

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Каналы измерительные систем автоматического контроля, управления и регулирования КАСКАД

#### Назначение средства измерений

Каналы измерительные систем автоматического контроля, управления и регулирования КАСКАД (далее – каналы) предназначены для преобразования сигналов от не входящих в состав каналов первичных измерительных преобразователей в виде силы и напряжения постоянного тока, частоты, сопротивления, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления и визуализации результатов в единицах контролируемых параметров (давления, уровня пламени, положения клапанов и привода, влажности, температуры), а также для воспроизведения аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока, предназначенных для управления исполнительными механизмами.

#### Описание средства измерений

Принцип действия каналов преобразования входных аналоговых сигналов заключается в использовании аналого-цифрового преобразования. Управление процессом преобразования выполняет контроллер REGUL Р600 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53113-13). С выхода контроллера цифровые сигналы поступают на инженерную станцию (АРМ оператора), где визуализируются значения контролируемых параметров технологических процессов. Воспроизведение выходных сигналов реализуется за счет цифро-аналогового преобразования. Обмен информацией каналов с устройствами верхнего уровня выполняется по Ethernet через протокол ModBus TCP. Каналы обеспечивают непрерывный круглосуточный контроль параметров технологического процесса, представление технологической и системной информации. Все измерительные каналы ввода/вывода аналоговых сигналов построены на модулях серии Р600. Общее количество аналоговых каналов ввода/вывода - до 390.

Конструктивно каналы выполнены в виде модульных конструктивов и размещены в металлическом двухдверном шкафу управления (шкаф ГТУ). В состав каналов входит также инженерная станция - автоматизированное рабочее место оператора (АРМ), укомплектованное компьютером с внешним прикладным программным обеспечением для визуализации результатов преобразования входных сигналов и задания значений выходных (воспроизводимых) сигналов. Шкаф ГТУ оборудован внутренним освещением и болтом заземления, рядом с которым нанесён знак заземления. Для предотвращения несанкционированного доступа шкаф снабжен механическим замком. Маркировка шкафа выполняется надписью с наименованием на дверях, а табличка с паспортными данными каналов устанавливается на корпусе шкафа в левом верхнем углу. Из-за наличия механических замков у шкафа ГТУ и процессора АРМ оператора их пломбирование не предусматривается.

На рисунках 1, 2 приведены общие виды компонентов каналов.



Рисунок 1 - Общий вид шкафа ГТУ

Механические замки

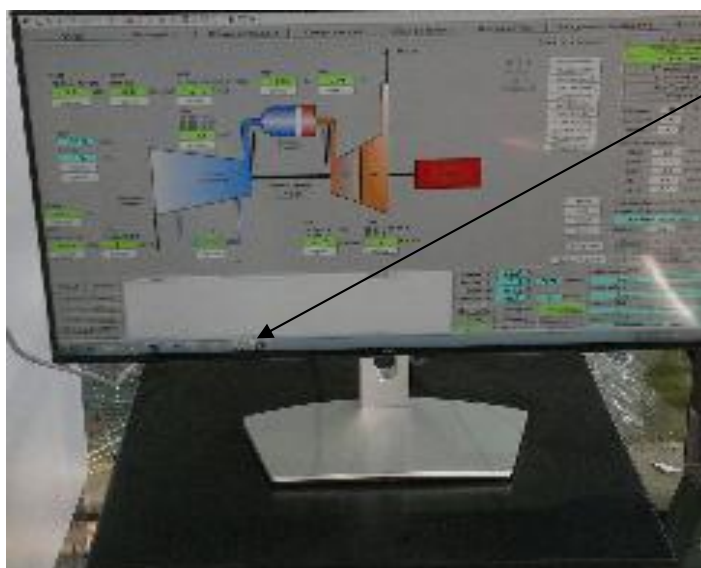


Рисунок 2 - Общий вид АРМ оператора

### Программное обеспечение

Программное обеспечение каналов измерительных систем автоматического контроля, управления и регулирования КАСКАД состоит из встроенного в процессорный модуль контроллера программного обеспечения (ВПО) и внешнего (прикладного) программного обеспечения (ППО).

Встроенное в процессорные модули контроллеров программное обеспечение (ВПО), реализованное в виде набора блоков с программным кодом и связями между ними, устанавливается в энергонезависимую память контроллера в производственном цикле изготовления и в процессе эксплуатации из-за отсутствия доступа изменению не подлежит.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1- Идентификационные данные встроенного программного обеспечения (ВПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование	RegulRTS
Номер версии	Не ниже 1.5.7.1
Цифровой идентификатор	-

Внешнее (прикладное) программное обеспечение (ППО1) устанавливается в контроллер шкафа ГТУ и предназначено для управления и регулирования. Внешнее (прикладное) программное обеспечение (ППО2) устанавливается на персональном компьютере инженерной станции оператора (АРМ оператора) и предназначено для конфигурирования и загрузки проекта в контроллер и визуализации информации о результатах измерений. ППО1 и ППО2 не имеют доступа к ВПО процессорного модуля и не позволяет вносить в него изменения. Идентификационные данные внешнего программного обеспечения приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2- Идентификационные данные внешнего (прикладного) программного обеспечения (ППО1) контроллера шкафа ГТУ

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование	Kaskad
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 2.0
Цифровые идентификаторы	-

Таблица 3- Идентификационные данные внешнего (прикладного) программного обеспечения (ППО2) инженерной станции (АРМ оператора)

Идентификационное наименование	НМИ Каскад
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 2.0
Цифровые идентификаторы	-

Метрологические характеристики каналов нормированы с учетом влияния программного обеспечения. Программная защита реализуется за счет парольной системы доступа.

Уровень защиты ВПО – "высокий" по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Входной сигнал ИК (максимальное количество ИК)	Контролируемый технологический параметр		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Примечания
	Наименование	Диапазон		
Сила постоянного тока от 4 до 20 мА (150 ИК)	избыточное давление, кПа	от 0 до 4000 от 0 до 2000 от -100 до +1900 от 0 до 1500 от 0 до 105 от 0 до 50	±0,20	
	перепад давления, кПа	от -500 до +500 от -1 до +6 от 0 до 15,3 от 0 до 60		
	уровень пламени, %	от 0 до 100		
	положение клапанов, заслонок исполнительных механизмов, %	от 0 до 100		
Сила постоянного тока от 0 до 20 мА (5 ИК)	относительная влажность воздуха, %	от 0 до 100	±0,20	
Сигналы от термопреобразователей сопротивления, от 40 до 155 Ом (25 ИК)	температура, °С		±0,20	НСХ по ГОСТ 6651-2009
Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )		от -50 до +150 от 0 до +50 от 0 до +200		
100П ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )		от -50 до +150 от 0 до +50 от 0 до +200		
50М ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )		от -50 до +150 от 0 до +50 от 0 до +200		
Сигналы от термопар, от -0,5 до +46 мВ (150 ИК)	температура, °С		±0,20	НСХ по ГОСТ 8.585-2001
ТХА(К)		от -150 до +1300 от -150 до +600 от -150 до +300		
ТНН(Н)		от 0 до +600 от 0 до +900		
ТХК(Л)		от -150 до +800 от -150 до +600 от -150 до +300 от 0 до +600 от 0 до +800		

Продолжение таблицы 4

Частота, от 0 до 10000 Гц (10 ИК)	частота вращения, об/мин	от 0 до 10000	±0,20	Изменяемая амплитуда от 0 до 10 В
Напряжение постоянного тока от -10 до +10 В (10 ИК)	положение привода, %	от -100 до +100 от 0 до 100	±0,20	-
Напряжение постоянного тока от 0 до +10 В (10 ИК)	положение привода, %	от 0 до 100	±0,20	-
Воспроизведение силы постоянного тока, мА (32 ИК)	-	от 4 до 20	±0,20	-
Воспроизведение силы постоянного тока, мА (8 ИК)	-	от 0 до 20	±0,20	-
Температурный коэффициент каналов при изменении температуры от нормальной до пределов условий эксплуатации, %/10 °С. не более каналов преобразования частоты: 0,05, остальных каналов: 0,10				
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С от +15 до +25 - относительная влажность, % от 45 до 75 - диапазон атмосферного давления, кПа от 86 до 106				
Примечания: - нормирующим значением при определении приведенной погрешности каналов ввода аналоговых сигналов является диапазон контролируемого технологического параметра, каналов воспроизведения – диапазон выходных аналоговых сигналов; - клеммы подключения контролируемых технологических параметров приведены в "Таблице сигналов" ИЯТЛ.421413.106 ТБС.				

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания цепей переменного тока, В	220
Частота переменного тока, Гц	50
Напряжение питания цепей постоянного тока, В	220
Мощность, потребляемая от - сети переменного тока, В·А, не более - источника постоянного тока, Вт, не более	2200 500
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 от 30 до 80 от 84 до 107
Средняя наработка на отказ, ч	25000
Среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Средний срок службы, лет	15

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на тыльную сторону правой дверцы шкафа ГТУ в виде наклейки.

## Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность каналов измерительных систем автоматического контроля, управления и регулирования КАСКАД

Наименование	Обозначение	Количество
Каналы измерительные систем автоматического контроля и управления КАСКАД	-	1 экз.
Методика поверки	МП 2064-0137-2019	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ИЯТЛ.421413.106 РЭ	1 экз.
Формуляр	ИЯТЛ.421413.106 ФО	1 экз.
Программное обеспечение на электронном носителе (по заказу)	Kaskad, НМІ Каскад	1 экз.
Таблица сигналов	ИЯТЛ.421413.106 ТБС	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 2064-0137-2019 "ГСИ. Каналы измерительные систем автоматического контроля, управления и регулирования КАСКАД. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 27 марта 2019 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-17 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46628-11);
- магазин сопротивления Р4831 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 6332-77);
- генератор сигналов специальной формы AFG72125 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53065-13);
- вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 52669-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик каналов с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке и/или в формуляр.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналам измерительным систем автоматического контроля, управления и регулирования КАСКАД

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Приказ Росстандарта от 31.07.2018 №1621 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

Приказ Росстандарта от 15.02.2016 №146 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления

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

ИЯТЛ.421400.100 ТУ Системы автоматического контроля, управления и регулирования КАСКАД. Технические условия

**Изготовитель**

Акционерное общество "Завод ЭЛЕКТРОПУЛЬТ" (АО "Завод ЭЛЕКТРОПУЛЬТ")

ИНН 7806008569

Адрес: 195030, г. Санкт-Петербург, ул. Электропультовцев, д.7

Телефон: (812) 603-22-35

Факс: (812) 603-28-33

E-mail: [ep@reph.ru](mailto:ep@reph.ru)

Web-сайт: [www.electropult.ru](http://www.electropult.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева"

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.