

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры измерительные технологического оборудования Granch SBTC2

Назначение средства измерений

Контроллеры измерительные технологического оборудования Granch SBTC2 (далее – контроллеры) предназначены для измерения непрерывных сигналов датчиков, представленных напряжением постоянного и переменного тока, постоянным и переменным током, сопротивлением постоянному току и частотой, преобразования измеренных значений в значения физических величин, формирования сигналов управления по заданным алгоритмам, приема, передачи и маршрутизации информации по последовательным каналам связи.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллера основан на преобразовании в модулях 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 каналам связи с помощью модулей связи.

Каждый из восьми входов модуля ввода аналоговых сигналов с помощью переключателей может быть настроен на измерение постоянного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току или частоты.

Контроллер выпускается в трех модификациях, отличающихся конструктивным исполнением, обеспечивающим разные степени взрывозащиты.

Контроллер модификации Granch SBTC2 предназначен для эксплуатации вне взрывоопасной зоны.

Контроллеры модификации Granch SBTC2-ПВ и Granch SBTC2-ПВ/ПО предназначены для эксплуатации в условиях потенциально взрывоопасных сред и относятся к группе I взрывозащищенного электрооборудования по ГОСТ Р 51330.0.

Уровень взрывозащиты контроллера модификации Granch SBTC2-ПВ – взрывобезопасное электрооборудование. Маркировка взрывозащиты ПВ Exd[ia] I.

Уровень взрывозащиты контроллера модификации Granch SBTC2-ПВ/ПО:

- при питании от сети переменного тока – взрывобезопасное электрооборудование с маркировкой ПВ Exd[ia] I;
- при снятии напряжения с сети и питании от внутреннего источника – особовзрывобезопасное электрооборудование с маркировкой ПО Exs[ia] I.

Маркировка взрывозащиты контроллера этой модификации ПВ Exd[ia] I / ПО Exs[ia] I.

Модификации контроллера Granch SBTC2 и Granch SBTC2-ПВ выпускаются в двух исполнениях (Granch SBTC2-1 и Granch SBTC2-2; Granch SBTC2-ПВ-1 и Granch SBTC2-ПВ-2), отличающихся погрешностями измерения значений постоянного напряжения, постоянного тока и сопротивления в ряде диапазонов.

Контроллер построен по модульному принципу и содержит базовый комплект и комплект функциональных модулей переменного состава

В состав базового комплекта контроллера входят:

- каркас, предназначенный для механического объединения модулей контроллера, организации электрических соединений между модулями, а также для монтажа контроллера на месте установки;
- источник питания, предназначенный для питания модулей контроллера. При пропадании сетевого питания контроллер любой модификации автоматически переключается на питание от резервного источника питания (аккумуляторного блока);
- модуль центрального процессора, 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.

В зависимости от модификации в базовый комплект входят также:

- взрывозащитная оболочка МКВЕ.Э033-26-00 для Granch SBTC2-РВ и SBTC2-РВ/РО или шкаф МКВЕ.Э033-16-01 для Granch SBTC2;
- резервный источник питания МКВЕ.Э033-38-00 для Granch SBTC2-РВ и Granch SBTC2 или МКВЕ.Э033-52-00 для Granch SBTC2-РВ/РО;
- блок индикации и управления, содержащий 80-знаковый жидкокристаллический дисплей и 6-кнопочную контактную клавиатуру и предназначенный для просмотра значений сигналов контроллера на месте эксплуатации;
- модуль клавиатуры и дисплея МКД, обеспечивающий работу блока индикации и управления.

В состав функциональных модулей контроллера входят:

- модуль ввода аналоговых сигналов MAI;
- модуль ввода логических сигналов MLI;
- модуль вывода логических сигналов MLO;
- модуль 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;
- блок делителей напряжения BD;
- блок коммутационный.

Помимо указанных компонентов в базовый комплект входят также:

- модуль терминатора МКВЕ.Э033-04-07, устанавливаемый на свободное место каркаса и предназначенный для фиксирования неиспользуемых жил информационных жгутов;
- планка-заглушка МКВЕ.Э033-07-09, закрывающая свободные места в каркасе, не занятые модулями контроллера.

Программное обеспечение

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

Встроенное ПО модулей MAI, MLI, MLO, MNI, MKD недоступно для считывания и модификации. Встроенное ПО процессорного модуля функционирует под управлением операционной системы (ОС) Linux, имеет возможность идентификации по запросу и защищено от модификации средствами разграничения доступа ОС и специализированными утилитами.

Уровень защиты ПО и метрологически значимых данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286 для интегрированного ПО модулей MAI, MLI, MLO, MNI и MKD, «С» в соответствии с МИ 3286 для встроенного ПО процессорного модуля.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО модуля MAI	MAI_firmware	не присвоен	Исполняемый код недоступен для чтения и модификации	-
ПО модуля MLI	MLI_firmware	не присвоен		
ПО модуля MLO	MLO_firmware	не присвоен		
ПО модуля MNI	MNI_firmware	не присвоен		
ПО модуля MKD	MKD_firmware	не присвоен		
ПО процессорного модуля	CPU_software	1.0.130 и выше	Вычисляется специально выделенными компонентами ПО, указывается в паспорте контроллера	MD5 (RFC1321)
Компоненты ПО процессорного модуля, используемые для идентификации CPU_software:				
Сценарий-оболочка для пользователя sbtc с ограниченными правами	/home/sbtc /sbtc_shell.sh	1.0.6	7145316d60e560418f1ca1d332eb5ed8	MD5 (RFC1321)
Сценарий для расчета значения хэш-функции MD5	/sbtc2 /sbtc_md5print.sh	1.0.3	97bf3cb312a4449d3591472a8b026a7c	MD5 (RFC1321)
Текстовый файл со списком компонентов ПО, подлежащих метрологическому контролю	/sbtc2/etc /md5list.conf	не присвоен	ae2effc765ef70f382d7cbf82cda5369	MD5 (RFC1321)



Рисунок 1 – Внешний вид контроллера измерительного технологического оборудования Granich SBTC2-PB/PO

Метрологические и технические характеристики

Краткие технические характеристики контроллеров представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Краткие технические характеристики контроллеров

Наименование характеристики	Значение	
	SBTC2-1, SBTC2-PB-1	SBTC2-2, SBTC2-PB-2, SBTC2-PB/PO
1 Напряжение питания переменного тока, В • модификация Granch SBTC2 • модификации Granch SBTC2-PB или SBTC2-PB/PO	от 30 до 264	от 30 до 250 от 30 до 150
2 Частота питающей сети, Гц	50 ± 1	
3 Напряжение питания от резервного источника постоянного тока, В	(12 ± 2)	
4 Потребляемая мощность, В·А, не более	75	150
5 Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от 0 до 40	
6 Относительная влажность, % • модификация Granch SBTC2 при 20 °С • модификации Granch SBTC2-PB или SBTC2-PB/PO при 35 °С	до 80 до 98 ± 2	
7 Средний срок службы контроллера, лет	10	
8 Среднее время безотказной работы, ч	9700	
9 Габаритные размеры Granch SBTC2-PB и Granch SBTC2-PB/PO, мм	690 x 575 x 585	580 x 640 x 560
10 Габаритные размеры Granch SBTC2, мм	500 x 400 x 300	560 x 440 x 260
11 Масса контроллера Granch SBTC2-PB и Granch SBTC2-PB/PO, кг, не более	120	150
12 Масса контроллера Granch SBTC2, кг, не более	20	40

Основные технические характеристики модулей ввода аналоговых сигналов МАИ, а также метрологические характеристики барьера искрозащитного BV и блока делителей напряжения ВD приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики модулей ввода аналоговых сигналов МАИ, а также метрологические характеристики барьера искрозащитного BV и блока делителей напряжения ВD

Наименование характеристики	Значение	
	SBTC2-1, SBTC2-PB-1	SBTC2-2, SBTC2-PB-2, SBTC2-PB/PO
Количество измерительных каналов модуля ввода аналоговых сигналов, шт.	8	
2 Диапазоны измерения напряжения постоянного тока, В	от 0 до 20·10 ⁻³ ; от 0 до 100·10 ⁻³ ; от 0 до 500·10 ⁻³ ; от 0 до 2; от 0 до 5; от 0 до 20; от минус 10·10 ⁻³ до 10·10 ⁻³ ; от минус 50·10 ⁻³ до 50·10 ⁻³ ; от минус 250·10 ⁻³ до 250·10 ⁻³ ; от минус 1 В до 1 В; от минус 2,5 до 2,5; от минус 10 до 10	
3 Диапазоны измерения постоянного тока, мА	от 0 до 5; от 0 до 25; от 0 до 125; от минус 2,5 до 2,5; от минус 12 до 12; от минус 60 до 60; от минус 200 до 200	
4 Диапазоны измерения сопротивления постоянному току, Ом	от 0 до 200; от 0 до 1000; от 0 до 5000; от 0 до 20·10 ³ ; от 0 до 50·10 ³ ; от 0 до 200·10 ³	

Наименование характеристики	Значение	
	SBTC2-1, SBTC2-PB-1	SBTC2-2, SBTC2-PB-2, SBTC2-PB/PO
5 Диапазоны измерения среднеквадратического значения переменного напряжения и переменного тока частотой от 10 до 490 Гц	от 0 до 170 мВ; от 0 до 0,7 В; от 0 до 1,7 В; от 0 до 7 В; от 0 до 1,7 мА; от 0 до 8 мА; от 0 до 40 мА	
6 Диапазон измерения частоты	-	от 1 до 160 Гц
7 Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %		
7.1 При измерении мгновенного (время преобразования 40 мкс) значения постоянного напряжения: • для диапазонов от 0 до 20 мВ и от минус 10 мВ до 10 мВ; • для остальных диапазонов	$\pm 0,3$ $\pm 0,3$	$\pm 0,4$ $\pm 0,3$
7.2 При измерении среднеарифметического (время усреднения 1 с) значения постоянного напряжения: • для диапазонов от 0 до 20 мВ и от минус 10 мВ до 10 мВ; • для остальных диапазонов	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$	$\pm 0,2$ $\pm 0,1$
7.3 При измерении мгновенного (время преобразования 40 мкс) значения постоянного тока: • для диапазонов от 0 до 5 мА, от минус 2,5 мА до 2,5 мА; • для остальных диапазонов	$\pm 0,3$ $\pm 0,3$	$\pm 0,4$ $\pm 0,3$
7.4 При измерении среднеарифметического (время усреднения 1 с) значения постоянного тока: • для диапазона от минус 200 мА до 200 мА; • для диапазонов от 0 до 5 мА, от минус 2,5 мА до 2,5 мА; • для остальных диапазонов	$\pm 0,3$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$	$\pm 0,3$ $\pm 0,2$ $\pm 0,1$
7.5 При измерении среднеквадратических (время усреднения 1 с) значений переменного тока и переменного напряжения	± 1	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты, %: (f – измеряемое значение частоты, Гц)	-	$\pm 0,1e^{0,014f}$
8 Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерения сопротивления постоянно-му, %: • для диапазона от 0 до 200 Ом; • для остальных диапазонов	$\pm 0,2$ $\pm 0,2$	$\pm 0,3$ $\pm 0,2$
9 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения сопротивлений, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С, %	$\pm 0,1$	
0 Входное сопротивление измерительных каналов модуля при измерении напряжения постоянного тока, кОм	от 497,9 до 498,9	от 497,4 до 499,4
1 Входное сопротивление измерительных каналов при измерении постоянного тока, Ом, не более	10	
2 Ток, протекающий через измеряемое сопротивление, при измерении сопротивления постоянному току не более, мкА	120	
3 Время преобразования не более, мкс	40	
4 Выходной код модуля	12-разрядный двоичный	
5 Коэффициент подавления помех общего вида с частотой сети не менее, дБ	50	
6 Коэффициент подавления помех нормального вида не менее, дБ	30	

Наименование характеристики	Значение	
	SBTC2-1, SBTC2-PB-1	SBTC2-2, SBTC2-PB-2, SBTC2-PB/PO
7 Напряжение гальванической развязки между входами измерительных каналов не менее, В	1000	
8 Коэффициент передачи барьера искрозащитного ВV по напряжению в диапазоне частот до 1 кГц	от 0,953 до 0,957	
9 Количество каналов блока делителя напряжения ВD, устанавливаемое при выпуске, шт.	1, 2, 3 или 4	
0 Диапазон номинальных значений коэффициента деления блока делителей, устанавливаемого при выпуске	От 1 до 50	
1 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента деления блока делителей, %	0,15	

Знак утверждения типа

наносится на табличке, закрепленной на корпусе контроллера и на титульных листах руководства по эксплуатации МКВЕ.468364.001РЭ и паспорта МКВЕ.468364.001ПС.

Комплектность

В комплект поставки контроллера Granch SBTC2 входит:

Наименование	Обозначение	Количество, шт.		
		Granch SBTC2-PB/PO	Granch SBTC2-PB	Granch SBTC2
Оболочка взрывонепроницаемая	МКВЕ.Э033-26-00	1	1	–
Шкаф	МКВЕ.Э033-16-01	–	–	1
Каркас	МКВЕ.Э033-40-00	1		
	МКВЕ.Э033-01-00	–	1	–
	МКВЕ.Э033-16-05	–	–	1
Блок питания	МКВЕ.Э033-51-00	1	–	–
	МКВЕ.Э033-22-00	–	1	–
	МКВЕ.Э033-16-07	–	–	1
Модуль процессорный	IOWA-GX	1	1	1
Блок управления	МКВЕ.Э033-47-00	1	–	–
	МКВЕ.Э033-08-00	–	1	–
	МКВЕ.Э033-12-00	–	–	1
Источник питания резервный	МКВЕ.Э033-52-00	1	–	–
	МКВЕ.Э033-38-00	–	1	1
Модуль клавиатуры и дисплея МКD	МКВЕ.Э033-04-01	1	1	1
Упаковка	МКВЕ.Э033-09-00	1	1	–
	МКВЕ.Э033-16-40	–	–	1
Модуль ввода аналоговых сигналов МАI	МКВЕ.Э033-04-05	Наличие в составе контроллера и количество указывается в договоре на поставку		
Модуль ввода логических сигналов MLI	МКВЕ.Э033-04-02			
Модуль вывода логических сигналов MLO	МКВЕ.Э033-04-03			
Модуль связи MNI	МКВЕ.Э033-04-04			
Модуль интерфейса RS485 MSC485	МКВЕ.Э033-50-10			
Модуль Ethernet коммутатора MCE	МКВЕ.Э033-50-20			

Наименование	Обозначение	Количество, шт.		
		Granch SBTC2-PB/PO	Granch SBTC2-PB	Granch SBTC2
Модуль медиаконвертора MCI-TX/FX	МКВЕ.Э033-50-30			
Модуль индикаторов	МКВЕ. Э033-04-09			
Модуль терминатора	МКВЕ.Э033-04-07			
Планка-заглушка	МКВЕ.Э033-07-09			
Барьер искрозащитный коммутирующий ВЛО	МКВЕ.Э033-14-01			
Барьер искрозащитный для датчиков «сухой контакт» ВDC	МКВЕ.Э033-14-04			
Барьер искрозащитный для потенциальных сигналов ВV	МКВЕ.Э033-14-03			
Барьер искрозащитный для линии связи BNI	МКВЕ.Э033-14-02			
Барьер искрозащитный для линии связи BNI-Top	МКВЕ.Э033-14-08			
Барьер искрозащитный ВС-2	МКВЕ.Э033-14-06			
Блок делителей напряжения ВD	МКВЕ.Э033-14-05			
Блок коммутационный	Weidmuller ZDK 2,5/1,5			
Контроллер измерительный технологического оборудования Granch SBTC2-PB. Ведомость эксплуатационных документов.	МКВЕ.468364.001В Э		1	
Эксплуатационная документация в соответствии с ведомостью, в том числе методика поверки	МКВЕ.468364.001Д5		1	
Кабель проверочный (напряжение)	МКВЕ.Э033-15-03		1	
Кабель проверочный (ток)	МКВЕ.Э033-15-04		1	
Кабель проверочный (сопротивление)	МКВЕ.Э033-15-05		1	
Кабель сетевой Ethernet	МКВЕ.Э033-15-08		1	

Наличие в составе контроллера и количество указывается в договоре на поставку

Поверка

осуществляется по методике МКВЕ.468364.001Д5 «Контроллер измерительный технологического оборудования Granch SBTC2. Методика поверки», утвержденной ФГУП «СНИИМ» в декабре 2012 г.

Эталоны, применяемые при поверке:

- прибор для поверки вольтметров В1-13;
- вольтметр многофункциональный В7-34А;
- прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9;
- магазин сопротивления МСР-63;
- мегаомметр М4100/3;
- калибратор тока П321;
- генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-110.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в МКВЕ.468364.001РЭ «Контроллер измерительный технологического оборудования Granch SBTC2. Руководство по эксплуатации»

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

1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ООО НПФ «Гранч»
630005, г. Новосибирск, ул. Писарева, 53.
Тел/факс (383)-212-03-16

Испытательный центр

ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии», 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4, аттестат аккредитации № 30007-09.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«_____» _____ 2013 г.