

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры измерительные технологического оборудования Granch SBTC2

Назначение средства измерений

Контроллеры измерительные технологического оборудования Granch SBTC2 (далее – контроллеры) предназначены для измерений выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянного тока, преобразования измеренных значений в цифровой код, формирования сигналов управления по заданным алгоритмам, приема, передачи и маршрутизации информации по последовательным каналам связи.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на преобразовании модулями ввода аналоговых сигналов значений входных сигналов в цифровой код, обработке полученной информации в процессорном модуле согласно алгоритму, заданному в прикладной программе, формировании выходных сигналов управления с помощью модулей вывода и обмене информацией по последовательным интерфейсам связи с помощью модулей связи.

Контроллеры построены по модульному принципу и содержат базовый комплект и комплект функциональных модулей переменного состава.

В состав базового комплекта контроллера входят:

- вычислительный блок, состоящий из каркаса, в который помещена объединительная плата, имеющая два разъема, предназначенные для подключения процессорного модуля и модуля клавиатуры и дисплея MKD, шесть разъемов - для подключения функциональных модулей, и блок питания, обеспечивающий контроллер искробезопасным напряжением питания постоянного тока 5 и 12 В;
- блок управления и индикации, содержащий 80-знаковый жидкокристаллический дисплей и 6-кнопочную контактную клавиатуру и предназначенный для просмотра значений сигналов контроллера на месте эксплуатации;
- модуль процессорный, предназначенный для выполнения управляющей программы контроллера, а также для обмена информацией с модулями ввода/вывода по системной шине и внешними устройствами через интерфейсные порты, а также для преобразования измерительной информации, поступающей от модуля ввода аналоговых сигналов MAI;
- модуль клавиатуры и дисплея MKD, обеспечивающий работу блока управления и индикации;
- источник питания резервный;
- взрывонепроницаемая оболочка МКВЕ.Э033-26-00-02 для SBTC2-РВ/РО или шкаф МКВЕ.Э033-16-01 для Granch SBTC2-2.

В состав функциональных модулей контроллеров входят:

- модуль ввода аналоговых сигналов MAI;
- модуль ввода логических сигналов MLI;
- модуль вывода логических сигналов MLO;
- модули связи MNI;
- модуль интерфейса RS485 MSC485;
- модуль Ethernet коммутатора MCE;
- модуль медиаконвертора MCI-TX/FX;
- барьер искрозащиты коммутирующий BLO;
- барьер искрозащиты для датчиков «сухой контакт» BDC;
- барьер искрозащиты для потенциальных сигналов BV;
- барьер искрозащиты BC-2;
- барьер искрозащиты для линий связи BNI;

- барьер искрозащиты для линий связи Ethernet BE2;
- блок делителей напряжения VD;
- блок коммутационный.

Контроллеры выпускаются в двух модификациях, отличающихся конструктивным исполнением:

- контроллеры модификации Granch SBTC2-2 предназначены для эксплуатации вне взрывоопасной зоны;
- контроллеры модификации Granch SBTC2-РВ/РО предназначены для эксплуатации в подземных выработках шахт, рудников, их наземных строениях, опасных по газу и/или пыли, в соответствии с Ех-маркировкой и относятся к группе I взрывозащищенного электрооборудования по ГОСТ 31610.0.

Общий вид контроллера модификации Granch SBTC2-2 представлен на рисунке 1.

Общий вид контроллера модификации Granch SBTC2-РВ/РО представлен на рисунке 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид контроллеров модификации Granch SBTC2-2 (передняя дверца открыта)

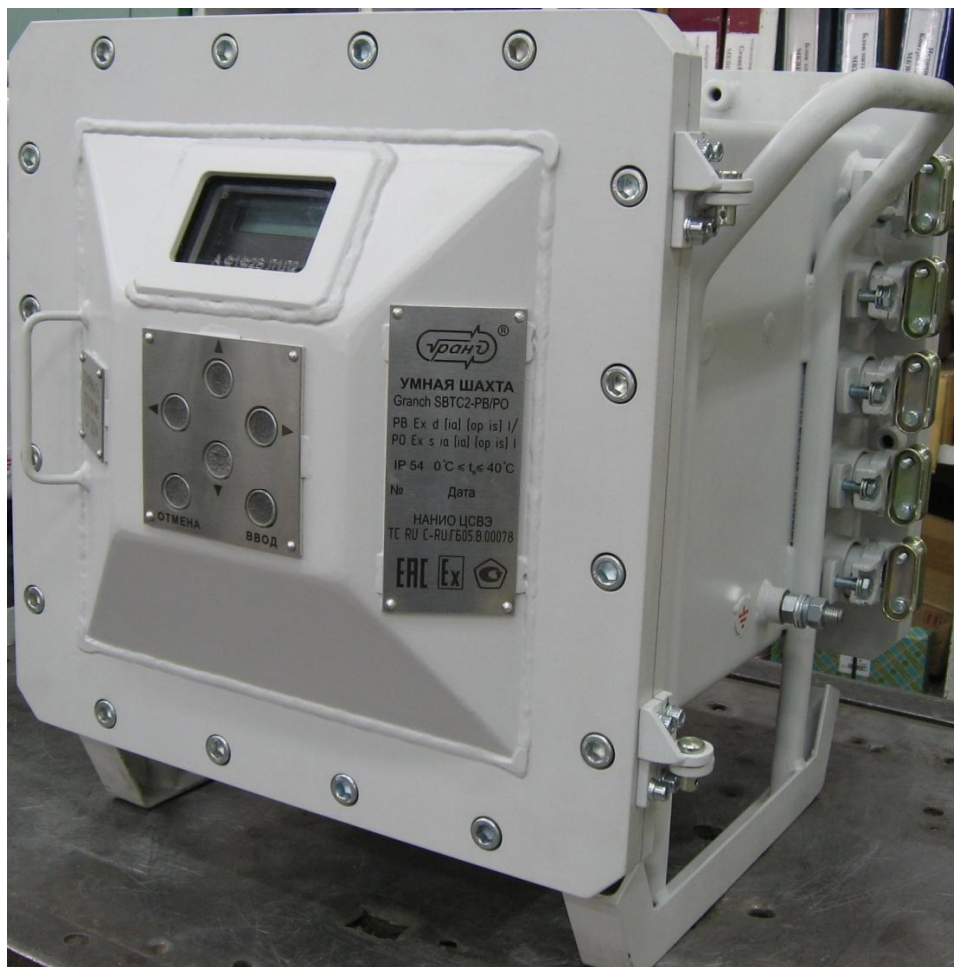
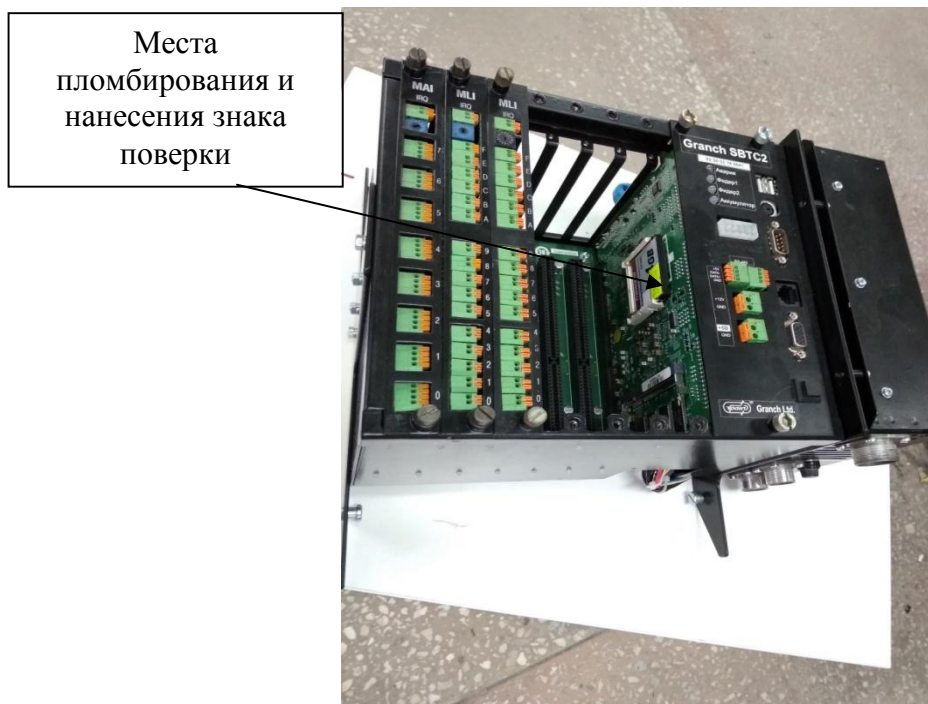


Рисунок 2 – Общий вид контроллеров модификации Granch SBTC2-PB/PO



Места
пломбирования и
нанесения знака
поверки

Рисунок 3 – Схема пломбирования и нанесения знака поверки контроллера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) контроллеров представлено встроенным ПО модуля процессорного и модулей MAI, MLI, MLO, MNI, MKD.

Встроенное ПО модулей MAI, MLI, MLO, MNI, MKD расположено в памяти программ микроконтроллера соответствующего модуля и недоступно для считывания и модификации. Встроенное ПО модуля процессорного расположено на установленном на печатной плате модуля носителе, защищённом от извлечения пломбой предприятия-изготовителя в виде наклейки, функционирует под управлением операционной системы (ОС) Linux, имеет возможность идентификации по запросу и защищено от считывания и модификации средствами разграничения доступа ОС и специализированными утилитами. Цифровой идентификатор ПО модуля процессорного вычисляется специально выделенными компонентами ПО (см. таблицы 2 - 4).

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с 50.2.077-2014. Р

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения модулей приведены в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения функциональных модулей

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО модуля MAI/MLI/MLO/MNI/MKD/MS485
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не присвоен
Цифровой идентификатор ПО	Отсутствует, исполняемый код недоступен для чтения и модификации

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения компоненты ПО процессорного модуля - сценарий-оболочка для пользователя sbtc с ограниченными правами

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	/home/sbtc /sbtc_shell.sh
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.7
Цифровой идентификатор ПО	8ca2a22a4737acb1d6e0d2544e313d10
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения компоненты ПО процессорного модуля - сценарий для расчета значения хэш-функции MD5

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	/sbtc2 /sbtc_md5print.sh
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.4
Цифровой идентификатор ПО	97bf3cb312a4449d3591472a8b026a7c
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения компоненты ПО процессорного модуля - текстовый файл со списком компонентов ПО, подлежащих метрологическому контролю

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	/sbtc2/etc /md5list.conf
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не присвоен
Цифровой идентификатор ПО	ebdf3380348e455f2c9b81c2a25208d3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики контроллеров определяются метрологическими характеристиками измерительных каналов модулей MAI, барьеров BV и блоков BD

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модулей ввода аналоговых сигналов MAI	
Количество измерительных каналов модуля ввода аналоговых сигналов, шт.	8
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока при измерении амплитудного (время преобразования 40 мкс) значения напряжения постоянного тока и при измерении среднеарифметического (время усреднения 1с) значения напряжения постоянного тока, В	от 0 до $2 \cdot 10^{-2}$; от 0 до 0,1; от 0 до 0,5; от 0 до 2; от 0 до 5; от 0 до 20; от $-1 \cdot 10^{-2}$ до $+1 \cdot 10^{-2}$; от $-5 \cdot 10^{-2}$ до $+5 \cdot 10^{-2}$; от -0,25 до +0,25; от -1 до +1; от -2,5 до +2,5; от -10 до +10
Диапазоны измерений силы постоянного тока при измерении амплитудного (время преобразования 40 мкс) значения силы постоянного тока и при измерении среднеарифметического (время усреднения 1 с) значения силы постоянного тока, мА	от 0 до 5; от 0 до 25; от 0 до 125; от -2,5 до +2,5; от -12 до +12; от -60 до +60; от -200 до +200
Диапазоны измерений электрического сопротивления постоянного тока, Ом	от 0 до 200; от 0 до 1000; от 0 до 5000; от 0 до $2 \cdot 10^4$; от 0 до $5 \cdot 10^4$; от 0 до $2 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении амплитудного (время преобразования 40 мкс) значения напряжения постоянного тока, %: - для диапазонов от 0 до 20 мВ и от -10 до +10 мВ; - для остальных диапазонов	$\pm 0,4$ $\pm 0,3$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении среднеарифметического (время усреднения 1с) значения напряжения постоянного тока %: - для диапазонов от 0 до 20 мВ и от -10 до +10 мВ; - для остальных диапазонов	$\pm 0,2$ $\pm 0,1$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении амплитудного (время преобразования 40 мкс) значения силы постоянного тока, %: - для диапазонов от 0 до 5 мА, от -2,5 до +2,5 мА; - для остальных диапазонов	$\pm 0,4$ $\pm 0,3$

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении среднеарифметического (время усреднения 1 с) значения силы постоянного тока, %: - для диапазона от -200 до +200 мА; - для диапазонов от 0 до 5 мА, от -2,5 до +2,5 мА, от 0 до 125 мА; - для остальных диапазонов	$\pm 0,3$ $\pm 0,2$ $\pm 0,1$
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока, %: - для диапазона от 0 до 200 Ом; - для остальных диапазонов	$\pm 0,3$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С, %	$\pm 0,1$
Входное сопротивление измерительных каналов модуля при измерении напряжения постоянного тока, кОм, не менее	497,4
Входное сопротивление измерительных каналов при измерении силы постоянного тока, Ом, не более	10
Сила постоянного тока, протекающего через измеряемое сопротивление, мкА, не более	120
Время преобразования измеряемых величин в цифровой код, мкс, не более	40
Выходной код модуля	12-разрядный двоичный
Напряжение гальванической развязки между входами измерительных каналов, В, не менее	1000
Барьеры BV и блоков VD	
Коэффициент передачи барьера искрозащитного BV по напряжению в диапазоне частот до 1 кГц	от 0,953 до 0,957
Проходное сопротивление барьера BV, кОм	от 22,4 до 24,8
Количество каналов блока делителя напряжения VD, шт.	1, 2, 3 или 4
Диапазон номинальных значений коэффициента деления блока делителей напряжения VD	от 1 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента деления блока делителей напряжения VD, %	0,15

Таблица 6 – Основные технические характеристики контроллеров

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - Напряжение питания электросети переменного тока, В · модификации Granch SBTC2-2 · модификации Granch SBTC2-РВ/РО - Частота питающей электросети, Гц - Напряжение питания от источника питания резервного постоянного тока, В	от 30 до 250 от 30 до 150 50 ±1 12 ±2
Потребляемая мощность, Вт, не более	150
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от +15 до +25 до 85
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % · модификации Granch SBTC2-2 · модификации Granch SBTC2-РВ/РО	от -10 до +40 до 85 до 100
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	35000
Габаритные размеры модификаций Granch SBTC2-РВ/РО, мм, не более - длина - ширина - высота	580 640 560
Габаритные размеры модификации Granch SBTC2-2, мм, не более - длина - ширина - высота	580 440 260
Масса модификации Granch SBTC2-РВ/РО, кг, не более	150
Масса модификации Granch SBTC2-2, кг, не более	40
Маркировка взрывозащиты модификации Granch SBTC2-РВ/РО: - при питании от сети переменного тока - при отключенном сетевом питании	РВ Ex db [ia Ma] [op is Ma] I Mb РО Ex s ia [ia Ma] [op is Ma] I Ma

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации МКВЕ.468364.001РЭ9 и паспорта МКВЕ.468364.001ПС2 для контроллеров модификации Granch SBTC2-2 и руководства по эксплуатации МКВЕ.468364.001РЭ8 и паспорта МКВЕ.468364.001ПС для контроллеров модификации Granch SBTC2-РВ/РО типографским способом и табличку, закрепленную на корпусе контроллера.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер измерительный технологического оборудования Granch SBTC2	МКВЕ. 468364.001	1 шт. ¹⁾
Руководство по эксплуатации	МКВЕ.468364.001РЭ9 ²⁾ МКВЕ.468364.001РЭ8 ³⁾	1 экз.
Паспорт	МКВЕ.468364.001ПС2 ²⁾ МКВЕ.468364.001ПС3 ³⁾	1 экз.
Эксплуатационная документация на составные части контроллера ¹⁾		1 комплект ⁴⁾
Контроллеры измерительные технологического оборудования Granch SBTC2. Методика поверки	МП-152-RA.RU.310556-2018	1 экз. ⁴⁾
Примечание ¹⁾ Комплектация в соответствии с договором на поставку ²⁾ При поставке модификации Granch SBTC2-2 ³⁾ При поставке модификации Granch SBTC2-РВ/РО ⁴⁾ На поставляемую партию		

Поверка

осуществляется по документу МП-152-RA.RU.310556-2018 «Контроллеры измерительные технологического оборудования Granch SBTC2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 21 июня 2018 г.

Основные средства поверки:

- прибор для поверки вольтметров В1-13 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6014-77);
- мультиметр цифровой 34401А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54848-13);
- магазин сопротивления МСР-63 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 2042-65);
- мегаомметр ЦС0202-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 38890-13);
- калибратор тока программируемый ПЗ21 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 8868-82).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и контроллер в соответствии с рисунком 3.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам измерительным технологического оборудования Granch SBTC2

ГОСТ 22261-94 «Средства измерения 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 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \dots 30$ А.

МКВЕ.468364.001ТУ «Контроллер измерительный технологического оборудования Granch SBTC2. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «Гранч» (ООО НПФ «Гранч»)

ИНН 5407125838

Адрес: 630015, г. Новосибирск, ул. Королева, д. 40, кор. 1

Телефон (факс): (383) 2-333-512

E-mail: info@granch.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Телефон: (383) 210-08-14, факс: (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №РА.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.