

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2023 г. № 311

Регистрационный № 88216-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические AlfaRegul

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические AlfaRegul (ПТК AlfaRegul) предназначены для измерений аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, частоты и количества импульсов, от не входящих в состав ПТК AlfaRegul первичных измерительных преобразователей с визуализацией на АРМ результатов измерений в единицах контролируемых технологических параметров; воспроизведения силы постоянного тока и напряжения постоянного тока; формирования сигналов управления по заданным алгоритмам; приема и передачи информации по последовательным каналам связи.

ПТК AlfaRegul также используются для ввода/вывода и регистрации дискретных сигналов, выполнения пользовательских алгоритмов, расчета и выдачи сигналов оперативного управления, блокировок, обмена данными и командами со смежными устройствами и системами с использованием различных протоколов.

Описание средства измерений

ПТК AlfaRegul строятся на базе программируемых логических контроллеров REGUL RX00 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - регистрационный № 63776-16), REGUL R100 (регистрационный № 81808-21) и REGUL R500S (регистрационный № 77285-20) (далее – ПЛК REGUL) и относятся к проектно-компонуютым изделиям. Состав оборудования ПТК AlfaRegul определяется проектной документацией на конкретный технический объект.

В состав ПТК AlfaRegul в зависимости от проекта, кроме указанных выше ПЛК REGUL, входят АРМ для визуализации результатов преобразования / задания уровней воспроизводимых сигналов, а также, при необходимости, промежуточные преобразователи для реализации гальванической развязки, сопряжения с первичными преобразователями и исполнительными механизмами, приведения входных и выходных сигналов к унифицированным диапазонам, искробезопасные барьеры и устройства защиты от импульсных перенапряжений и другие компоненты, тип которых утверждён и зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, смонтированные в шкафах управления.

Основные компоненты ПТК AlfaRegul представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Назначение	Рег. №
Контроллеры программируемые логические REGUL RX00	Измерение постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА; постоянного напряжения в диапазоне от -10 до 10 В, электрического сопротивления до 450 Ом, частоты до 15 кГц, импульсов до 2 ⁶⁴ ; воспроизведение унифицированных сигналов постоянного тока в диапазонах от 0 до 20 мА и от 4 до 20, постоянного напряжения в диапазонах от - 10 до + 10 В и от 0 до 10 В	63776-16
Контроллеры программируемые логические REGUL R500S		77285-20
Контроллеры программируемые логические REGUL R100		81808-21
Преобразователи сигналов серии НПЦИ	Преобразование переменного напряжение в постоянный ток до 20 мА	43742-15
Преобразователи измерительные MACX	Преобразование силы переменного тока в силу постоянного тока до 20 мА	68653-17
Преобразователи измерительные MINI MCR-2	Преобразование силы постоянного тока и напряжения в унифицированный токовый сигнал	63447-16
Преобразователи измерительные MACX MCR-SL	Преобразование силы переменного тока в унифицированный токовый сигнал	64832-16
Преобразователи измерительные MACX MCR-EX-SL-RPSSI-2I-1S(-SP)	Преобразование силы постоянного тока в унифицированный токовый сигнал	64617-16
Преобразователи напряжения измерительные L-CARD	быстродействующий аналого-цифровой преобразователь (АЦП)	70108-17
Преобразователи измерительные с гальванической развязкой IM31, IM33, IM34, IM35, IM36, IM43	Преобразование силы постоянного тока и напряжение, сигналов от термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей в унифицированный сигнал тока	34804-07
Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) К	Преобразование силы постоянного тока и напряжение в унифицированный токовый сигнал	22153-14
Преобразователи температуры вторичные «Барьер искробезопасности ЛПА-151»	Преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей в унифицированный сигнал тока	61348-15

Продолжение таблицы 1

Наименование	Назначение	Рег. №
Барьеры искробезопасности БИА-101	Преобразование унифицированных сигналов силы постоянного тока в постоянное напряжение	32483-09
Барьеры искробезопасности НБИ	Преобразование унифицированных сигналов силы постоянного тока в сигналы силы постоянного тока	59512-14
Барьеры искробезопасности БИПМ	Преобразование сигналов силы постоянного и переменного тока в сигнал силы постоянного и переменного тока	87066-22
Преобразователи измерительные «Барьер искробезопасности БИСК»	Преобразование сигналов силы постоянного тока в унифицированный токовый сигнал	67642-17
Барьеры искрозащиты МІВ-200 Ex	Преобразование сигналов силы постоянного тока в унифицированный токовый сигнал	68031-17

Принцип работы ПТК AlfaRegul основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов в цифровой код в модулях ввода, передачи кода в модуль центрального процессора, обработке и хранении кода с возможностью последующей передачи и визуализации в единицах контролируемых технологических параметров на мониторе автоматизированного рабочего места оператора (АРМ). За счет цифро-аналогового преобразования обеспечивается воспроизведение выходных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока. Модули информационного обмена обеспечивают передачу информации по цифровым протоколам без искажений.

Конструктивно все элементы ПТК AlfaRegul, образующие измерительные каналы той или иной физической величины или технологического параметра, размещаются в электротехнических шкафах. АРМ может размещаться отдельно.

Общий вид шкафов ПТК AlfaRegul представлен на рисунке 1. Пломбирование шкафов ПТК AlfaRegul не предусмотрено.

Место нанесения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера представлено на рисунке 1.

Заводской номер, состоящий из 8 цифр, наносится на табличку, расположенную в левом верхнем углу на дверце шкафа.



Рисунок 1 – Общий вид шкафа ПТК AlfaRegul, места нанесения знака утверждения типа, заводского номера

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) входят:

- ПО верхнего уровня «Альфа Платформа»;
- встроенное ПО модулей ЦПУ ПЛК REGUL;
- встроенное ПО модулей ввода/вывода ПЛК REGUL.

ПО «Альфа Платформа» предназначено для анализа и отображения измерительной информации и задания уровней воспроизводимых сигналов.

Встроенное ПО модулей ПЛК REGUL является метрологически значимым.

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

ПО модулей устанавливается в энергонезависимую память модулей при изготовлении и недоступно для коррекции конечным пользователем.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений удовлетворяет среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО ПТК AlfaRegul приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО модулей ПЛК REGUL

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО ПЛК	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО ЦПУ	не ниже 3.5.6.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО модулей ввода/вывода	не ниже 1.0.3.4

Метрологические и технические характеристики

Нормируемые метрологические характеристики (НМХ) ПТК AlfaRegul соответствуют НМХ измерительных компонентов, используемых в измерительном тракте для конкретного проекта из числа перечисленных в таблице 1.

НМХ приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 - Метрологические характеристики при измерении/воспроизведении электрических величин

Наименование параметра	Значение
Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от - 10 до + 10 от 0 до 10
Пределы допускаемых основных приведенных к диапазону измерения погрешностей измерений силы постоянного тока и напряжения, %	$\pm (0,025 - 0,3)^{1)}$ $\pm (0,12 - 0,4)^{2)}$
Диапазоны измерений электрического сопротивления, Ом	от 1 до 450
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерения погрешности измерений электрического сопротивления, %	$\pm 0,1$
Диапазоны измерений частоты, Гц	от 1 до 100 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты, %	$\pm 0,01$
Диапазон измерений количества импульсов на частоте от 1 до 10 000 Гц, имп	от 1 до 2^{64}
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений количества импульсов, имп	± 1
Диапазоны воспроизведения силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20
Диапазоны воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от - 10 до + 10 от 0 до 10
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерения погрешности воспроизведения, %	$\pm 0,1^{1)}$ $\pm 0,2^{2)}$
Пределы дополнительной допускаемой приведенной к диапазону измерения погрешности измерения/воспроизведения контроллера, %/°C	0,0020 / 0,0025
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерения погрешности в рабочих условиях контроллера с дополнительным преобразователем или барьером искробезопасности	Рассчитываются по формуле ³⁾
<p>Примечание:</p> <p>1)- в зависимости от используемого контроллера REGUL из таблицы 1.</p> <p>2) - в зависимости от используемого контроллера и одного дополнительного преобразователя или барьера искробезопасности из таблицы 1</p> <p>3) $\pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_m^2 + \delta_m^2 + \sum \gamma_p^2 + \sum \delta_p^2}$,</p> <p>где γ_m и δ_m - основная и дополнительная погрешность измерительного модуля;</p> <p>γ_p и δ_p – основные и дополнительные погрешности дополнительных преобразователей</p>	

Переход от погрешности измерения электрической величины к погрешности в единицах технологического параметра осуществляется с использованием градуировочного уравнения:

$$T = L \cdot J,$$

где T – контролируемый технологический параметр, L – коэффициент (функция) преобразования, J – электрическая величина, измеренная ПТК

Таблица 4 - Метрологические характеристики при использовании с термопреобразователями сопротивления

Тип термопреобразователя сопротивления	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	
		четырёхпроводная схема подключения	трехпроводная схема подключения
50М ($\alpha=0,00428$)	от -180 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
100М ($\alpha=0,00428$)	от -180 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
50М ($\alpha=0,00426$)	от -50 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
100М ($\alpha=0,00426$)	от -50 до +200	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
50П ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
100П ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +850	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
Pt50 ($\alpha=0,00391$)	от -200 до +850	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
Pt100 ($\alpha=0,00391$)	от -200 до +850	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
50Н ($\alpha=0,00617$)	от -60 до +180	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
100Н ($\alpha=0,00617$)	от -60 до +180	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
46П (гр. 21) ($\alpha=0,00385$)	от -200 до +650	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
53М (гр. 23) ($\alpha=0,00426$)	от -50 до +180	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$

Таблица 5 - Метрологические характеристики при использовании с термопарами

Тип термопары	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
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	$\pm 1,5$
E	от -200 до +1000	$\pm 2,0$
K	от -270 до +1370	$\pm 2,5$
N	от -200 до +1300	$\pm 2,5$
A-1	от 0 до +2500	$\pm 3,0$
A-2	от 0 до +1800	$\pm 3,0$
A-3	от 0 до +1800	$\pm 3,0$
L	от -200 до +800	$\pm 2,0$
M	от -200 до +100	$\pm 1,5$

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 187 до 242
- частота переменного тока, Гц	от 49 до 51
Количество измерительных каналов, шт., не более	5000
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха для шкафов ПТК - для АРМ	от 0 до +60 °С от +15 до +35 °С
- относительная влажность без конденсации влаги при температуре окружающего воздуха +25 °С, %, не более	95
Средний срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность поставки ПТК AlfaRegul

Наименование	Количество	Примечание
Комплекс программно-технический AlfaRegul, в составе:		
- Шкафы ПТК AlfaRegul	1 комплект	В соответствии с картой заказа
- ПО «Альфа Платформа»	1 комплект	В соответствии с картой заказа
- АРМ оператора	1 комплект	В соответствии с картой заказа
Комплект ЗИП	1 комплект	В соответствии с картой заказа ЗИП
Руководство по эксплуатации	1 экз.	—
Паспорт	1 экз.	—

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.3 «Использование» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы устанавливающие требования к Комплексам программно-техническим AlfaRegul

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

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема 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 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

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»;

ПБКМ.421457.210 ТУ Комплекс программно-технический AlfaRegul. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы», г. Екатеринбург (ООО «Прософт-Системы»)

ИНН 6660149600

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Телефон: (343) 356-51-11

Факс: (343) 310-01-06

E-mail: info@prosoftsystems.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы», г. Екатеринбург (ООО «Прософт-Системы»)

ИНН 6660149600

Юридический адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 194а

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

Телефон: (343) 356-51-11

Факс: (343) 310-01-06

E-mail: info@prosoftsystems.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

