

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июня 2021 г. № 1053

Регистрационный № 82032-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-регуляторы многофункциональные ТРИД

Назначение средства измерений

Измерители-регуляторы многофункциональные ТРИД (далее по тексту – измерители или приборы) предназначены для измерений и автоматического регулирования температуры и других физических величин на основе сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), милливольтовых устройств постоянного тока, тензометрических датчиков, датчиков давления с токовым выходом, а также нормированных аналоговых сигналов постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип работы приборов основан на измерении сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, милливольтовых устройств постоянного тока, тензометрических датчиков, датчиков давления с токовым выходом, а также нормированных аналоговых сигналов постоянного тока. Измеренный сигнал преобразуется в соответствии с настройками прибора, может отображаться на дисплее прибора в цифровом виде или графическом виде передаваться на персональный компьютер по протоколам Modbus-ASCII и Modbus-RTU. На основе измеренных значений приборы могут осуществлять функции сигнализаторов и (или) регуляторов в различных технологических процессах.

Приборы конструктивно выполнены в виде моноблочной конструкции со встроенными внутри модулями. Встроенные модули включают в себя процессорный модуль, измерительные модули сигналов различных датчиков, а также модули управления технологическими процессами. На лицевой панели прибора расположены светодиодная цифро-знаковая индикация (ЖК-дисплей в случае конструктивного исполнения 500) и клавиши управления (при наличии), на задней панели – контактные клеммы для подключения питания прибора, датчиков и различных выходных устройств.

Приборы выпускаются различных моделей с конструктивными исполнениями, различающимися количеством входных и выходных каналов измерений и регулирования, типом первичных преобразователей, конструктивным исполнением, типом электропитания и классом точности в соответствии с кодом заказа, представленном ниже:

Измеритель-регулятор многофункциональный ТРИД [1] [2]-[3]-[4]-[5] [6].
Расшифровка кода заказа приведена в Таблице 1.

Таблица 1

[1] - Модель:
ИСУ - измеритель-сигнализатор универсальный
РТП - пид-регулятор
РТУ - регулятор технологический универсальный
РК - регулятор для управления клапанами и задвижками
РТМ - программный регулятор
ИСД - измеритель-сигнализатор давления
ИСВ - измеритель-сигнализатор веса

[2] - Код конструктивного исполнения:
101, 112, 114 - светодиодная цифро-знаковая индикация, металлический корпус для щитового монтажа, одноканальный
111 - светодиодная цифро-знаковая индикация, пластиковый корпус для щитового монтажа, одноканальный
121 - светодиодная цифро-знаковая индикация, пластиковый корпус для щитового монтажа, одноканальный
122, 124 - светодиодная цифро-знаковая индикация, металлический корпус для щитового монтажа, многоканальный
144 - светодиодная цифро-знаковая индикация, металлический корпус для щитового монтажа, многоканальный, 4 окна индикации
146 - светодиодная цифро-знаковая индикация, металлический корпус для щитового монтажа, многоканальный, 6 окон индикации
322 - светодиодная цифро-знаковая индикация и вертикальная графическая шкала, металлический корпус для щитового монтажа
332 - светодиодная цифро-знаковая индикация и дуговая графическая шкала, металлический корпус для щитового монтажа
342 - светодиодная цифро-знаковая индикация и круговая графическая шкала, металлический корпус для щитового монтажа
222 - светодиодная цифро-знаковая индикация, корпус на DIN-рейку
151 - светодиодная цифро-знаковая индикация, металлический корпус для щитового монтажа, пятизнаковая индикация, 1 строка индикации
152 - светодиодная цифро-знаковая индикация, металлический корпус для щитового монтажа, пятизнаковая индикация, 2 строки индикации
500 - жидкокристаллический дисплей, металлический корпус для щитового монтажа
[3] - Количество входов и типы и количество выходных устройств:
хВ - х-количество, В - вход (канал)
хР - х-количество, Р - релейный выход (электромагнитное реле)
хС - х-количество, С - оптосимисторный ключ
хА - х-количество, А - токовый выход
хТ - х-количество, Т - транзисторный ключ
[4] - 1Д-дополнительный дискретный вход (указывается только при наличии)
[5] - Интерфейс RS485 (указывается только при наличии)
[6] - Питание, указывается в скобках, если отличается от базового варианта

Фотографии общего вида различных конструктивных исполнений измерителей-регуляторов многофункциональных ТРИД приведены на рисунках 1-14.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового кода наносится на заднюю панель приборов при помощи наклейки.

Пломбирование приборов не предусмотрено.

Конструкция приборов не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.



Рисунок 1 – Общий вид конструктивного исполнения 101



Рисунок 2 – Общий вид конструктивных исполнений 112, 114



Рисунок 3 – Общий вид конструктивных исполнений 122, 124, 112, 114



Рисунок 4 – Общий вид конструктивного исполнения 111



Рисунок 5 – Общий вид конструктивного исполнения 121



Рисунок 6 – Общий вид конструктивного исполнения 222



Рисунок 7 – Общий вид конструктивного исполнения 144



Рисунок 8 – Общий вид конструктивного исполнения 146



Рисунок 9 – Общий вид конструктивного исполнения 322



Рисунок 10 – Общий вид конструктивного исполнения 332



Рисунок 11 – Общий вид конструктивного исполнения 342



Рисунок 12 – Общий вид конструктивного исполнения 500



Рисунок 13 – Общий вид конструктивного исполнения 151



Рисунок 14 – Общий вид конструктивного исполнения 152

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит только из встроенного, метрологически значимого ПО. Данное ПО находится в ПЗУ, размещенном внутри корпуса измерителя, и недоступное для внешней модификации. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТРИД
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.25
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики измерителей-регуляторов многофункциональные ТРИД приведены в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерителей моделей ИСУ, РТП, РТУ, РТМ, РК.

Типы НСХ ⁽¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений	Единица младшего разряда	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (от диапазона измерений)	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности (от диапазона измерений), вызванной изменением тем- пературы окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +18 до + 22°С) на 10 °С, %
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +750 °С	0,1°С или 1°С	±0,5	±0,25
Pt50 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С			
100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +750 °С			
50П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С			
100М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 °С			
50М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 °С			
100Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180 °С			
50Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180 °С			
K	от -50 до +1300 °С			
N	от -250 до +1300 °С			
L	от -200 до +800 °С			
S	от 0 до +1600 °С			
R	от 0 до +1600 °С			
B	от +600 до +1600 °С			
A-1	от +1000 до +2500 °С			
A-2	от +1000 до +2500 °С			
A-3	от +1000 до +2500 °С			

Типы НСХ ⁽¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений	Единица младшего разряда	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (от диапазона измерений)	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности (от диапазона измерений), вызванной изменением тем- пературы окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +18 до + 22°C) на 10 °C, %
J	от -40 до +900 °C	0,1°C или 1°C	±0,5	±0,25
T	от -200 до +400 °C			
E	от -200 до +900 °C			
M	от -200 до +100 °C			
PK-15	от +400 до +1500 °C			
PC 20	от +900 до +1900 °C			
mA	от 0 до 20	0,1 или 0,01 ⁽⁴⁾	±0,25	±0,125
mA	от 4 до 20			
mB ⁽²⁾	от -10 до +75			
mB ⁽³⁾	от -9,99 до +72			
Примечания: ⁽¹⁾ типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) соответственно. - градуировки РК-15 и РС-20 по ГОСТ 10627-71; - пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации температуры свободных (холодных) концов термоэлектрического преобразователя ±1,0 °C во всем диапазоне измеряемых температур; ⁽²⁾ для всех кодов конструктивного исполнения кроме конструктивного исполнения 500; ⁽³⁾ для конструктивного исполнения 500. ⁽⁴⁾ в единицах измерений выбранного типа входного сигнала, в случае работы в режиме масштабирования единица младшего разряда устанавливается оператором.				

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей модели ИСВ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон входного сигнала, мВ	от -16 до +16
Минимальное и максимальное полные сопротивления датчика (RLmin...RLmax), Ом	от 50 до 2000
Максимальное входное напряжение, В	4
Диапазон измерений рабочего коэффициента передачи (РКП) датчика, мВ/В	от 1,0 до 3,0
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (от диапазона измерений)	±0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности (от диапазона измерений), вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +18 до + 22 °С) на 10 °С, %	±0,125
Количество подключаемых тензодатчиков, шт.	от 1 до 6 (на каждый канал)

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерителей модели ИСД

Наименование характеристики	Значение характеристики
Выходной сигнал подключаемых датчиков давления, мА	от 0 до 20 от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (от диапазона измерений), %	±0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности (от диапазона измерений), вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +18 до + 22 °С) на 10 °С, %	±0,125

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Параметры электрического питания: ⁽¹⁾ - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 50
Напряжение питания весоизмерительного датчика, подключаемого к приборам модели ИСВ, (Uex), В	5
Параметры электрического питания датчика, подключаемого к приборам модели ИСД: - напряжение постоянного тока, В - сила тока, мА	24 150
Габаритные размеры (длина×высота×ширина), не более, мм: - для конструктивных исполнений 101, 112, 114, 122, 124, 144, 146, 322, 332, 342, 151, 152, 500;	96,0 × 96,0 × 110,0
- для конструктивного исполнения 111	48,0 × 48,0 × 110,0
- для конструктивного исполнения 121	48,0 × 96,0 × 110,0
- для конструктивного исполнения 222	52,0 × 92,0 × 60,0
Температура окружающей среды при эксплуатации, °С	от -30 до +50
Относительная влажность окружающей среды, не более, %	90
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	45000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Примечание: ⁽¹⁾ – Базовый вариант питания, по согласованию с заказчиком приборы могут быть изготовлены с другими вариантами питания.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом на корпус прибора при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки измерителей-регуляторов многофункциональных ТРИД приведена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Кол-во
Измеритель-регулятор многофункциональный ТРИД	модель и конструктивное исполнение - в соответствии с заказом	1 шт.
Паспорт	ВПМ 421210.009 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации (в электронном виде)	ВПМ 421210.009 РЭ	1 экз. (*)
Методика поверки	МП 207-064-2020	1 экз.
Комплект монтажных частей (если предусмотрено модификацией прибора)	-	1 комп.
Примечания: (*) - Доступно для свободного скачивания на сайте изготовителя.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» документа ВПМ 421210.009 РЭ «Измерители-регуляторы многофункциональные ТРИД. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям-регуляторам многофункциональным ТРИД

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

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

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3457 «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 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

ТУ 4212-009-60694339-20 Измерители-регуляторы многофункциональные ТРИД. Технические условия.

