

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 25 » августа 2025 г. № 1751

Регистрационный № 96215-25

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы программно-технические Externum

#### **Назначение средства измерений**

Комплексы программно-технические Externum (далее – ПТК) предназначены для измерений и преобразований сигналов от не входящих в состав ПТК первичных измерительных преобразователей: силы и напряжения постоянного тока; электрического сопротивления постоянному току (в том числе сопротивления термопреобразователей); частоты следования и количества импульсов; термоэлектродвижущей силы термопар – с отображением 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 программируемых логических контроллеров (далее – ПЛК) REGUL в цифровые коды, которые затем поступают в модуль центрального процессора контроллеров и визуализируются в единицах электрических величин и/или контролируемых технологических параметров на мониторе АРМ. За счет цифро-аналогового преобразования в модулях аналогового вывода 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 (далее – ИК), размещаемые в электротехнических шкафах и включающие в свой состав, в зависимости от проекта, модули ввода/вывода аналоговых сигналов, процессорные модули ПЛК REGUL, 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  $\pm 0,1 \%$ .

Заводской номер ПТК наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид 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. Шкафы, в которых размещены ИК, запираются на ключ.



Рисунок 1 – Общий вид шкафа ПТК с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения завода 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 контроллеров REGUL.

ПО верхнего уровня предназначено для анализа и отображения измерительной

информации и задания уровней воспроизводимых сигналов.

ПО верхнего уровня, встроенное ПО ЦПУ и системное ПО являются метрологически незначимыми.

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

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

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 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	RegulIO	1.X.X.X

Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей:

- 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 99.

## 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 $\Delta$ , 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 84Y	$\pm 0,05 (\gamma)$	$\pm 0,09 (\gamma)$	$\pm 0,13 (\gamma)$
Частота следования импульсов	от 1 до 500 000 Гц	DA XX 01Y DA XX 02Y	$\pm 0,01 (\delta)$	-	-
	от 1 до 2500 Гц	DI XX 01Y			

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)
Количество импульсов	от 1 до $2^{32}$	DA XX 01Y DA XX 02Y DI XX 01Y	$\pm 1$ имп.( $\Delta$ )	-	-
Электрическое сопротивление постоянному току	от 1 до 450 Ом	AI XX 03Y AI XX 13Y	$\pm 0,10$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,12$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,17$ ( $\gamma$ )
		AI XX 04Y	-	$\pm 0,08$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,14$ ( $\gamma$ )
		AI XX 84Y	-	$\pm 0,09$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,14$ ( $\gamma$ )
		AI XX 01Y AI XX 08Y AI XX 88Y AS XX 01Y AI XX 05Y	-	$\pm 0,14$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,18$ ( $\gamma$ )
		AI XX 04Y AI XX 14Y AI XX 24Y AI XX 34Y	$\pm 0,025$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,08$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,11$ ( $\gamma$ )
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 86Y	$\pm 0,05$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,10$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,13$ ( $\gamma$ )
	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			
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 85Y			

Примечание – «XX» - количество каналов; «Y» - номер разработки.

<sup>1)</sup> 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 4 до 20 мА	AO XX 83Y	$\pm 0,30$	$\pm 0,38$	$\pm 0,40$
	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	AO XX 01Y AO XX 02Y AO XX 03Y AS XX 01Y	$\pm 0,10$	$\pm 0,14$	$\pm 0,16$

Наименование характеристики	Диапазон воспроизведений	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой приведенной к диапазону воспроизведений погрешности воспроизведений, %		
			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	AO XX 03Y	$\pm 0,10$	$\pm 0,14$	$\pm 0,16$
	от -10 до +10 В от 0 до +10 В				

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, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, °C	
		четырехпроводная схема подключения	трехпроводная схема подключения
50M ( $\alpha=0,00428$ ) <sup>1)</sup>	от -180 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
100M ( $\alpha=0,00428$ ) <sup>1)</sup>	от -180 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
50M ( $\alpha=0,00426$ ) <sup>1)</sup>	от -50 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
100M ( $\alpha=0,00426$ ) <sup>1)</sup>	от -50 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
50П ( $\alpha=0,00391$ ) <sup>1)</sup>	от -200 до +850	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
100П ( $\alpha=0,00391$ ) <sup>1)</sup>	от -200 до +850	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
Pt50 ( $\alpha=0,00385$ ) <sup>1)</sup>	от -200 до +850	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ) <sup>1)</sup>	от -200 до +850	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
50H ( $\alpha=0,00617$ ) <sup>1)</sup>	от -60 до +180	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
100H ( $\alpha=0,00617$ ) <sup>1)</sup>	от -60 до +180	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
46П (гр. 21) ( $\alpha=0,00391$ )	от -200 до +650	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
53M (гр. 23) ( $\alpha=0,00426$ )	от -50 до +180	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$

<sup>1)</sup> Обозначение типа термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-2009.

Таблица 5 – Метрологические характеристики ПТК с модулями AI XX 03Y, AI XX 13Y при использовании термопар в качестве датчиков

Обозначение типа термопары по ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон измерений ТЭДС термоэлектрических преобразователей в температурном эквиваленте, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ТЭДС термоэлектрических преобразователей в температурном эквиваленте, °C
R	от -50 до +1760	$\pm 3,0$
S	от -50 до +1760	$\pm 3,0$
B	от +250 до +1820	$\pm 2,5$
J	от -210 до +1200	$\pm 2,5$
T	от -200 до +400	$\pm 1,5$

Обозначение типа термопары по ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон измерений ТЭДС термоэлектрических преобразователей в температурном эквиваленте, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ТЭДС термоэлектрических преобразователей в температурном эквиваленте, °C
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	от 187 до 242
- напряжение переменного тока, В	от 195,5 до 253,0
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность шкафа с ИК, кВт, не более	2,0
Габаритные размеры шкафа (высота×ширина×глубина), мм, не более	2000×1200×1000
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C	от +5 до +40
- относительная влажность при температуре окружающей среды при +25 °C, %, не более	80 без образования конденсата
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка отдельного ИК 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)	Externum	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РГДП.421457.001 РЭ	1 экз.
Формуляр	РГДП.421457.001 ФО	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.6 «Устройство и работа» документа РГДП.421457.001 РЭ «Комплексы программно-технические Externum. Руководство по эксплуатации».

### **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»

РГДП.421457.001 ТУ «Комплексы программно-технические Externum. Технические условия»

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «РегЛаб»  
(ООО «РегЛаб»)  
ИИН 6658551752

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

Телефон/факс: +7 (343) 270-23-35  
E-mail: info@reglab.ru

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РегЛаб»  
(ООО «РегЛаб»)  
ИИН 6658551752

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

Адрес места осуществления деятельности: 620085, г. Екатеринбург, ул. Дорожная, 37  
Телефон/факс: +7 (343) 270-23-35  
E-mail: info@reglab.ru

**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

