

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические «ГРП»

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические «ГРП» предназначены для измерения напряжения, силы постоянного тока, сопротивления, частоты, температуры холодного спая при контроле технологических параметров на газораспределительных и газорегуляторных пунктах.

Описание средства измерений

Комплекс программно-технический «ГРП» выполнен на базе промышленного контроллера и модулей ввода-вывода, предназначен для непосредственного контроля входных сигналов полученных от первичных преобразователей, и принятия решения об управлении параметрами технологического процесса. Процесс контроля состоит в определении текущих величин входных параметров. Процесс управления состоит в поддержании технологического режима объекта управления в заданном диапазоне регулирования, на протяжении длительности технологического процесса.

Комплекс программно-технический «ГРП», конструктивно, выполнен в виде комплектных шкафов, которые включают в себя электрокоммутационные и распределительные стойки, а также измерительное оборудование, выполненное на базе промышленных контроллеров и модулей ввода-вывода. Шкаф управления газораспределительным пунктом содержит измерительную часть комплекса, выполненную на базе контроллера и модулей аналогового и дискретного ввода-вывода. Шкафы управления периферийным оборудованием газораспределительного пункта предназначены для управления силовым оборудованием газораспределительного пункта, участвующим в отрабатываемом технологическом процессе. В их состав входит коммутационная, защитная и распределительная техника и оборудование, а также терминалы оператора, представляющие собой сенсорную панель, служащую для задания и отображения технологических параметров отрабатываемого технологического процесса. Шкаф питания аппаратуры и оборудования газораспределительного пункта предназначен для обеспечения стабилизированного и бесперебойного питания комплекса и оборудования газораспределительного пункта. Автоматизированное рабочее место (далее АРМ) оператора газораспределительного пункта обеспечивает интерфейс между программно-техническим комплексом и оператором. Центральный сервер обеспечивает хранение информации о ходе технологического процесса.

Принцип работы комплекса заключается в непосредственном контроле входных электрических аналоговых сигналов, полученных от первичных преобразователей, и принятии решения об управлении параметрами технологического процесса. Принцип действия основан на преобразовании аналоговых сигналов в цифровой код 14-разрядным аналого-цифровым преобразователем с его последующей обработкой по методу наименьших квадратов, преобразованием цифрового кода в единицы физических величин, их последующей регистрацией, архивированием и визуализацией. Входные измерительные каналы аналоговых сигналов имеют параллельно-последовательную структуру, выходные дискретные и аналоговые, а также, входные дискретные – параллельную.

Алгоритм обработки реализован в виде программного обеспечения (далее ПО). Программное обеспечение комплекса выполняет алгоритмы измерения технологических параметров, алгоритмы управления технологическим процессом энергетического оборудования, а также предоставляет ряд системных сервисов по обслуживанию технологического процесса оператору комплекса. ПО разделено на метрологически

значимую и метрологически не значимую части. Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений электрических сигналов, а также защиту и идентификацию ПО. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями).

На этапе установки программы в системный реестр Windows записываются CRC-суммы всех файлов, отвечающих за настройку и работу ПО. Также фиксируется дата внесения данных изменений в реестр с целью отслеживания нежелательных /вредоносных изменений исходных файлов третьими лицами.

Комплекс программно-технический «ГРП» на станции оператора реализован на базе SCADA-системы, на контроллере реализован на базе специализированной системы разработки программного обеспечения контроллера. На его базе разработано прикладное программное обеспечение для реализации задач комплекса программно-технического «ГРП». Программирование комплекса программно-технического «ГРП» осуществляется на языке функциональных алгоритмических блоков из набора стандартных библиотек, входящих в состав указанных программных средств.

Ресурсы программного обеспечения программно-технического комплекса «ГРП» дублируют информацию о контрольных суммах системных файлов (CRC-MD5), занесенных в реестр, а также содержат копии основных системных файлов.

Если контрольные суммы из блока ресурсов исполняемого файла и реестра Windows не совпадают, программа вычисляет суммы всех системных файлов заново и сравнивает все три варианта, учитывая дату внесения изменений. При отсутствии необходимых файлов (например, вследствие случайного удаления пользователем) программа восстановит информацию из ресурсов. В случае повторного несовпадения данных программа сообщит об ошибке повреждения системных файлов, которая легко устраняется переустановкой ПО, тем самым исключается любая возможность случайного либо преднамеренного изменения файлов, отвечающих как за точность измерений, так и за стабильность и корректность работы ПО.

Метрологические и технические характеристики

| | |
|--|-----------|
| Диапазон измерения напряжения, В | -10...+10 |
| Предел допускаемой приведенной погрешности канала измерения напряжения, % | ± 0,7 |
| Диапазон измерения силы постоянного тока, мА | 0-20 |
| Предел допускаемой приведенной погрешности канала измерения силы постоянного тока, % | ± 0,7 |
| Диапазон измерения сопротивлений, кОм | 0-6 |
| Предел допускаемой приведенной погрешности канала измерения сопротивлений, % | ± 0,5 |
| Воспроизводимый частотный диапазон, Гц | 0-50 |
| Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения сигналов частоты, Гц | ± 1 |
| Предел допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения, % | ± 0,5 |
| Предел допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов силы постоянного тока, % | ± 0,5 |
| Номинальное напряжение питания главных цепей, В | 3x380 |
| Номинальное напряжение питания вспомогательных цепей, В | 220 |

| | |
|---|---|
| Номинальная частота, Гц | 50 |
| Габаритные размеры составных частей, мм, не более | 1500x1500x2500 |
| Масса, кг, не более | 800 |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-96 | IP54 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 100 000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 15 |
| Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % атмосферное давление, кПа | от 10 до 50 от 5 до 95 от 84 до 106,7 |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | ПО ПТК «ГРП» |
| Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 | С |
| Аутентичность программного кода подтверждается путем подсчета контрольной суммы с использованием алгоритма MD5 с помощью ПО ПТК «ГРП» | |

Ниже приведен список файлов метрологически значимой части ПО ПТК «ГРП».

| Название файла | Описание файла | Контрольная сумма | Алгоритм вычисления контрольной суммы |
|--------------------|---|-------------------|---------------------------------------|
| adder.SCL | Сумматор | 5b418ee9 | MD5 |
| CALC.SCL | Блок простых арифметических операций | 19bd96d2 | MD5 |
| CMP_R.SCL | Блок сравнения | 276e2d25 | MD5 |
| filter.SCL | Фильтр помех | 21d570d3 | MD5 |
| modmap.SCL | Режимная карта (нелинейность) | 5e56e197 | MD5 |
| pp_f.SCL | Сумматор сигналов технологических защит | 301264a5 | MD5 |
| signal_chooser.SCL | Выбор среднего | 0c35e9d7 | MD5 |
| Square_func.SCL | Квадратичная зависимость | a8fe0c9a | MD5 |
| tag.SCL | Блок архивации | 7b840783 | MD5 |
| alarms.PDL | Расширенное окно аварий | 0fa322ae | MD5 |
| alarms_archive.PDL | Архив аварий | 21f0e3da | MD5 |
| archive.PDL | Мнемосхема архива | 5e04696c | MD5 |
| main.PDL | Стартовое окно | 16360943 | MD5 |
| ua_actions.PDL | Архив пользовательских действий | 67f3ac82 | MD5 |
| user_archive.PDL | Тренд | f8d7fc03 | MD5 |
| pp_small.pdl | Окно настройки защиты | 83225e71 | MD5 |
| pribor_alarms.PDL | Окно аналогового датчика | 63e8f944 | MD5 |
| pribor_main.PDL | Окно настройки аналогового датчика | 90081e73 | MD5 |
| tz.PDL | Мнемосхема защит общая | 592992e2 | MD5 |

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики комплекса программно-технологического «ГРП» настолько мало, что им можно пренебречь.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на специальную табличку на лицевой панели комплекса программно-технического «ГРП» методом штемпелевания (шелкографии,

наклейки), на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт изделия типографским способом.

Комплектность средства измерений

| Условное обозначение | Наименование | Количество |
|--|--|------------|
| ГРП-ЦШУ | Шкаф управления газораспределительным пунктом | 1 шт. |
| ГРП-ШП | Шкаф управления периферийным оборудованием | 3 шт. |
| ГРП-ШПА | Шкаф питания аппаратуры и оборудования газораспределительного пункта | 1 шт. |
| ГРП-АРМ | АРМ оператора газораспределительного пункта. | 1 шт. |
| ГРП-Сервер | Центральный сервер газораспределительного пункта | 1 шт. |
| ПОТОК-Коммуникатор | Шкаф сбора и передачи данных | 1 шт. |
| ГРП-ПО | Программное обеспечение КИТ «ГРП» | 1 шт. |
| Комплекс программно-технический «ГРП». | Руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| Комплекс программно-технический «ГРП». | Паспорт | 1 экз. |
| Комплекс программно-технический «ГРП». | Методика поверки | 1 экз. |

Поверка осуществляется по

документу «Комплекс программно-технический «ГРП». Методика поверки», утвержденному Руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Тест-Татарстан» в октябре 2010 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

1. мегаомметр М 4100/4, номинальное напряжение 1000 В, кт 1.
2. установка пробойная универсальная УПУ-10М.
3. калибратор постоянного напряжения и тока ПЗ20, с диапазонами 100 мВ; 1,0 В; 10 В; 10 мА; 100 мА; $\text{пг} \pm 0,01 \%$.
4. магазин сопротивления Р4831, с диапазоном (0-1000) Ом, $\text{пг} \pm 0,02 \%$.
5. мультиметр цифровой НР 3458А (цифровой вольтметр Ц31) с пределами измерений по напряжению постоянного тока: 100 мВ; 1,0 В и 10 В; по постоянному току: 10 мА и 100 мА, $\text{пг} \pm 0,01 \%$.
6. калибратор-измеритель стандартных сигналов КИСС-03, кт 0,05.
7. частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, $\text{пг} \pm 0,09 \cdot 10^{-8}$

Сведения о методиках измерений

Сведения о методиках измерений комплексом программно-техническим «ГРП» отсутствуют.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексу программно-техническому «ГРП»

1. ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования.
2. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические требования.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Рекомендовано применение комплекса программно-технического «ГРП» в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Филиал ООО «КЭР-Инжиниринг» «КЭР-Автоматика».

Юридический адрес: 420080, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, пр. Ямашева, 10.

Реквизиты: ИНН 1658099230, КПП 165801001, р/с 40702810600150000036 в ОАО АКБ Банк «Спурт» г. Казань, БИК 049205858, к/с 30101810400000000858.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

10» 12 2022 г.