

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» ноября 2023 г. № 2361

Регистрационный № 90452-23

Лист № 1
Всего листов 8

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 и/или контролируемых технологических параметров; а также для воспроизведений аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока; приема и передачи информации по последовательным каналам 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-компонентными. 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.

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 $\pm 0,05$ %.

- СГР (0,1) – измерительные каналы с дополнительной гальванической развязкой, преобразователями и нормализаторами с пределами допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешностью измерений $\pm 0,1$ %.

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) ПТК состоит из ПО верхнего уровня, системного ПО, встроенного ПО центрального процессорного устройства (далее – ЦПУ) и встроенного ПО модулей ввода/вывода ПЛК REGUL.

ПО верхнего уровня предназначено для анализа и отображения измерительной информации и задания уровней воспроизводимых сигналов.

ПО верхнего уровня и системное ПО являются метрологически незначимыми.

Встроенное ПО ЦПУ и ПО модулей ввода/вывода ПЛК REGUL являются метрологически значимыми.

Для защиты ПО верхнего уровня и измерительной информации от несанкционированного доступа в модулях ЦПУ предусмотрено многоступенчатое разграничение прав доступа. Защита реализована с помощью различных паролей для каждого из уровней доступа к ПО.

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

Встроенное ПО модулей ввода/вывода устанавливается в энергонезависимую память модулей при изготовлении и недоступно для коррекции конечным пользователем.

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

Метрологические характеристики ПТК нормированы с учетом влияния встроенного ПО ЦПУ и ПО модулей ввода/вывода ПЛК REGUL.

Идентификационные данные встроенного ПО ПТК приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже
Встроенное ПО модулей ввода/вывода	RegulRTS	1.X.X.X
Встроенное ПО ЦПУ	RegulRTS	1X.X.X.X
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: <ul style="list-style-type: none"> – номер версии метрологически значимой части ПО (1); – номер версии метрологически незначимой части ПО (X), где «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9. 		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики при измерении параметров

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности измерений (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %)		
			БГР	СГР (0,05)	СГР (0,1)
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	AI XX 04Y AI XX 14Y AI XX 24Y AI XX 34Y	$\pm 0,025$ (γ)	$\pm 0,08$ (γ)	$\pm 0,13$ (γ)

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности измерений (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %)		
			БГР	СГР (0,05)	СГР (0,1)
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	AI XX 01Y AI XX 02Y AI XX 05Y AI XX 08Y AI XX 88Y AS XX 01Y	±0,10 (γ)	±0,14 (γ)	±0,16 (γ)
		AI XX 06Y AI XX 84Y	±0,05 (γ)	±0,09 (γ)	±0,13 (γ)
Частота следования импульсов	от 1 до 500 000 Гц	DA XX 01Y DA XX 02Y DA XX 11Y	±0,01 (δ)	-	-
	от 1 до 2500 Гц	DI XX 01Y			
Количество импульсов	от 1 до 2 ³²	DA XX 01Y DA XX 02Y DA XX 11Y DI XX 01Y	±1 имп.(Δ)	-	-
Напряжение постоянного тока	от -5 до +5 В от 0 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до 10 В	AI XX 04Y AI XX 14Y AI XX 24Y AI XX 34Y	±0,025 (γ)	±0,08 (γ)	±0,11 (γ)
	от -10 до +10 В от 0 до +10 В	AI XX 06Y	±0,05 (γ)	±0,10 (γ)	±0,13 (γ)
	от -5 до +5 В от 0 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до +10 В	AI XX 86Y			
	от -400 до +400 мВ	AI XX 03Y AI XX 13Y	±0,10 (γ)	±0,14 (γ)	±0,16 (γ)
	от -10 до +10 В от 0 до +10 В	AI XX 05Y AS XX 01Y			
	от -5 до +5 В от 0 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до +10 В	AI XX 85Y			
Электрическое сопротивление постоянному току	от 1 до 450 Ом	AI XX 03Y AI XX 13Y	±0,10 (γ)	± 0,12 (γ)	±0,17 (γ)
		AI XX 04Y	-	±0,08 (γ)	±0,14 (γ)
		AI XX 84Y	-	±0,09 (γ)	±0,14 (γ)

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности измерений (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %)		
			БГР	СГР (0,05)	СГР (0,1)
Электрическое сопротивление постоянному току	от 1 до 450 Ом	AI XX 01Y AI XX 08Y AI XX 88Y AS XX 01Y AI XX 05Y	-	$\pm 0,14$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ)
<p>Примечания:</p> <p>«XX» - количество каналов; «Y» - номер разработки.</p> <p>¹⁾ При расчете приведенной погрешности в качестве нормирующего значения принимается диапазон измерений.</p>					

Таблица 3 – Метрологические характеристики при воспроизведении параметров

Наименование характеристики	Диапазон воспроизведений	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой приведенной к диапазону воспроизведений погрешности воспроизведений, %		
			БГР	СГР (0,05)	СГР (0,1)
Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	АО XX 83Y	$\pm 0,30$	$\pm 0,38$	$\pm 0,40$
	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	АО XX 01Y АО XX 02Y АО XX 03Y AS XX 01Y	$\pm 0,10$	$\pm 0,14$	$\pm 0,16$
Напряжение постоянного тока	от -5 до +5 В от 0 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до +10 В	АО XX 03Y	$\pm 0,10$	$\pm 0,14$	$\pm 0,16$
	от -10 до +10 В от 0 до +10 В	АО XX 83Y AS XX 01Y			
Примечание – «XX» - количество каналов; «Y» - номер разработки.					

Таблица 4 – Метрологические характеристики ПТК с модулями AI XX 03Y, AI XX 13Y при использовании термопреобразователей сопротивления в качестве датчиков

Обозначение типа термопреобразователя сопротивления	Диапазон измерений сопротивления постоянному току термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, °С	
		четырёхпроводная схема подключения	трехпроводная схема подключения
50M ($\alpha=0,00428$) ¹⁾	от -180 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
100M ($\alpha=0,00428$) ¹⁾	от -180 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
50M ($\alpha=0,00426$) ¹⁾	от -50 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
100M ($\alpha=0,00426$) ¹⁾	от -50 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
50П ($\alpha=0,00391$) ¹⁾	от -200 до +850	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$

Обозначение типа термопреобразователя сопротивления	Диапазон измерений сопротивления постоянному току термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, °С	
		четырёхпроводная схема подключения	трехпроводная схема подключения
100П ($\alpha=0,00391$) ¹⁾	от -200 до +850	±0,5	±0,7
Pt50 ($\alpha=0,00385$) ¹⁾	от -200 до +850	±0,5	±0,7
Pt100 ($\alpha=0,00385$) ¹⁾	от -200 до +850	±0,5	±0,7
50Н ($\alpha=0,00617$) ¹⁾	от -60 до +180	±0,5	±0,7
100Н ($\alpha=0,00617$) ¹⁾	от -60 до +180	±0,5	±0,7
46П (гр. 21)	от -200 до +650	±0,5	±0,7
53М (гр. 23)	от -50 до +180	±0,5	±0,7
Примечание – Обозначение типа термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-2009.			

Таблица 5 – Метрологические характеристики ПТК с модулями АІ ХХ 03У, АІ ХХ 13У при использовании термопар в качестве датчиков

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 -270 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 – Основные 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 195,5 до 253,0 50
Потребляемая мощность шкафа, кВт, не более	6,0
Габаритные размеры шкафа (высота×ширина×глубина), мм, не более	2000×1200×1000
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды +25 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 80 от 84,0 до 106,7

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты	[Ex ia Ga] ПС
Средняя наработка на отказ, ч	150000
Средний срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляр типографским способом и на табличку шкафа ПТК любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность поставки ПТК

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический AstraRegul (состав определяется проектной документацией)	-	1 шт.
Комплект ЗИП (один экземпляр в адрес поставки)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ПБКМ.421457.211 РЭ	1 экз.
Формуляр	ПБКМ.421457.211 ФО ¹⁾ РГДП.421457.211 ФО ²⁾	1 экз.

¹⁾ Обозначение паспорта изготовителя ООО «Прософт-Системы».
²⁾ Обозначение паспорта изготовителя ООО «РегЛаб».

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.5 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации ПБКМ.421457.211 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 1 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 Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ПБКМ.421457.211 ТУ «Комплексы программно-технические AstraRegul. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»
(ООО «Прософт-Системы»)

ИНН 6660149600

Адрес юридического лица: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 194а

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»
(ООО «Прософт-Системы»)

ИНН 6660149600

Адрес юридического лица: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 194 а

Адрес места осуществления деятельности: 620085, г. Екатеринбург, ул. Дорожная, д. 37

Общество с ограниченной ответственностью «РегЛаб» (ООО «РегЛаб»)

ИНН 6658551752

Адрес юридического лица: 620149, г. Екатеринбург, ул. Зоологическая, стр. 9,
оф./эт. 306/2

Адрес места осуществления деятельности: 620085, г. Екатеринбург, ул. Дорожная, д. 37

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 в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

