

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» января 2023 г. № 184

Регистрационный № 88078-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Каналы измерительные ПТК РЕГУЛ**

**Назначение средства измерений**

Каналы измерительные ПТК РЕГУЛ (далее – ИК ПТК РЕГУЛ) предназначены для измерений от не входящих в состав ИК датчиков: термоэлектродвижущей силы (при использовании термопар в качестве датчиков), сопротивления постоянному току (при использовании термопреобразователей сопротивления в качестве датчиков); сигналов в виде силы и напряжения постоянного тока; частоты переменного тока; электрического сопротивления постоянному току; счета количества импульсов, – с визуализацией на 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 ИК ПТК РЕГУЛ 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 автоматизированного рабочего места оператора (далее – 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 ИК ПТК РЕГУЛ являются проектно-компонентными. В зависимости от проекта в состав ИК ПТК РЕГУЛ входят: модули ввода/вывода аналоговых сигналов и процессорные модули ПЛК; промежуточные преобразователи для реализации гальванической развязки и сопряжения с первичными преобразователями; модули для приведения входных и выходных сигналов к унифицированным диапазонам, обеспечения измерения сопротивления, воспроизведения напряжения и силы постоянного тока в унифицированном диапазоне; искробезопасные барьеры; устройства защиты от импульсных перенапряжений, смонтированные в шкафу управления; АРМ для визуализации результатов преобразования/задания уровней воспроизводимых ИК сигналов.

В ИК ПТК РЕГУЛ используют различные модули в зависимости от наличия и типа гальванической развязки ИК:

- БГР – ИК ПТК РЕГУЛ без гальванической развязки, преобразователей, нормализаторов;

- СГР (0,05) – ИК ПТК РЕГУЛ с гальванической развязкой, преобразователями и нормализаторами с пределами допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешностью измерений  $\pm 0,05$  %.

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

ИК ПТК РЕГУЛ монтируют в шкафах. Паспортная табличка в левом верхнем углу лицевой панели шкафа содержит заводской номер в виде уникального шестиразрядного, семиразрядного или восьмиразрядного цифрового кода, изображение знака утверждения типа, изображение единого знака обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза. Информация на табличку наносится любым технологическим способом, обеспечивающим четкое изображение, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохраняемость в течение установленного срока службы.

Общий вид шкафа с ИК ПТК РЕГУЛ с указанием места расположения встроенного механического замка, места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на ИК ПТК РЕГУЛ в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) ИК ПТК РЕГУЛ не предусмотрено. Механическая защита ИК ПТК РЕГУЛ основана на использовании встроенного механического замка на дверях шкафов.

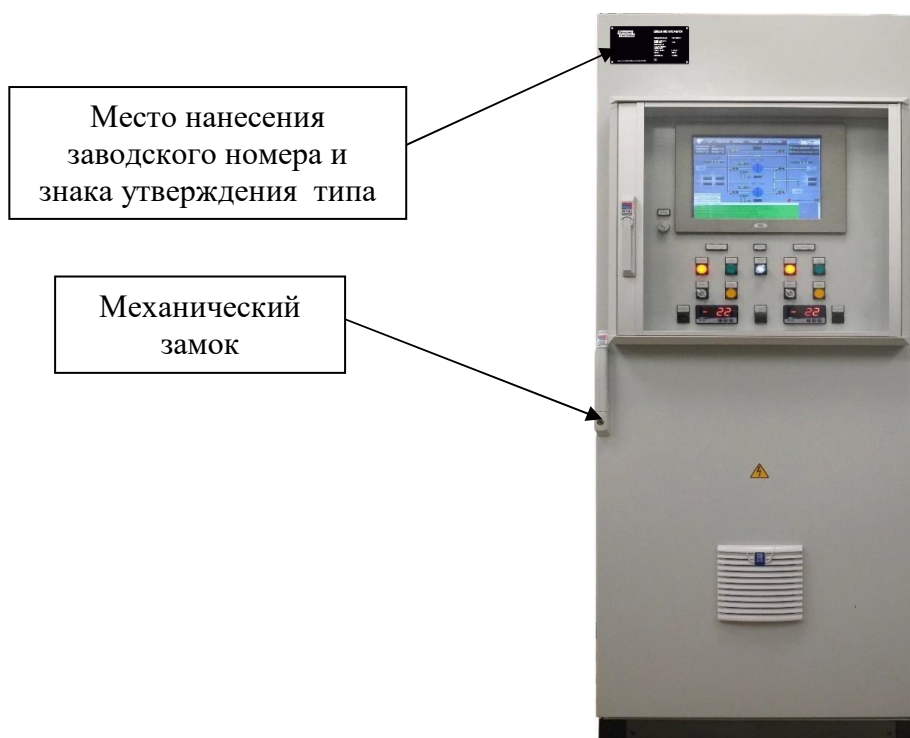


Рисунок 1 – Общий вид шкафа с ИК ПТК РЕГУЛ с указанием места встроенного механического замка, места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее – ПО) входят:

- ПО верхнего уровня «Альфа Платформа» или другие SCADA системы;
- встроенное ПО центрального процессорного устройства (далее – ЦПУ) ПЛК REGUL;
- встроенное ПО модулей ввода/вывода ПЛК REGUL.

ПО верхнего уровня «Альфа Платформа» предназначено для анализа и отображения измерительной информации и задания уровней воспроизводимых сигналов и не является метрологически значимым.

Встроенное ПО ЦПУ ПЛК REGUL является метрологически значимым.

Встроенное ПО модулей ввода/вывода ПЛК REGUL является метрологически значимым.

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

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

Механическая защита ПО от несанкционированного доступа осуществляется за счет применения механического замка на дверях шкафа.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО ИК ПТК РЕГУЛ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
Встроенное ПО модулей ввода/вывода	RegulRTS	не ниже 3.5.6.1
Встроенное ПО ЦПУ	RegulRTS	не ниже 1.0.3.4

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК ПТК РЕГУЛ определяются модулями ввода/вывода аналоговых сигналов, входящих в их состав, приведенных в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Метрологические характеристики при измерении параметров

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности измерений (абсолютной $\Delta$ , относительной $\delta$ , %, приведенной $\gamma^1$ , %)		
			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	$\pm 0,025$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,08$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,13$ ( $\gamma$ )
		AI XX 01Y AI XX 02Y AI XX 05Y AI XX 08Y AI XX 88Y AS XX 01Y	$\pm 0,10$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,14$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,16$ ( $\gamma$ )
		AI XX 06Y AI XX 84Y	$\pm 0,05$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,09$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,13$ ( $\gamma$ )
		AI XX 07Y	$\pm 0,30$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,34$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,35$ ( $\gamma$ )
Частота переменного тока	от 1 до 500 000 Гц	DA XX 01Y DA XX 02Y DA XX 11Y	$\pm 0,01$ ( $\delta$ )	-	-
	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	$\pm 1$ имп.( $\Delta$ )	-	-
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	$\pm 0,025$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,08$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,11$ ( $\gamma$ )
	от -10 до +10 В от 0 до +10 В	AI XX 06Y	$\pm 0,05$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,10$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,13$ ( $\gamma$ )
	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	$\pm 0,10$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,14$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,16$ ( $\gamma$ )
	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			
	от -10 до +10 В от 0 до +10 В	AI XX 07Y	$\pm 0,30$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,35$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,40$ ( $\gamma$ )
Электрическое сопротивление постоянному току	от 1 до 450 Ом	AI XX 03Y AI XX 13Y	$\pm 0,10$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,12$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,17$ ( $\gamma$ )

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности измерений (абсолютной $\Delta$ , относительной $\delta$ , %, приведенной $\gamma^1$ , %)		
			БГР	СГР (0,05)	СГР (0,1)
Примечания:					
«XX» - количество каналов; «Y» - номер разработки.					
1) При расчете приведенной погрешности в качестве нормирующего значения принимается диапазон измерений.					

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 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	АО XX 01Y АО XX 02Y АО XX 03Y АО XX 83Y AS XX 01Y	±0,10	±0,14	±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	±0,10	±0,14	±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 ИК ПТК РЕГУЛ с модулями АI XX 03Y, АI 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 ( $\alpha=0,00428$ ) <sup>1)</sup>	от -180 до +200	±0,5	±0,7
100M ( $\alpha=0,00428$ ) <sup>1)</sup>	от -180 до +200	±0,5	±0,7
50M ( $\alpha=0,00426$ ) <sup>1)</sup>	от -50 до +200	±0,5	±0,7
100M ( $\alpha=0,00426$ ) <sup>1)</sup>	от -50 до +200	±0,5	±0,7
50П ( $\alpha=0,00391$ ) <sup>1)</sup>	от -200 до +850	±0,5	±0,7
100П ( $\alpha=0,00391$ ) <sup>1)</sup>	от -200 до +850	±0,5	±0,7
Pt50 ( $\alpha=0,00385$ ) <sup>1)</sup>	от -200 до +850	±0,5	±0,7
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ) <sup>1)</sup>	от -200 до +850	±0,5	±0,7
50H ( $\alpha=0,00617$ ) <sup>1)</sup>	от -60 до +180	±0,5	±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
100Н ( $\alpha=0,00617$ ) <sup>1)</sup>	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 ИК ПТК РЕГУЛ 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
M	от -200 до +100	±1,5

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	220
– частота переменного тока, Гц	50
Потребляемая мощность, Вт, не более	1100
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм, не более	2200×1200×800
Рабочие условия измерений:	
– температура окружающей среды, °С	от +5 до +40
– относительная влажность при температуре окружающей среды +40 °С, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	20

### Знак утверждения типа

наносится любым технологическим способом на титульный лист руководства по эксплуатации, паспорта и паспортную табличку на передней панели шкафа ИК ПТК РЕГУЛ.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Каналы измерительные ПТК РЕГУЛ (состав определяется проектом)	ПБКМ.421457.203	1 шт.
Комплект ЗИП (один экземпляр в адрес поставки)	-	1 шт.
CD с программным обеспечением	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ПБКМ.421457.203 РЭ	1 экз.
Паспорта на группы однотипных каналов	ПБКМ.421457.203 ПС <sup>1)</sup> ВКПЕ.421457.016.032ПС <sup>2)</sup> ЯКДГ.42XXXX.XXX ПС <sup>3)</sup>	1 компл.
<sup>1)</sup> Обозначение паспорта на группы однотипных каналов для изготовителя ООО «Прософт-Системы». <sup>2)</sup> Обозначение паспорта на группы однотипных каналов для изготовителя ООО «Синтек». <sup>3)</sup> Обозначение паспорта на группы однотипных каналов для изготовителя АО «НПО «Спецэлектромеханика». Обозначение «X» принимает значения от 1 до 9 в зависимости от заказа.		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ПБКМ.421457.203 РЭ «Каналы измерительные ПТК «РЕГУЛ». Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2-92) «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний»;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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 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»;

ПБКМ.421457.203 ТУ «Каналы измерительные ПТК «РЕГУЛ». 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. 194а  
Адрес места осуществления деятельности: 620085, г. Екатеринбург, ул. Дорожная,  
д. 37

Общество с ограниченной ответственностью «Синтек» (ООО «Синтек»)  
ИНН 5261066968  
Адрес юридического лица: 603105, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород,  
ул. Ошарская, д.77а, П8  
Адрес места осуществления деятельности: 603105, Нижний Новгород, ул. Ошарская,  
д. 77а

Акционерное общество «Научно-производственное объединение  
«Спецэлектромеханика» (АО «НПО «Спецэлектромеханика»)  
ИНН 7707520977  
Адрес юридического лица: 241028, Брянская обл., г. Брянск, ул. Карачижская, д. 79  
Адрес места осуществления деятельности: 241028, Брянская обл., г. Брянск,  
ул. Карачижская, д. 79

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр  
«ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)  
Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва,  
вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1,  
ком. 14-17  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

