- передача информации об измеренных и вычисленных параметрах на верхний уровень;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

К данному типу средства измерений относится СИКГ с заводским № 5216.23.

Заводской номер СИКГ в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен методом лазерной гравировки на фирменную маркировочную табличку, закрепленную на двери аппаратурного блок-бокса.

Конструкция СИКГ и условия эксплуатации СИКГ не предусматривают нанесение знака поверки. Пломбирование СИКГ не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ обеспечивает реализацию функций СИКГ. ПО СИКГ реализовано на базе встроенного ПО вычислителя.

Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации ПО вычислителя (вычисление цифрового идентификатора ПО и вывод его значения на показывающее устройство вычислителя) и защиты от несанкционированного доступа.

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров при помощи пломбируемой защитной планки на лицевой панели вычислителя, многоуровневой системы паролей, ведением журнала событий.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО вычислителей
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.13
Цифровой идентификатор ПО	4DF582B6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC 32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, $м^3/ч$	от 64,2 до 6786,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, %: - при выполнении измерений объемного расхода газа при рабочих условиях расходомером-счетчиком газа ультразвуковым, поверенным на поверочной установке - при выполнении измерений объемного расхода газа при рабочих условиях расходомером-счетчиком газа ультразвуковым, поверенным имитационным методом	 ±1,7 ±1,9

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	попутный нефтяной газ
Объемный расход газа в рабочих условиях, $м^3/ч$	от 6 до 200
Абсолютное давление газа, МПа	от 1,1 до 2,6027
Температура газа, °С	от -10 до +35
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - напряжение постоянного тока, В - частота переменного тока, Гц	 от 187 до 242 от 21,6 до 26,4 50±1
Условия эксплуатации: а) температура окружающего воздуха, °С: - в местах установки расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых, датчиков давления и температуры (оснащены термочехлами) - в месте установки вычислителей б) относительная влажность воздуха при температуре плюс 35 °С и более низких температурах (без конденсации влаги), %, не более в) атмосферное давление, кПа	 от +5 до +40 от +5 до +40 95 от 84 до 106

Знак утверждения типа
наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИКГ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерений количества и показателей качества газа АО «Аганнефтегазгеология»	–	1
Паспорт	СИКГ 05.00.00.00.000 ПС	1
Руководство по эксплуатации	СИКГ 05.00.00.00.000 РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений объемного расхода и объема попутного нефтяного газа, системой измерений количества и показателей качества газа АО «Аганнефтегазгеология», аттестованная ВНИИР – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313391), свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № RA.RU.313391/28013-24, регистрационный номер ФР.1.29.2024.48531.

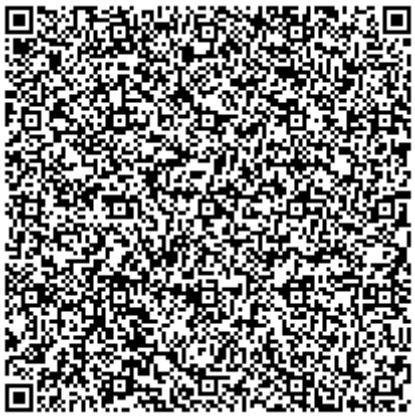
Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 года № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

Правообладатель
Акционерное общество «Нефтемонтаждиагностика»
(АО «НМД»)
ИНН 0277010224
Юридический адрес: 450112, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Соединительное ш., д. 2/2
Телефон: +7 (347) 246-25-03
Web-сайт: http://www.nmdcomp.ru
E-mail: info@nmdcomp.ru

Изготовитель
Акционерное общество «Нефтемонтаждиагностика»
(АО «НМД»)
ИНН 0277010224
Юридический адрес: 450112, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Соединительное ш, д. 2/2
Адрес места осуществления деятельности: 450104, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Уфимское ш., д. 13а
Телефон: +7 (347) 246-25-03
Web-сайт: http://www.nmdcomp.ru
E-mail: info@nmdcomp.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2
Телефон: +7 (495) 108-69-50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97837-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы общего углерода и общего связанного азота универсальные multi N/C

Назначение средства измерений

Анализаторы общего углерода и общего связанного азота универсальные multi N/C (далее – анализаторы) предназначены для измерений содержания общего углерода, общего неорганического углерода, общего связанного азота в жидких, твердых веществах и взвесях.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на разрушении (окислении) компонентов пробы, содержащих углерод и/или азот, с образованием CO_2 и/или NO, которые потоком газа-носителя переносятся в ИК-детектор (при анализе углерода), электрохимический детектор или хемилюминесцентный CLD-детектор (при анализе азота), с помощью которых измеряется массовая концентрация CO_2 или NO соответственно. На основе полученного значения программное обеспечение анализатора рассчитывает исходное содержание углерода и/или азота в пробе.

Конструктивно анализаторы представляют собой стационарные настольные лабораторные приборы, состоящие из системы подачи проб, узла преобразования и разделения компонентов пробы и электронных узлов, установленных в общем корпусе.

Анализаторы выпускаются в 5 моделях: multi N/C 2300, multi N/C 2300 N, multi N/C 3300, multi N/C 3300 HS, multi N/C 4300 UV, отличающихся конструкцией, метрологическими и техническими характеристиками. В моделях multi N/C 2300, multi N/C 2300 N, multi N/C 3300, multi N/C 3300 HS окисление пробы производится путем сжигания пробы при высокой температуре, в модели multi N/C 4300 UV окисление пробы производится облучением УФ-излучения с добавлением в пробу пероксодисульфата натрия.

Анализаторы построены по модульному принципу и, в соответствии с заказом, могут комплектоваться различным набором детекторов для измерения содержания общего углерода, общего неорганического углерода, общего связанного азота. Модель multi N/C 2300 N предназначена только для анализа азота (анализ общего углерода и общего неорганического углерода для данной модели невозможен). Модель multi N/C 4300 UV предназначена только для анализа углерода (анализ общего связанного азота для данной модели невозможен). Для модели multi N/C 3300 HS при анализе азота доступен только хемилюминесцентный CLD-детектор.

По требованию заказчика анализаторы могут быть оснащены устройством для ввода твердых проб, которое представляет собой отдельный внешний блок или встроенный в основной блок анализатора. Модель multi N/C 2300 N предназначена только для анализа жидких проб (анализ твердых проб для данной модели невозможен).

Для всех моделей по дополнительному заказу может устанавливаться устройство автоматической подачи образцов.

Для моделей multi N/C 2300, multi N/C 2300 N, multi N/C 3300, multi N/C 3300 HS в качестве газа-носителя выступают кислород, синтетический воздух и очищенный сжатый воздух. Для модели multi N/C 4300 UV – азот или аргон.

Корпус анализаторов изготовлен из металлических сплавов и пластика, окрашен в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Маркировочная табличка с серийным номером расположена на задней стенке анализатора. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат, наносится типографским способом на клеевую этикетку. Нанесение знака поверки на анализаторы и пломбирование анализаторов не предусмотрено. Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на анализаторы представлено на рисунке 2.

а) анализаторы моделей multi N/C 2300 N, multi N/C 2300

б) анализаторы модели multi N/C 3300

в) анализаторы модели multi N/C 3300 HS

г) анализаторы модели multi N/C 4300 UV

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов общего углерода и общего связанного азота универсальных multi N/C

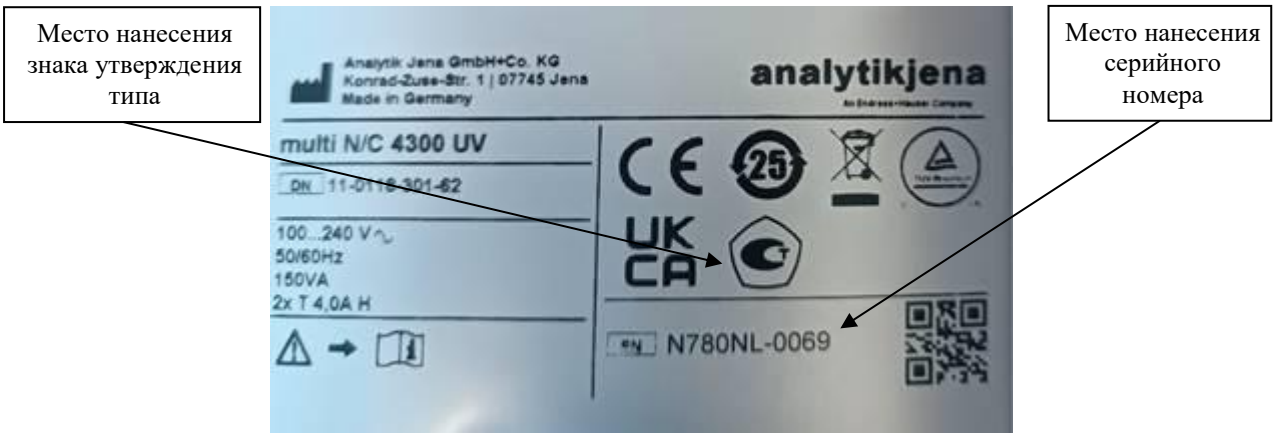


Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на анализаторы общего углерода и общего связанного азота универсальные multi N/C

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены автономным программным обеспечением (далее – ПО), которое применяется для управления анализаторов, позволяет проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	multiWin pro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X.X.X[1)]
Цифровой идентификатор ПО	–
[1)] «X» – относится к метрологически незначимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.	

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели				
	multi N/C 2300	multi N/C 2300 N	multi N/C 3300	multi N/C 3300 HS	multi N/C 4300 UV
Чувствительность, у.е./мкг, не менее					
- общий углерод	1400[1)]	–	900[1)]	900[4)]	1100[6)]
- общий неорганический углерод	900[2)]	–	900[2)]	1400[5)]	1100[7)]
- общий связанный азот	350[3)]	350[3)]	350[3)]	350[3)]	–

Наименование характеристики	Значение для модели				
	multi N/C 2300	multi N/C 2300 N	multi N/C 3300	multi N/C 3300 HS	multi N/C 4300 UV
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала[8], %, не более	5				

[1] При дозировании 500 мкл раствора общего углерода с концентрацией от 4 до 6 мг/дм^3.
[2] При дозировании 500 мкл раствора общего неорганического углерода с концентрацией от 2 до 3 мг/дм^3.
[3] При дозировании 500 мкл раствора общего связанного азота с концентрацией от 4 до 6 мг/дм^3.
[4] При дозировании 2000 мкл раствора общего углерода с концентрацией от 0,8 до 1,2 мг/дм^3.
[5] При дозировании 2000 мкл раствора общего неорганического углерода с концентрацией от 0,4 до 0,6 мг/дм^3.
[6] При дозировании 5000 мкл раствора общего углерода с концентрацией от 4 до 6 мг/дм^3.
[7] При дозировании 5000 мкл раствора общего неорганического углерода с концентрацией от 2 до 3 мг/дм^3.
[8] При дозировании растворов, указанных выше.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели				
	multi N/C 2300	multi N/C 2300 N	multi N/C 3300	multi N/C 3300 HS	multi N/C 4300 UV
Диапазон показаний массовой концентрации, мкг/дм^3:					
- общий углерод	от 0 до 30000	–	от 0 до 30000	от 0 до 30000	от 0 до 10000
- общий неорганический углерод	от 0 до 30000	–	от 0 до 30000	от 0 до 30000	от 0 до 10000
- общий связанный азот[1]	от 0 до 200 (от 0 до 100)	от 0 до 200 (от 0 до 100)	от 0 до 20000 (от 0 до 10000)	от 0 до 20000	–
Диапазон показаний массы общего углерода и общего неорганического углерода в твердых образцах, мг	от 0 до 500	от 0 до 500	от 0 до 500	от 0 до 500	от 0 до 500
Объем пробы, мкл	от 10 до 500	от 10 до 500	от 50 до 1000	от 50 до 3000	от 50 до 20000
Габаритные размеры, мм, не более:					
- длина	547	547	547	547	547
- ширина	513	513	513	513	513
- высота	464	464	464	464	464
Масса, кг, не более	21	21	21	21	18

Наименование характеристики	Значение для модели				
	multi N/C 2300	multi N/C 2300 N	multi N/C 3300	multi N/C 3300 HS	multi N/C 4300 UV
Потребляемая мощность, В·А, не более	500	500	500	500	200
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 50/60				
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 80 от 84,0 до 106,7				
[1)] Указаны значения для хемилюминесцентного детектора и для электрохимического детектора (в скобках)					

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и титульный лист паспорта методом компьютерной графики и на маркировочную табличку анализатора типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Анализатор общего углерода и общего связанного азота универсальный	multi N/C	1 шт.
2 Программное обеспечение	multiWin pro	1 шт.
3 Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
4 Паспорт	-	1 экз.
5 Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 5.4 «Выполнение измерений» документов:

- «Анализаторы общего углерода и общего связанного азота универсальные multi N/C. Модели multi N/C 2300, multi N/C 2300 N. Руководство по эксплуатации»;
- «Анализаторы общего углерода и общего связанного азота универсальные multi N/C. Модель multi N/C 3300. Руководство по эксплуатации»;

- «Анализаторы общего углерода и общего связанного азота универсальные multi N/C. Модель multi N/C 3300 HS. Руководство по эксплуатации»;

«Анализаторы общего углерода и общего связанного азота универсальные multi N/C. Модель multi N/C 4300 UV. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.02.2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17.05.2021 г. № 761 «О внесении изменений в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148»

Техническая документация Analytik Jena GmbH+Co. KG, Германия

Правообладатель

Analytik Jena GmbH+Co. KG, Германия

Адрес: Konrad-Zuse-Strasse 1, 07745 Jena, Germany

Изготовитель

Analytik Jena GmbH+Co. KG, Германия

Адрес: Konrad-Zuse-Strasse 1, 07745 Jena, Germany

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.311373

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97838-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические AstraRegul

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические AstraRegul (далее – ПТК) предназначены для измерений от не входящих в состав ПТК датчиков: термоэлектродвижущей силы (термопар); сопротивления постоянному току, в том числе сопротивления термопреобразователей; силы и напряжения постоянного тока; частоты следования импульсов и счета количества импульсов, с визуализацией на автоматизированных рабочих местах (далее – АРМ) результатов измерений в единицах электрических величин; а также для воспроизведений аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока; приёма и передачи информации по последовательным стандартным промышленным протоколам посредством цифровых каналов связи.

Описание средства измерений

Принцип действия ПТК основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов, осуществляемом модулями ввода контроллеров программируемых логических (далее – ПЛК) серии REGUL в цифровые коды, которые затем поступают в модуль центрального процессора ПЛК и визуализируются в единицах электрических величин и/или контролируемых технологических параметров на мониторе АРМ. За счет цифро-аналогового преобразования обеспечивается воспроизведение выходных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока. Модули информационного обмена обеспечивают передачу информации по стандартным промышленным протоколам без искажений.

Конструктивно ПТК являются проектно-компонуемыми. В состав ПТК входят измерительные каналы, размещаемые в электротехнических шкафах и включающие в свой состав модули ввода/вывода аналоговых сигналов, процессорные модули ПЛК, а также:

- промежуточные преобразователи для реализации гальванической развязки и сопряжения с первичными преобразователями;
- модули для приведения входных сигналов к унифицированным диапазонам, для преобразования входных и выходных сигналов в другие величины в унифицированных диапазонах, для обеспечения измерения сопротивления;
- искробезопасные барьеры;
- устройства защиты от импульсных перенапряжений;
- АРМ для визуализации результатов преобразования/задания уровней воспроизводимых ПТК сигналов.

Пределы допускаемой приведённой к диапазону измерения погрешности в рабочих условиях ПТК с одной дополнительной гальванической развязкой/преобразователем/нормализатором рассчитываются как корень из суммы квадратов основных и дополнительных погрешностей модулей ввода/вывода ПТК и дополнительной развязки/преобразователя/нормализатора в измерительном канале при доверительной вероятности P = 0,95.

В ПТК используются различные измерительные каналы в зависимости от наличия и типа дополнительной гальванической развязки:

- БГР – измерительные каналы без дополнительной гальванической развязки, преобразователей, нормализаторов;
- СГР (0,05) – измерительные каналы с дополнительной гальванической развязкой, преобразователями и нормализаторами с пределами допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешностью измерений ±0,05 %.
- СГР (0,1) – измерительные каналы с дополнительной гальванической развязкой, преобразователями и нормализаторами с пределами допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешностью измерений ±0,1 %.

Общий вид шкафа ПТК с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на ПТК в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) ПТК не предусмотрено.

Заводской номер шкафа ПТК наносится на маркировочную табличку, расположенную на лицевой части корпуса шкафа, любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Рисунок 1 – Общий вид шкафа ПТК с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) выполняет логические и вычислительные операции по сбору, обработке, хранению, управлению, передаче и представлению данных и включает ПО модулей ввода/вывода и ПО модулей ЦПУ.

ПО модулей ввода/вывода недоступно для коррекции конечным пользователем.

Уровень защиты ПО модулей ввода/вывода – «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014.

ПО модулей ввода/вывода разделено на метрологически значимую и незначимую части.

ПО модулей ЦПУ, в свою очередь, состоит из системного ПО и прикладного ПО.

Системное ПО включает в себя среду исполнения, которая обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с ПО модулей ввода/вывода.

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

Системное ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части.

Прикладное ПО разрабатывается пользователем в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61131-3 и загружается в среду исполнения.

Метрологические характеристики ПТК нормированы с учетом метрологически значимых частей ПО модулей ввода/вывода и ПО модулей ЦПУ.

Идентификационные данные встроенного и системного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
Встроенное ПО модулей ввода/вывода	RegulRTS	1.X.X.X
Системное ПО ЦПУ	RegulRTS	1X.X.X.X

Примечание:

Номера версий встроенного и системного ПО состоят из двух частей:

1) «1.» – номер версии метрологически значимой части ПО;

2) «X» – номер версии метрологически незначимой части ПО, где «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики ПТК при измерении параметров

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Модули ввода аналоговых сигналов контроллера	Пределы допускаемой погрешности измерений (абсолютной Δ, относительной δ, %, приведённой γ[1], %)			
			основной			дополнительной [2] на 1 °С, %
			БГР	СГР (0,05)	СГР (0,1)	
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	R500 AI XX 04Y R500 AI XX 14Y R500 AI XX 24Y R500 AI XX 34Y	±0,025 (γ)	±0,060 (γ)	±0,150 (γ)	±0,002
		R500S AI XX 84Y	±0,05 (γ)	±0,10 (γ)	±0,15 (γ)	±0,002
		R500 AI XX 01Y R500 AI XX 05Y R500 AI XX 06Y R500 AS XX 01Y	±0,10 (γ)	±0,15 (γ)	±0,20 (γ)	±0,002
	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА (поддержка HART-протокола)	R500 AI XX 02Y R500 AI XX 08Y R500S AI XX 88Y	±0,10 (γ)	±0,15 (γ)	±0,20 (γ)	±0,002
Напряжение постоянного тока	от -5 до +5 В от 0 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 10 В	R500 AI XX 04Y R500 AI XX 14Y R500 AI XX 24Y R500 AI XX 34Y	±0,025 (γ)	±0,100 (γ)	±0,150 (γ)	±0,002
	от -5 до +5 В от 0 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до +10 В	R500 AI XX 06Y R500S AI XX 85Y	±0,10 (γ)	±0,15 (γ)	±0,20 (γ)	±0,002
		R500S AI XX 86Y	±0,05 (γ)	±0,10 (γ)	±0,15 (γ)	±0,002
	от -400 до +400 мВ	R500 AI XX 03Y R500 AI XX 13Y	±0,10 (γ)	±0,15 (γ)	±0,20 (γ)	±0,002

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Модули ввода аналоговых сигналов контроллера	Пределы допускаемой погрешности измерений (абсолютной Δ, относительной δ, %, приведённой γ[1], %)			
			основной			дополнительной [2] на 1 °С, %
			БГР	СГР (0,05)	СГР (0,1)	
Напряжение постоянного тока	от -10 до +10 В от 0 до +10 В	R500 AI XX 05Y R500 AS XX 01Y	±0,10 (γ)	±0,15 (γ)	±0,20 (γ)	±0,002
Электрическое сопротивление постоянному току	от 1 до 450 Ом	R500 AI XX 03Y R500 AI XX 13Y	±0,10 (γ)	±0,15 (γ)	±0,20 (γ)	±0,002
		R500 AI XX 01Y R500 AI XX 08Y R500 AS XX 01Y R500 AI XX 05Y R500S AI XX 88Y	–	±0,15 (γ)	±0,20 (γ)	–
Частота следования импульсов	от 1 до 500000 Гц	R500 DA XX 01Y R500 DA XX 02Y	±0,01 (δ)	±0,02 (δ)	±0,03 (δ)	–
Количество импульсов	от 1 до 2^{32}	R500 DA XX 01Y R500 DA XX 02Y	±1 имп. (Δ)	±1 имп. (Δ)	±1 имп. (Δ)	–

Примечания

1. «XX» - количество каналов; «Y» - номер разработки.

[1] При расчете приведённой погрешности в качестве нормирующего значения принимается диапазон измерений.

[2] Дополнительная погрешность измерительного канала типа БГР, значение которой для рабочих условий рассчитывается от температуры окружающей среды в нормальных условиях от +15 °С до +25 °С.

Таблица 3 – Метрологические характеристики при воспроизведении параметров

Наименование характеристики	Диапазон воспроизведений	Модули вывода аналоговых сигналов контроллера	Пределы допускаемой погрешности, приведённой к диапазону воспроизведения параметра, %			
			основной			дополнительной [1] на 1 °С, %
			БГР	СГР (0,05)	СГР (0,1)	
Напряжение постоянного тока	от -5 до +5 В от 0 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до +10 В	R500 AO XX 03Y	±0,10	±0,15	±0,20	±0,0025
	от -10 до +10 В от 0 до +10 В	R500 AS XX 01Y R500S AO XX 83Y				
Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	R500S AO XX 83Y	±0,30	±0,40	±0,50	±0,0025
	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	R500 AO XX 01Y R500 AO XX 03Y R500 AS XX 01Y	±0,10	±0,150	±0,20	±0,0025
	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА (поддержка HART-протокола)	R500 AO XX 02Y	±0,10	±0,15	±0,20	±0,0025

Примечания

1 «XX» - количество каналов; «Y» - номер разработки.

[1] Дополнительная погрешность измерительного канала типа БГР, значение которой для рабочих условий рассчитывается от температуры окружающей среды в нормальных условиях от +15 °С до +25 °С.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ПТК с модулями R500 AI XX 03Y, R500 AI XX 13Y при использовании с термопреобразователями сопротивления

Обозначение типа термопреобразователя сопротивления	Диапазон измерений сопротивления постоянному току термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, ºС	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, ºС	
		четырёхпроводная схема подключения	трёхпроводная схема подключения
50М (α=0,00428) [1)]	от -180 до +200	±0,5	±0,7
100М (α=0,00428) [1)]	от -180 до +200	±0,5	±0,7
50М (α=0,00426)	от -50 до +200	±0,5	±0,7
100М (α=0,00426)	от -50 до +200	±0,5	±0,7
50П (α=0,00391) [1)]	от -200 до +850	±0,5	±0,7
100П (α=0,00391) [1)]	от -200 до +850	±0,5	±0,7
Pt50 (α=0,00385) [1)]	от -200 до +850	±0,5	±0,7
Pt100 (α=0,00385) [1)]	от -200 до +850	±0,5	±0,7
50Н (α=0,00617) [1)]	от -60 до +180	±0,5	±0,7
100Н (α=0,00617) [1)]	от -60 до +180	±0,5	±0,7
46П (гр. 21) (α=0,00391)	от -200 до +650	±0,5	±0,7
53М (гр. 23) (α=0,00426)	от -50 до +180	±0,5	±0,7
[1)] Обозначение типа термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-2009.			

Таблица 5 – Метрологические характеристики ПТК с модулями R500 AI XX 03Y, R500 AI XX 13Y при использовании с термопарами

Обозначение типа термопары по ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон измерений ТЭДС термоэлектрических преобразователей в температурном эквиваленте, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ТЭДС термоэлектрических преобразователей в температурном эквиваленте, °С
R	от -50 до +1760	±3,0
S	от -50 до +1760	±3,0
B	от +250 до +1820	±2,5
J	от -210 до +1200	±2,5
T	от -200 до +400	±1,5
E	от -200 до +1000	±2,0
K	от -200 до +1370	±2,5
N	от -200 до +1300	±2,5
A-1	от 0 до +2500	±3,0
A-2	от 0 до +1800	±3,0
A-3	от 0 до +1800	±3,0
L	от -200 до +800	±2,0

Таблица 6 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	 от 187 до 242 от 195 до 253 от 49 до 51
Потребляемая мощность, кВт, не более	6,0
Габаритные размеры (высота×ширина×длина), мм, не более	2405×1205×1205
Масса, кг, не более	500
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды +25 °С, % – атмосферное давление, кПа	 от +5 до +40 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	150000

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический (состав определяется проектной документацией)	AstraRegul	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ДСПФ.421457.001 РЭ	1 экз.
Формуляр	ДСПФ.421457.001 ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1.5 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации ДСПФ.421457.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ДСПФ.421457.001 ТУ «Комплексы программно-технические AstraRegul. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РегСистем»
(ООО «РегСистем»)
Адрес юридического лица: 620149, г. Екатеринбург, ул. Зоологическая, стр. 9, оф./эт. 10/1
ИНН 6658568121

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РегСистем»
(ООО «РегСистем»)
Адрес юридического лица: 620149, г. Екатеринбург, ул. Зоологическая, стр. 9, оф./эт. 10/1
Адрес места осуществления деятельности: 620085, г. Екатеринбург, ул. Дорожная, 37
ИНН 6658568121

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 «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97839-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-40

Назначение средства измерений

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-40 (далее – резервуар) предназначены для измерений объема нефтепродуктов при приеме, хранении и отпуске.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема согласно градуировочных таблиц резервуаров.

Резервуары представляют собой сварные цилиндрические сосуды в форме горизонтального цилиндра с усеченно-коническими днищами подземного расположения, оборудованные приемо-раздаточными патрубками и люками. Характер производства – единичное.

Резервуары с заводскими номерами 4, 5 расположены на территории КРУ АО «Транснефть – Дружба» Самарская обл., Безенчукский р-н, ЛПДС «Прибой».

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены типографским способом на информационные таблички расположенные рядом с горловинами резервуаров и указаны в паспортах резервуаров.

Нанесение знака поверки на резервуары не предусмотрено.

Эскиз общего вида резервуара представлен на рисунке 1.

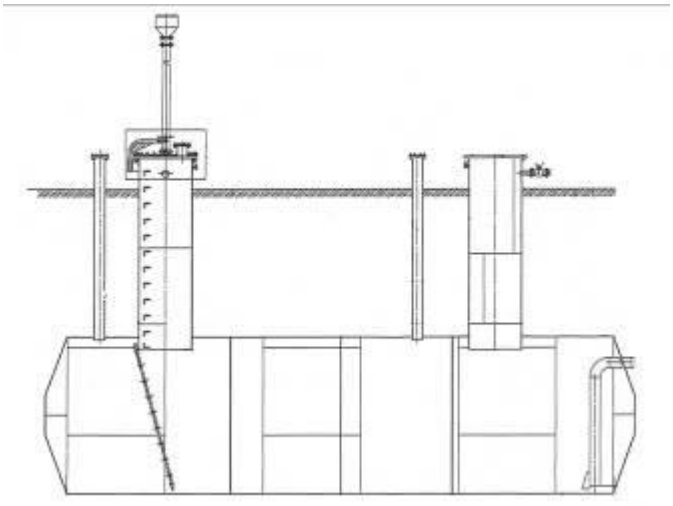


Рисунок 1 – Эскиз резервуаров стальных горизонтальных цилиндрических РГС-40

Общий вид надземной части резервуаров представлен на рисунках 2, 3.

Рисунок 2 – Общий вид надземной части резервуара РГС-40 № 4
с указанием места нанесения заводского номера

Рисунок 3 – Общий вид надземной части резервуара РГС-40 № 5
с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические, технические характеристики и показатели надежности приведены в таблицах 1, 2, 3 соответственно.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, $м^3$	40
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), %	± 0,25

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	 от - 40 до + 40 от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-40	2 шт.
Паспорт	-	2 экз.
Градуировочная таблица	-	2 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

ФР.1.29.2021.40081 «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефтепродуктов. Методика измерений косвенным методом статических измерений в горизонтальных резервуарах»

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 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»

Правообладатель

Куйбышевское районное управление Акционерного общества «Транснефть – Дружба» (КРУ АО «Транснефть – Дружба»)
ИНН 3235002178
Юридический адрес: 241020, г. Брянск, ул. Уральская, д.113

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ФинансСтрой»
(ООО «ФинансСтрой»)
ИНН 7810914453
Адрес: 196084, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Московская застава, ул. Смоленская, д. 33 литера Б, помещ. 1-н, офис 10

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»
(ФБУ «Самарский ЦСМ»)
Адрес: 443013, г. Самара, пр-кт Карла Маркса, д. 134
Телефон: 8 (846) 336-08-27
E-mail: info@samaragost.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311281

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2026 г. № 335

Регистрационный № 97842-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пирометры инфракрасные АКИП-9313

Назначение средства измерений

Пирометры инфракрасные АКИП-9313 (далее – пирометры) предназначены для неконтактных измерений радиационной температуры твердых тел и жидкостей по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой показанием визирования оптической системы.

Описание средства измерений

Принцип действия пирометров основан на преобразовании потока инфракрасного излучения исследуемого объекта, переданного через оптическую систему и инфракрасный фильтр на фотоэлектрический приемник, в электрический сигнал, пропорциональный температуре, затем сигнал преобразуется внутренней микропроцессорной системой в цифровой сигнал.

Пирометры изготавливаются в двух модификациях АКИП-9313/1 и АКИП-9313/2, которые различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по функциональным особенностям.

Пирометры изготовлены в пластиковом корпусе, на тыльной стороне расположен инфракрасный датчик, лазерный целеуказатель и кнопка в виде курка для проведения измерения температуры, а также включения пирометра. На лицевой стороне пирометров расположен жидкокристаллический дисплей и кнопки управления. Микропроцессорная система пирометров обеспечивает обработку полученного результата измерения и индикацию на жидкокристаллическом дисплее в виде цифрового сигнала текущего значения измеряемой температуры объекта.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр пирометров, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на корпусе.

Конструкция пирометров не предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.

Пломбирование пирометров не предусмотрено.

Цвет корпуса пирометров может отличаться от представленного на рисунках.

Общий вид пирометров, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения серийного номера представлены на рисунке 1

Модификация АКИП-9313/1

Модификация АКИП-9313/2

Рисунок 1 – Общий вид пирометров, место нанесения знака утверждения типа (А) и место нанесения серийного номера (Б)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) пирометров устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла в микропроцессор, расположенный внутри корпуса пирометра на электронной плате.

ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования пирометров.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
АКИП-9313/1	
Диапазон показаний температуры, °С	от -50 до +400
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -40 °С до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 °С до +150 °С включ.	 ±3 ±2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +150 °С, %	±1,5
Спектральный диапазон, мкм	от 5 до 14
Время установление показаний, мс, не более	500
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	12:1
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,10 до 1,00
АКИП-9313/2	
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -20 °С до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 °С до +150 °С включ.	 ±3 ±2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +150 °С, %	±1,5
Спектральный диапазон, мкм	от 5 до 14
Время установление показаний, мс, не более	250
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	20:1
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,10 до 1,00

Таблица 2 – Показатели надежности

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

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания - напряжение питания постоянного тока, В АКИП-9313/1 (2 батареи ААА) АКИП-9313/2 (1 батарея «Крона»)	 3 9
Масса, г, не более АКИП-9313/1 АКИП-9313/2	 160,0 270,0
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более АКИП-9313/1 АКИП-9313/2	 95×155×40 141×200×60
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, ºС относительная влажность, %, не более	 от 0 до +40 95

Знак утверждения типа
наносится на боковую панель пирометров методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Пирометр инфракрасный	АКИП-9313 [1)]	1
Батареи ААА[2)]	-	2
Батарея «Крона» [3)]	-	1
Кейс для переноски[3)]	-	1
Руководство по эксплуатации на CD-диске	-	1
[1)] Модификация по заказу [2)] АКИП-9313/1 [3)] АКИП-9313/2		

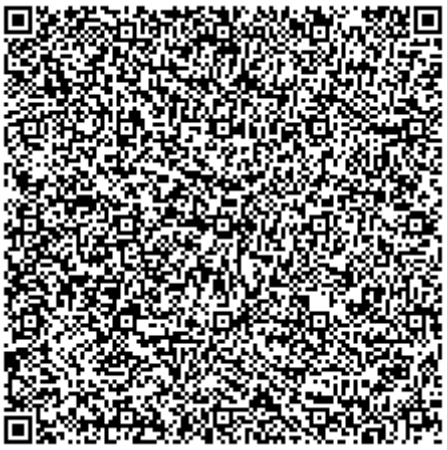
Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «Порядок работы с прибором» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
ГОСТ 28243-96 Пирометры. Общие технические требования
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»
Стандарт предприятия «Пирометры инфракрасные АКИП-9313»

Правообладатель
XI'AN BEICHENG ELECTRONICS CO.,LTD., Китай
Адрес: JINGYUAN 7 ROAD, JINGHE INDUSTRIAL PARK, NORTH DISTRICT, XI'AN

Изготовитель
XI'AN BEICHENG ELECTRONICS CO.,LTD., Китай
Адрес: JINGYUAN 7 ROAD, JINGHE INDUSTRIAL PARK, NORTH DISTRICT, XI'AN

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