

Регистрационный № 97838-26

Лист № 1
Всего листов 9

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-компонованными. 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 $\pm 0,05$ %.

- 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) 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
	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА (поддержка HART-протокола)	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
		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
		R500 AI XX 06Y R500S AI XX 85Y	±0,10 (γ)	±0,15 (γ)	±0,20 (γ)	±0,002
	от -5 до +5 В от 0 до +5 В от -10 до +10 В от 0 до +10 В	R500S AI XX 86Y	±0,05 (γ)	±0,10 (γ)	±0,15 (γ)	±0,002
		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
<p>Примечания</p> <p>1 «XX» - количество каналов; «Y» - номер разработки.</p> <p>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.</p>						

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, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, °С	
		четырёхпроводная схема подключения	трёхпроводная схема подключения
50M ($\alpha=0,00428$) ¹⁾	от -180 до +200	±0,5	±0,7
100M ($\alpha=0,00428$) ¹⁾	от -180 до +200	±0,5	±0,7
50M ($\alpha=0,00426$)	от -50 до +200	±0,5	±0,7
100M ($\alpha=0,00426$)	от -50 до +200	±0,5	±0,7
50П ($\alpha=0,00391$) ¹⁾	от -200 до +850	±0,5	±0,7
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) ($\alpha=0,00391$)	от -200 до +650	±0,5	±0,7
53М (гр. 23) ($\alpha=0,00426$)	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

