

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» октября 2024 г. № 2613

Регистрационный № 28166-11

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы средств измерений модульные КСИМ-03

Назначение средства измерений

Комплексы средств измерений модульные КСИМ-03 (далее – комплексы или КСИМ-03) с преобразователями измерительными ПИТ МЕ, приборами ПАС-05 (с модулями МВАИ-3, МВАО-3, МВСТ-3, МВПС-3, МУВВ и МТВИ-5), модулем МПГР и предназначены: для преобразования входного аналогового сигнала от первичных преобразователей в цифровой выходной сигнал или сигнал постоянного тока ГОСТ 26.011-80, а с модулем МГРИ - для преобразования входного цифрового или аналогового сигнала в выходной сигнал постоянного тока ГОСТ 26.011-80.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей КСИМ-03 основан на аналогово-цифровом преобразовании сигналов первичных датчиков под управлением микропроцессора с последующим масштабированием, линеаризацией принимаемых сигналов и параметризацией входов модуля под конкретный источник входного сигнала.

КСИМ-03 представляет собой комплекс, состоящий из:

- 1) преобразователей измерительных ПИТ МЕ (далее - ПИТ МЕ), имеющих два исполнения ПИТ-ТС МЕ и ПИТ-ТП МЕ, отличающихся типом первичного преобразователя;
- 2) приборов аварийной сигнализации и блокировки ПАС-05 (далее - ПАС-05) с:
 - модулями ввода аналоговой информации МВАИ-3 (далее - МВАИ-3);
 - модулями ввода аналоговых сигналов МВАО-3 (далее - МВАО-3);
 - модулями ввода сигналов термопреобразователей МВСТ-3 (далее-МВСТ-3);
 - модулями ввода пневматических сигналов МВПС-3 (далее - МВПС-3);
 - модулей универсального ввода-вывода МУВВ (далее - МУВВ);
 - модулей токового вывода искробезопасного МТВИ-5 (далее – МТВИ-5).
- 3) модулей питания и гальванического разделения МПГР (далее - МПГР);
- 4) модулей гальванического разделения искробезопасных МГРИ (далее – МГРИ).

Модули КСИМ-03 применяются во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты.

Модули КСИМ-03 могут эксплуатироваться также и самостоятельно.

Исполнения модулей КСИМ-03 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения модулей КСИМ-03

Обозначение исполнения	Шифр исполнения	Количество входов или выходов	Тип входа или выхода
ЦКЛГ.426431.002	МВАИ-3	6	Активный ввод 4 – 20 мА, ГОСТ 26.011-80; вид взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ 31610.0-2019
ЦКЛГ.426431.006	МВАО-3	6	Пассивный ввод 4 – 20 мА, ГОСТ 26.011-80, общепромышленное исполнение
ЦКЛГ.426432.000	МВПС-3	6	Ввод пневматических сигналов 20 – 100 кПа, ГОСТ 26.015-81
ЦКЛГ.426432.004	МВСТ-3	6	Ввод сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009; Ввод сигналов от термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001; вид взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ 31610.0-2019
ЦКЛГ.426435.002	МУВВ	6	2 ввода активного или пассивного токового сигнала 4 - 20 (0 – 5) мА ГОСТ 26.011-80 2 сигнала от ТС ГОСТ 6651-2009 или один сигнал от ТП ГОСТ Р 8.585- 2001 с компенсацией «холодного спая» 2 активных выхода 4–20 мА ГОСТ 26.011-80; вид взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ 31610.0-2019
ЦКЛГ.426435.000	МТВИ-5	6	Активный выход 4–20 мА ГОСТ 26.011-80; вид взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ 31610.0-2019
ЦКЛГ.426431.003	МПГР	1	Активный ввод 4 – 20 мА, ГОСТ 26.011-80; вид взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ 31610.0-2019
ЦКЛГ.426431.005	МГРИ	1	Активный выход 4 – 20 мА, ГОСТ 26.011-80; вид взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ 31610.0-2019
ЦКЛГ.405511-002	ПИТ-ТС МЕ	1	Ввод сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009; вид взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ 31610.0-2019
ЦКЛГ.405521.003	ПИТ-ТП МЕ	1	Ввод сигналов от термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001; вид взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ 31610.0-2019

ПАС-05 являются специализированными программируемыми микропроцессорными контроллерами, предназначенными для вычислительной обработки входных сигналов по заданному алгоритму сигнализации и безопасной блокировки, вывода блокировочных и управляющих сигналов. ПАС-05 выпускается в базовых исполнениях, в соответствии с таблицей 2

Таблица 2 – Исполнения ПАС-05

Обозначение исполнения	Шифр исполнения	Максимальное количество модулей ввода-вывода
ЦКЛГ.421411.005-07	ПАС-05-2Е	2
ЦКЛГ.421411.005-16	ПАС-05-2М	2
ЦКЛГ.421411.005-00	ПАС-05-4А	4
ЦКЛГ.421411.005-06	ПАС-05-8D	8
ЦКЛГ.421411.005-04	ПАС-05-8В	8
ЦКЛГ.421411.005-10	ПАС-05-8F	8
ЦКЛГ.421411.005-09	ПАС-05-8CD	8
ЦКЛГ.421411.005-13	ПАС-05-7CDR	7
ЦКЛГ.421411.005-11	ПАС-05-8CDU	8
ЦКЛГ.421411.005-14	ПАС-05-(7+9)CDR	16
ЦКЛГ.421411.005-15	ПАС-05-(8+8)CD	16
ЦКЛГ.421411.005-12	ПАС-05-(8+8)CDU	16

Помимо различий в максимальном количестве используемых модулей ввода-вывода исполнения ПАС-05 также различаются используемыми типами модуля центрального процессора, модуля индикации, модуля питания и модуля кросс платы.

Модули МВАИ-3, МВАО-3, МВСТ-3, МВПС-3, МУВВ и МТВИ-5 устанавливаются в каркас через разъемы, закрепленные на кросс-плате, в произвольном порядке. Шифр исполнения, сетевой номер, дата и время отображается на ЖК-экране ПАС-05.

Крепление модулей ПИТ-ТС МЕ, ПИТ-ТП МЕ, МГРИ, МПГР на стене или опоре осуществляется при помощи монтажного кронштейна – DIN- рейки.

Количество и тип поставляемых модулей определяются при заказе.

Общий вид ПАС-05 представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового обозначения на фирменной панели, знаки утверждения типа и знаки ТР ТС наносятся на корпуса компонентов КСИМ-03, места нанесения представлены на рисунках 2 и 3. Места пломбирования представлены на рисунке 2.

Внешний вид модулей МПГР и МГРИ, а также преобразователей ПИТ МЕ приведен на рисунке 3, схема мест пломбирования модулей на рисунке 4.



Рисунок 1 – Внешний вид исполнения ПАС-05-8CD

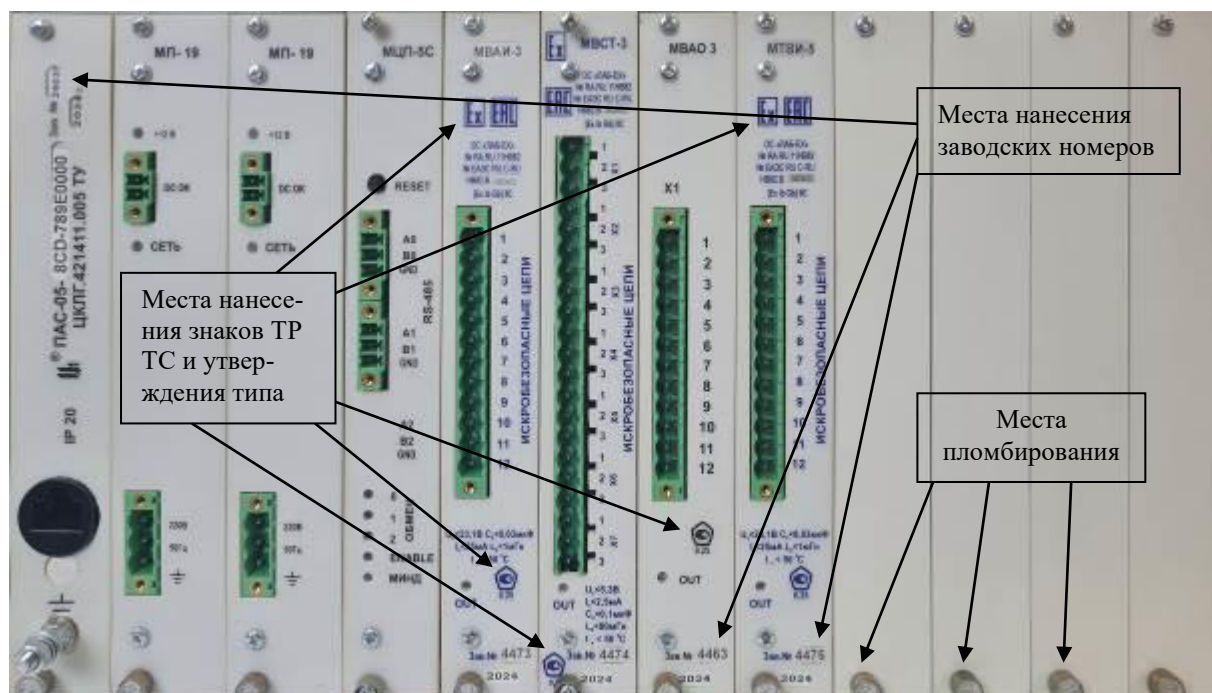


Рисунок 2 – Внешний вид модулей ПАС-05-8CD



Рисунок 3 – Внешний вид модулей МГРИ, ПИТ-ТП МЕ, ПИТ-ТС МЕ, МПГР

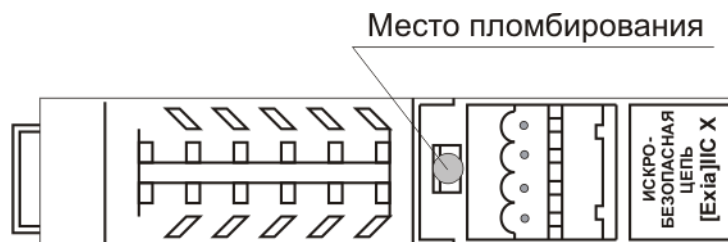


Рисунок 4 – Схема мест пломбирования МГРИ, МПГР, ПИТ МЕ

Программное обеспечение

Модули КСИМ-03 имеют встроенное внутрисхемное метрологически значимое программное обеспечение (ПО). ПО осуществляет функции сбора, обработки и передачи измеренных данных.

Встроенное ПО имеет неизменяемую часть, записанную изготовителем в энергонезависимую FLASH память микропроцессора и содержащую программы расчетных алгоритмов, и изменяемую часть, записанную в энергонезависимую память EEPROM микропроцессора и содержащую базы данных настройки и калибровки измерительного канала.

Идентификационные данные ПО модулей КСИМ-03 приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО модулей КСИМ-03

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
Программное обеспечение модуля ввода аналоговой информации МВАИ-3	МВАИ-3 426431.002	ПО.V2	0xBE3A8FC3
Программное обеспечение модуля ввода аналоговых сигналов МВАО-3	МВАО-3 426431.006	ПО.V3	0x7EEAFC64
Программное обеспечение модуля ввода пневматических сигналов МВПС-3	МВПС-3 426432.000	ПО.V3	0xAD637169
Программное обеспечение модуля ввода сигналов термопреобразователей МВСТ-3	МВСТ-3 426432.004	ПО.V3	0x2AE4DE2E
Программное обеспечение модуля универсального ввода-вывода МУВВ	МУВВ 426435.002	ПО.V1	0x5FE3CD85
Программное обеспечение модуля токового вывода искробезопасного МТВИ-5	МТВИ-5 426435.000	ПО.V1	0x5CB6C474
Программное обеспечение модуля питания и гальванического разделения МПГР	МПГР 426431.003	ПО.V5	0xE01870DF
Программное обеспечение модуля гальванического разделения искробезопасного МГРИ	МГРИ 426431.005	ПО.V2	0x6F628FA2
Программное обеспечение преобразователя измерительного ПИТ-ТС МЕ	ПИТ-ТС МЕ 405511.002	ПО.V5	0x3B889DAC
Программное обеспечение преобразователя измерительного ПИТ-ТП МЕ	ПИТ-ТП МЕ 405521.003	ПО.V4	0xFCE1C8A4

КСИМ-03 поддерживает протокол Modbus RTU для обмена данными по интерфейсу связи RS-485.

Исполнения ПАС-05 с МЦП-5С, МЦП-5R поддерживают сигналы интерфейса Ethernet 10/100 Mbps (протокол MODBUS TCP slave) через порт HMI-панели. Исполнения

ПАС-05 с модулем МЦП-5А8 поддерживают сигналы интерфейса Ethernet 10/100 Mbps (протокол MODBUS TCP slave) на выходе Ethernet модуля.

Для отображения измеренных данных, переданных по интерфейсу связи, используется ПО верхнего уровня, разрабатываемое в соответствии с описанием протокола обмена данными. ПО верхнего уровня не оказывает влияния на метрологические характеристики модулей КСИМ-03.

Уровень защиты ПО модулей КСИМ-03 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует высокому уровню защиты по Р 50.2.077-2014.

В программном обеспечении модулей КСИМ-03 реализованы следующие методы защиты ПО и данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений и искажений:

- программное обеспечение и данные записаны в FLASH и EEPROM микропроцессора с установкой FUSE битов защиты от чтения и записи, исключающих какие-либо изменения прошивки;

- все данные защищены контрольной суммой;

- контрольная сумма проверяется на каждом цикле работы программы, при несовпадении контрольной суммы осуществляется сигнализация частым миганием индикатора "ОБМЕН" (МПГР, МГРИ, ПИТ МЕ) или выводится сообщение на ЖКИ модуля МЦИ (МКСИ-03);

- операции настройки и конфигурирования баз данных возможны только с помощью штатных аппаратных и программных средств, поставляемых изготовителем КСИМ-03, только после вскрытия пломб и разрешения режима приоритетного программирования установкой перемычки на соединитель S1 (МПГР, МГРИ, ПИТ МЕ) или переходом по паролю в режим приоритетного программирования в сервисной программе (ПАС-05).

Код идентификации ПО распознается и отображается сервисными программами PRG05_HMI.exe и PRG05_16_FB.exe (ПАС-05), PM_SERV.exe. (МГРИ, МПГР, ПИТ МЕ).

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Модули ввода аналоговых сигналов МВАИ-3 и МВАО-3	
Модули универсального ввода-вывода МУВВ	
Диапазоны изменения входного тока: - для модулей МВАИ-3, МВАО-3 и МУВВ, мА - для модулей МУВВ, мА	от 4 до 20 от 0 до 5
Диапазон изменения выходного цифрового сигнала, % от диапазона изменения входного сигнала	от 0 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону изменения выходного сигнала погрешности преобразования (МУВВ / МВАИ-3 и МВАО-3), %	$\pm 0,5$ / $\pm 0,25$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С (МУВВ / МВАИ-3 и МВАО-3), %	$\pm 0,25$ / $\pm 0,125$
Маркировка взрывозащиты модулей по ГОСТ 31610.0-2019	[Ex ib] IIC X

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристик	Значение
Модули ввода сигналов термопреобразователей МВСТ-3	
Модули универсального ввода-вывода МУВВ	
Диапазон изменения входного сигнала, мВ	от -3,005 до +66,466
Диапазон изменения входного сигнала, Ом	от 17,240 до 283,850
Диапазон изменения выходного цифрового сигнала, % от диапазона изменения входного сигнала	от 0 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону изменения выходного сигнала погрешности преобразования, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С, %	±0,25
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванные изменением температуры свободного конца ТП во всем диапазоне рабочих температур, °С	±1,0
Маркировка взрывозащиты модуля по ГОСТ 31610.0-2019	[Ex ib] IIC X
Модули токового вывода искробезопасного МТВИ-5	
Модули универсального ввода-вывода МУВВ	
Диапазон изменения входного цифрового сигнала, % от диапазона изменения входного сигнала	от 0 до 100
Диапазон изменения выходного сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону изменения выходного сигнала погрешности преобразования (МУВВ / МТВИ-5), %	±0,5 / ±0,25
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С (МУВВ / МТВИ-5), %	±0,25 / ±0,125
Маркировка взрывозащиты модуля МТВИ-5 по ГОСТ 31610.0-2019	[Ex ib] IIC X
Модули ввода пневматических сигналов МВПС-3	
Диапазон изменения входного давления, кПа	от 20 до 100
Диапазон изменения выходного цифрового сигнала, % от диапазона изменения входного сигнала	от 0 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону изменения выходного сигнала погрешности преобразования, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С, %	±0,25
Потребляемая ПАС-05 мощность, В·А, не более	90
Модули питания и гальванического разделения МПГР	
Диапазоны изменения входного тока, мА	от 4 до 20
Диапазоны изменения выходного тока, мА	от 4 до 20
Диапазон изменения выходного цифрового сигнала, % от диапазона изменения входного сигнала	от 0 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону изменения выходного сигнала погрешности, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С, %	±0,1
Пределы допускаемой приведенной к диапазону изменения выходного сигнала погрешности срабатывания предупредительной сигнализации, %	±0,25
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,5
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019	[Ex ia] IIC X

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристик	Значение
Модули гальванического разделения искробезопасный МГРИ	
Диапазоны изменения входного сигнала, мА	от 4 до 20
Диапазон изменения входного цифрового сигнала, мА	от 4 до 20
Диапазон изменения выходного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону изменения выходного сигнала погрешности преобразования, %	±0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С, %	±0,25
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,0
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019	[Ex ib] IIC X
Преобразователи измерительные ПИТ МЕ	
Диапазон изменения входного сигнала ПИТ-ТС МЕ, Ом	от 8,620 до 283,850
Диапазон изменения входного сигнала ПИТ-ТП МЕ, мВ	от -3,005 до +66,4666
Диапазон изменения выходного цифрового сигнала, % от диапазона изменения входного сигнала	от 0 до 100
Диапазон изменения выходного сигнала, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону изменения выходного сигнала погрешности преобразования, %	±0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С, %	±0,125
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ПИТ-ТП МЕ, вызванные изменением температуры свободного конца ТП во всем диапазоне рабочих температур, °С, не более	1,0
Пределы допускаемой приведенной к диапазону изменения выходного сигнала погрешности срабатывания предупредительной сигнализации, %	±0,25
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019	[Ex ia] IIC X
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,0
Время установления рабочего режима КСИМ-03, не более, мин	15
Время установления выходного сигнала КСИМ-03 при изменении входного сигнала скачком от 0 до 100 % (кроме МВПС-3), с, не более	15
Условия эксплуатации КСИМ-03 <ul style="list-style-type: none"> – диапазон температуры окружающей среды, °С – нормальная температура применения ПАС-05, °С – диапазон атмосферного давления, кПа – относительная влажность воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, % – параметры питания ПАС-05 <ul style="list-style-type: none"> – напряжение питания, В – частота питания, Гц – параметры питания ПИТ-МЕ, МГРИ, МПГР <ul style="list-style-type: none"> – напряжение питания постоянного тока, В – сопротивление нагрузки, включая сопротивление линии связи, Ом – вибрация: <ul style="list-style-type: none"> – частота, Гц – амплитуда смещения, мм 	от +5 до +50 от +15 до +25 от 84,0 до 106,7 до 80 от 187 до 242 от 49 до 51 от 22 до 26 от 0 до 1000 от 10 до 55 0,15

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку передней панели модулей КСИМ-03 методом трафаретной печати на пленочном материале, на титульные листы эксплуатационных документов - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Комплекс средств измерений модульный	КСИМ-03	1 шт.	Комплектация в зависимости от заказа
Руководство по эксплуатации	ЦКЛГ.421411.005 РЭ ЦКЛГ.426431.003 РЭ ЦКЛГ.426431.005 РЭ ЦКЛГ.405541.002 РЭ	-	В зависимости от заказа
Паспорт	ЦКЛГ.421411.005 ПС ЦКЛГ.426431.003 ПС ЦКЛГ.426431.005 ПС ЦКЛГ.405541.002 ПС	-	В зависимости от заказа
Паспорт соответствия техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 012/2011	ЦКЛГ.421411.005 ПС ТР ЦКЛГ.426431.003 ПС ТР ЦКЛГ.426431.005 ПС ТР ЦКЛГ.405541.002 ПС ТР	-	В зависимости от заказа
Методика поверки	-	1 экз.	На партию, но не менее 1 экз. на каждые 5 изделий в один адрес
Примечания 1 Руководство по эксплуатации, паспорт и паспорт соответствия техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС прилагается из расчета не менее 1 экземпляра на каждые 10 изделий в один адрес 2 В зависимости от исполнения КСИМ-03 комплектуется различным сочетанием модулей (количество, типы и их комплектация определяются требованиями заказчика). 3 Все модули КСИМ-03 укомплектованы ответными частями разъемов. 4 Документы также представлены на сайте ЗАО «НПП «Центравтоматика» www.centravtomat.ru .			

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководствах по эксплуатации:

ЦКЛГ.421411.005 РЭ «Прибор аварийной сигнализации и блокировки ПАС-05. Руководство по эксплуатации», раздел «Устройство и работа»;

ЦКЛГ.405541.002 РЭ «Преобразователь измерительный ПИТ МЕ. Руководство по эксплуатации, раздел «Устройство и работа»;

ЦКЛГ.426431.003 РЭ «Модуль питания и гальванического разделения МПГР. «Руководство по эксплуатации, раздел «Устройство и работа»;

ЦКЛГ.426431.005 РЭ «Модуль гальванического разделения искробезопасный МГРИ. Руководство по эксплуатации», раздел «Устройство и работа».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования;

ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 28 июня 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Комплексы средств измерений модульные КСИМ-03. Технические условия ЦКЛГ.411618.001 ТУ.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Центравтоматика» (ЗАО «НПП «Центравтоматика»)

ИНН 3663028158

Адрес: 394090, г. Воронеж, ул. Ростовская, д. 45«л»

Тел.: (473) 237-50-40

Тел./факс: (473) 222-30-40, 22-32-52

E-mail: ko@centravtomat.ru

Web-сайт: www.centravtomat.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

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