

МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА ЭЛМЕТРО-MBV-02



- ▶ Взрывозащищенное исполнение.
- ▶ Возможность использования совместно с регистраторами для расширения количества каналов.
- ▶ Полный цикл опроса каналов 0,1 сек.
- ▶ Межкабельная гальваническая изоляция каналов.
- ▶ Встроенные интерфейсы RS-485, CAN 2.0.
- ▶ Соответствие современным требованиям ЭМС.
- ▶ Общая шина питания и связи между модулями.
- ▶ DIP-переключатель настроек на лицевой панели.

УСТРОЙСТВО

Модули ввода-вывода ЭЛМЕТРО-MBV-02 являются компонентами распределенной системы сбора данных и управления. Модули могут соединяться как между собой, так и с внешней системой управления. В сочетании с большим выбором доступных конфигураций это дает возможности построения высокоэффективных и недорогих систем управления производственными процессами, в т. ч. и распределенных.

КОНФИГУРАЦИИ

Модули ЭЛМЕТРО-MBV-02 имеют взрывозащищенное исполнение с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь», маркировка взрывозащиты [Exia]IIB/IIC.

Модуль ввода-вывода имеет несколько исполнений, различающихся по количеству каналов и выполняемым функциям. Тип модуля, количество каналов, отражаются в коде заказа на модуль. Возможные типы конфигурации модуля в зависимости от типов входных сигналов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Конфигурации модулей ввода-вывода

Код заказа по исполнению	Количество аналоговых входов УВ	Количество токовых входов ТВ	Количество частотно-импульсных входов ЧВ	Исполнение
-3УВ	3	-	-	3-х канальный модуль аналогового ввода (U, R, I*, ТП, ТС). Индивидуальная изоляция каналов. * – измерение тока с внешним шунтом
-6УВ	6	-	-	6-ти канальный модуль аналогового ввода (U, R, I*, ТП, ТС). Индивидуальная изоляция каналов. * – измерение тока с внешним шунтом
-2ТВ	-	2	-	2-х канальный модуль токовых входов 0/4...20 мА, одна изолированная группа из 2-х каналов
-4ТВ	-	4	-	4-х канальный модуль токовых входов 0/4...20 мА, одна изолированная группа из 4-х каналов
-2ТВ-2ТВ	-	4	-	4-х канальный модуль токовых входов 0/4...20 мА, две изолированных группы по 2 канала
-6ЧВ	-	-	6	6-ти канальный модуль частотно-импульсных входов типа NAMUR, одна изолированная группа из 6-ти каналов
-12ЧВ	-	-	12	12-ти канальный модуль частотно-импульсных входов типа NAMUR, одна изолированная группа из 12-ти каналов
-6ЧВ-6ЧВ	-	-	12	12-ти канальный модуль частотно-импульсных входов типа NAMUR, две изолированных группы по 6 каналов.

МОДУЛИ ЭЛМЕТРО-MBV-02 ТИПОВ 3УВ И 6УВ

Данные модули имеют три или шесть универсальных измерительных аналоговых входов соответственно. Каждый вход индивидуально конфигурируется на преобразование сигналов:

- термодатчик (ТП);
- термопреобразователей сопротивления (ТС);

- сопротивления постоянному току;
- напряжения постоянного тока;
- силы постоянного тока (с внешним шунтом).

Предусмотрен детектор обрыва ТП и ТС. Данные модули имеют межкабельную гальваническую развязку по всем каналам (рис. 3).

Таблица 2. Основные метрологические характеристики измерительных каналов

Тип ИК	Функция	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°С в пределах рабочих условий эксплуатации
Измерение:				
УВ	– сила постоянного тока *	от -23 до 23 мА	±(0,0015·ИВ+8мкА)	±0,0005·ИВ
	– напряжение постоянного тока	от -110 до 110 мВ от -1,1 до 1,1 В	±(0,0005·ИВ+20 мкВ) ±(0,0005·ИВ+0,4 мВ)	±0,00025·ИВ
	– сопротивление постоянному току	от 0 до 400 Ом	±(0,0005·ИВ+0,13 Ом)	±0,0005·ИВ
	– сигналы ТП – сигналы ТС			НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 НСХ по ГОСТ 6651-2009
ТВ	– сила постоянного тока	от 0 до 23 мА	±(0,0005·ИВ+8мкА)	±0,0005·ИВ
ЧВ	– частота	от 0,01 Гц до 10 кГц	±0,0005·ИВ	–



Примечания к таблице 2:

* Измерение силы постоянного тока с внешним шунтом. Диапазон измерений и пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности указаны при использовании шунтов, поставляемых с модулем. Для других шунтов диапазон измерений определяется как отношение пределов измерений напряжения $\pm 1,1$ В к сопротивлению шунта, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности рассчитываются по формуле:

$$\pm \left(\frac{\Delta R_{Ш}}{R_{Ш}} \cdot I_{В} + \frac{\Delta U}{R_{Ш}} \right)$$

** Диапазон воспроизводимых значений сигнала может задаваться программно из следующих значений: (от 0 до 20) мА, (от 4 до 20) мА или (от 0 до 5) мА;

Обозначения к таблице 2:

ИВ – модуль значения измеряемой величины; ВЗ – воспроизводимое значение величины;

RШ – номинальное значение сопротивления шунта, Ом; $\Delta R_{Ш}$ – отклонение от номинального значения сопротивления шунта, Ом;

ΔU – абсолютная погрешность измерений напряжения в соответствующей точке.

С **Таблица 3. Измерение сигналов термоэлектрических преобразователей.**

Тип ТП(НСХ)	Диапазон, °С	Пределы основной погрешности, °С	Пределы дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°С от нормального значения (25±10)°С в пределах рабочих условий применения, ±°С
А-1 (ТВР)	от 0 до 400	2,6-0,003*Т	0,08+0,0003*Т
	от 400 до 2200	0,72+0,0017*Т	
А-2 (ТВР)	от 0 до 300	2,8-0,0045*Т	0,1+0,0005*Т
	от 300 до 1800	1,0+0,0013*Т	
А-3 (ТВР)	от 0 до 300	2,5-0,0035*Т	0,1+0,0005*Т
	от 300 до 1800	1,1+0,0012*Т	
J (ТЖК)	от -200 до -10	0,4-0,01*Т	0,2+0,0005*Т
	от -10 до 1000	0,5+0,0006*Т	
R (ТПП 13)	от -50 до 200	5,2-0,014*Т	-0,01+0,0007*Т
	от 200 до 1768	2,4+0,0001*Т	
S (ТПП 10)	от -50 до 200	4,8-0,011*Т	0,15-0,001*Т
	от 200 до 1768	2,6+0,0002*Т	
В (ТПР)	от 500 до 1000	5,8-0,0032*Т	0,28-0,00007*Т
	от 1000 до 1820	2,9+0,0003*Т	
Е (ТХКн)	от -200 до 0	0,4-0,01*Т	0,1+0,0005*Т
	от 0 до 1000	0,4+0,0007*Т	
N (ТНН)	от -200 до 0	1,0-0,014*Т	-0,05+0,0006*Т
	от 0 до 1300	1,0+0,0002*Т	
K (ТХА)	от -200 до 0	0,6-0,013*Т	0,1+0,0006*Т
	от 0 до 1372	0,6+0,0008*Т	
M (ТМК)	от -200 до -100	-0,6-0,018*Т	0,8+0,0009*Т
	от -100 до 100	0,9-0,0028*Т	
T (ТМКн)	от -200 до 0	0,8-0,012*Т	-0,09+0,0006*Т
	от 0 до 400	0,8	
L (ТХК)	от -200 до 0	0,4-0,01*Т	0,09+0,0005*Т
	от 0 до 800	0,4+0,0006*Т	

Примечания.

1 – Без учета погрешности преобразования температуры холодного спая.

2 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации значения температуры холодного спая ± 1 °С.

T – значение преобразуемой температуры.

Для компенсации температуры холодного спая предусмотрен внешний термометр сопротивления типа Pt100.

Измерение температуры «холодного спая» может производиться:

- с помощью встроенного датчика, размещенного внутри модуля, в непосредственной близости от клемм измеритель-

ных каналов;

- с помощью внешних датчиков Pt100 из комплекта поставки, подключаемых непосредственно к клеммам измерительных каналов модуля вместе с термопарой;
- вручную – для каждого канала значение температуры ХС задается пользователем.

С **Таблица 4. Измерение сигналов термопреобразователей сопротивления.**

Тип ТС	α , °С ⁻¹	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С	Пределы дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°С в пределах рабочих условий эксплуатации, ±°С
46П Град. 21*	0,00391	от -200 до 650	0,8+0,0009*Т	±(0,14+0,0006*Т)
			0,5+0,0008*Т	
	0,00391	от -200 до 850	0,85+0,0009*Т	
			0,5+0,0008*Т	
53М Град. 23*	0,00385	от -200 до 850	0,85+0,00087*Т	±(0,12+0,0005*Т)
			0,75+0,0005*Т	
	0,00428	от -180 до 200	0,45+0,0005*Т	
			0,75+0,0005*Т	
0,00426	от -50 до 180	0,5+0,0005*Т	±(0,12+0,0005*Т)	
		0,7+0,0005*Т		
100Н	0,00617	от -60 до 180	0,35-0,0003*Т	±(0,08+0,0003*Т)

Примечание.

T – значение преобразуемой температуры

* - по ГОСТ 6651-78

При подключении термопреобразователей сопротивления предусмотрены 2-х, 3-х, 4-х проводная схемы подключения. Для 2-х проводной схемы предусмотрена компенсация сопротивления проводов.

МОДУЛИ ЭЛМЕТРО-МВВ-02 ТИПОВ 2ТВ И 4ТВ

Данные модули имеют два или четыре токовых входа с выходами питания подключаемых датчиков и рассчитаны на подключение датчиков 0..5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА. Каждый вход имеет встроенный источник питания 15,3...21,5 В до 23 мА, с

защитой от КЗ.

Предусмотрена гальваническая групповая развязка на два или четыре канала в зависимости от исполнения (рис 3).

Таблица 5. Измерение электрических сигналов в виде тока

Функция	Диапазон	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°С в пределах рабочих условий эксплуатации
Измерение тока	0–23 мА	±(0,05%ИВ+8мкА)	±0,05%ИВ

Примечания.

Подача на один из токовых входов сигнала с отрицательным значением тока (-23...-1) мА может приводить к погрешности измерения другого канала в изолированной группе.

Подключение датчиков, значение выходных сигналов которых может находиться в диапазоне (-23...-1) мА следует производить к каналам разных изолированных групп, при этом всего в группе для измерения может быть использовано не более одного канала.

МОДУЛИ ЭЛМЕТРО-МВВ-02 ТИПОВ 6ЧВ И 12ЧВ

Данные модули имеют шесть или двенадцать частотно-импульсных входов (тип входа IEC 60947-5-6 (NAMUR)), предназначенных для работы с дискретными сигналами датчиков и обеспечивают:

- считывание сигналов типа «сухой» контакт»;
- считывание сигналов типа «открытый коллектор»;
- измерение частоты сигналов;
- подсчет количества импульсов.

Таблица 7. Параметры частотно-импульсных входов

Параметр	Значение
Количество каналов, шт.	6, 12
Диапазоны: -измерений частоты -входного сигнала при подсчете импульсов -значение счетчика	от 0,01 до 10 кГц от 0 до 10 кГц
Минимальная длительность импульса и паузы	от 0 до 2 ²³ имп.
Тип входа	30 мкс.
Источник питания канала: -выходное напряжение (номинальное) -выходное сопротивление	IEC 60947-5-6 (NAMUR) 8,2 В 1 кОм
Параметры токового сигнала: Лог. "0" Лог. "1" Гистерезис Обрыв линии Замыкание линии	<1,2 мА >2,1 мА 0,2 мА <0,2 мА >6 мА

Параметр	Значение
Гальваническая изоляция	Групповая, на 6 или 12 частотно-импульсных входов, в зависимости от модификации (рис)
Интерфейсы	CAN, RS-485 (Modbus RTU)
Питание модуля	(4,9...5,5) В модуль 6ЧВ: 0,26 А макс. модуль 12ЧВ: 0,52 А макс.
Исполнение	Взрывозащищенное [Exia]IIB/IIC

Таблица 9. Рекомендуемая скорость передачи по CAN-интерфейсу в зависимости от длины линии (для витой пары)

Длина линии, м	30	50	100	250	500	1000
Скорость, Кбит/сек	1000	800	500	250	125	50

ИНТЕРФЕЙСЫ

Таблица 8. Типы и характеристики интерфейсов

Интерфейс (параметр)	Значение	Примечание
RS-485		
- скорость обмена	до 234 кбод	Для конфигурирования и передачи данных на верхний уровень. Работа в режиме «Slave».
- протокол передачи	Modbus RTU	
CAN 2.0		
- скорость обмена	до 1 Мбит/сек*	Для связи с регистраторами Элметро-ВиЭР при работе модулей в качестве расширения числа измерительных каналов.
максимальное число абонентов в сети	32	

* – скорость обмена задается программно и выбирается исходя из длины линии (см. таблицу 9).

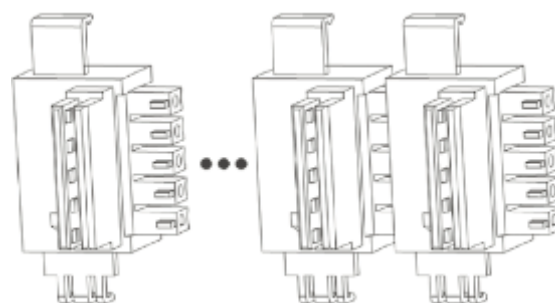


Рис. 1. Внешний вид шинных соединителей

КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Конфигурирование модуля осуществляется через интерфейс RS-485 посредством персонального компьютера. В качестве программы конфигурирования используется программа, входящая в комплект поставки.

Общая шина, присоединительные клеммы

Несколько модулей можно объединить в единую сеть при помощи «Общей шины», представляющей собой параллельное соединение нескольких шинных соединителей с креплением на

DIN-рейку. Общая шина состоит из 5-ти линий, включающих линии питания +5 В и линии связи между модулями.

Конструкция шины позволяет оперативно производить подключение или отключение модулей, без нарушения электрических связей между модулями.

Подключение внешних цепей к модулям осуществляется через съемные клеммы со следующими характеристиками:

- крепление провода – винтовой зажим;
- сечение подключаемых проводов – до 1,5 мм².

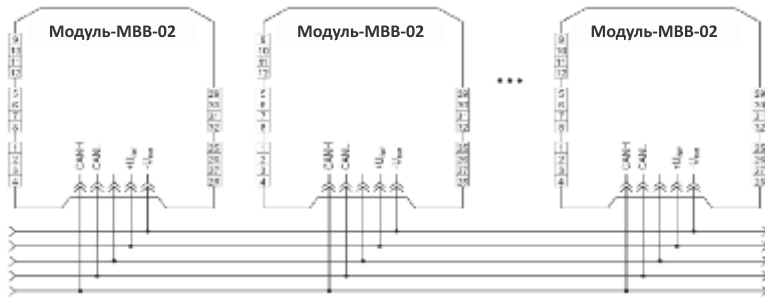


Рис. 2. Схема подключения модулей к общей шине.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Требования электромагнитной совместимости (ЭМС)

Модули соответствуют требованиям помехоустойчивости в соответствии с ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005) по нормам для оборудования, предназначенного для применения в промышленных зонах. Нормы промышленных радиопомех для оборудования класса А группы 1 по ГОСТ Р 51318.11-2006 (СИСР 11:2004)

Обеспечение требований взрывобезопасности

Модули относятся к связанному электрооборудованию группы II по ГОСТ 30852.10 2002 (МЭК 60079-11:1999). Модули имеют взрывозащиту типа «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» по ГОСТ 30852.10 2002 (МЭК 60079-11:1999) с маркировкой взрывозащиты [Exia]IIB/IIC.

Модули предназначены для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок и могут работать совместно с первичными преобразователями, имеющими взрывозащиту вида «искробезопасная электрическая цепь», а также серийно выпускаемым оборудованием, соответствующим требованиям п.7.3 ПУЭ.

Максимальное напряжение, которое может быть приложено к соединительным устройствам искроопасных цепей связанного электрооборудования без нарушения искробезопасности: $U_m = 250 В$.

Модули имеют защиту от случайных замыканий (перегорания предохранителей).

Условия эксплуатации

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 20 до +60;
- относительная влажность воздуха, до 95% при температуре плюс 35 °С, без конденсации влаги;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

По степени защиты от воздействия пыли и воды модули соответствуют исполнению IP20 по ГОСТ 14254.

Модули устойчивы к воздействию вибрации соответствующей группе N2 по ГОСТ Р 52931.

Масса

Масса модулей: не более 0,5 кг.

Электрическая изоляция

Электрическая изоляция при температуре окружающей среды $(23 \pm 5) ^\circ C$ и относительной влажности 80%:

- изоляция между искробезопасными и искроопасными цепями выдерживает приложенное напряжение 1500 В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц;
- между измерительными каналами (группами каналов) выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 500 В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц.

Электрическое сопротивление изоляции при температуре окружающей среды $(23 \pm 5) ^\circ C$ и относительной влажности 80% не менее 20 МОм. Испытательное напряжение 500 В постоянного тока.

Схемы гальванической развязки модулей приведены на рисунке 3 (указаны действующие значения напряжения).

Надежность

Средняя наработка на отказ – не менее 40 000 ч.
Средний срок службы - не менее 10 лет.

Энергопотребление

Электропитание модуля осуществляется от источника постоянного напряжения 4,9...5,5 В

- модуль 3УВ: 0,07 А макс.;
- модуль 6УВ: 0,15 А макс.;
- модуль 2ТВ: 0,4 А макс.;
- модуль 2ТВ-2ТВ или 4ТВ: 0,8 А макс.;
- модуль 6ЧВ: 0,26 А макс.;
- модуль 6ЧВ-6ЧВ или 12ЧВ: 0,52 А макс.

Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев и 24 месяца со дня отгрузки.

Проверка

Межповерочный интервал – 5 лет.

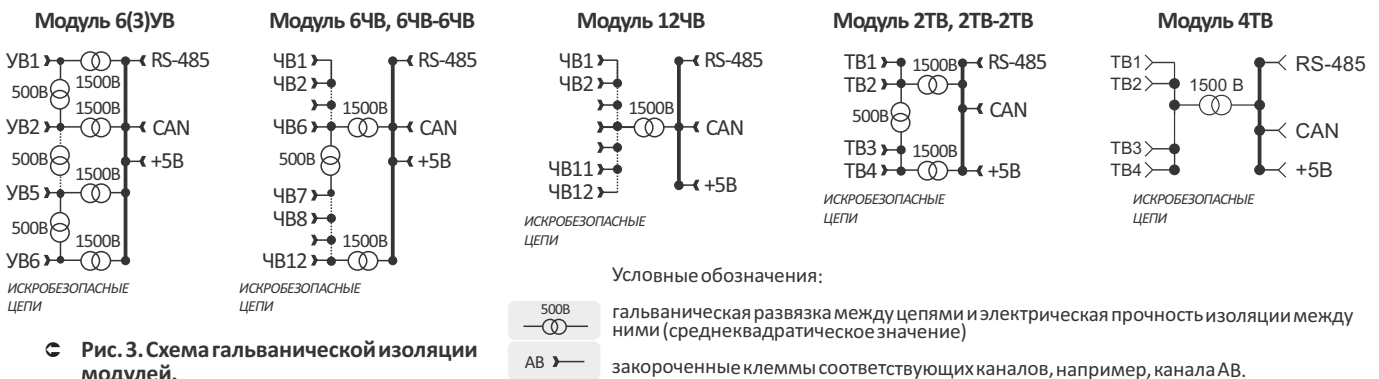


Рис. 3. Схема гальванической изоляции модулей.

ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Порядок записи условного обозначения модуля или группы модулей, если они конструктивно объединены общей шиной, в заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

*при заказе группы модулей в поле 2 перечисляются коды исполнения всех модулей, входящих в группу
**если не требуется – поле пропустить

ЭЛМЕТРО-МВВ-02
ЭЛМЕТРО-МВВ-02-Ex

-2ТВ2ТВ

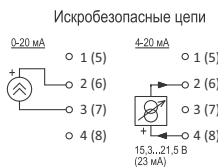
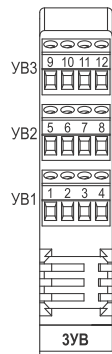
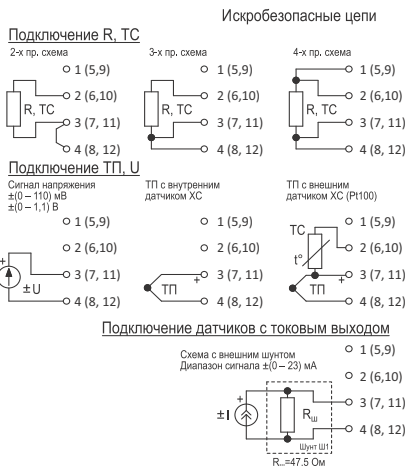
-nPt100

-ГП

Наименование прибора			
Код исполнения в соответствии с таблицей 1*	-XXX-XXX		
n – количество дополнительных датчиков для компенсации температуры «холодного спая» термопар (для модулей -3УВ, -6УВ)**		nPt100	
Наличие поверки**			ГП

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЕЙ

Подключение датчиков к модулям с аналоговыми входами



Общая схема подключения дискретных датчиков (общий «минус»)

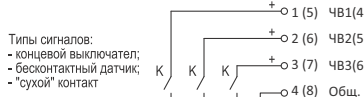
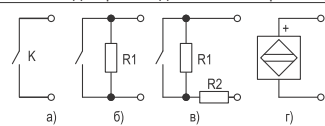
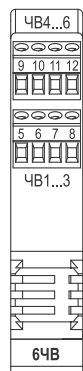


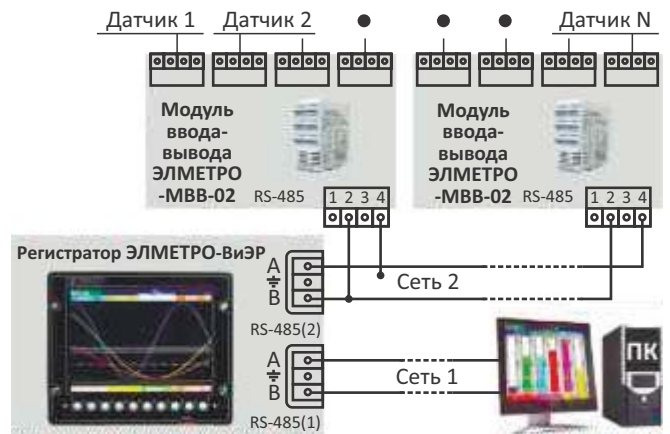
Схема подключения дискретных датчиков с контролем цепи



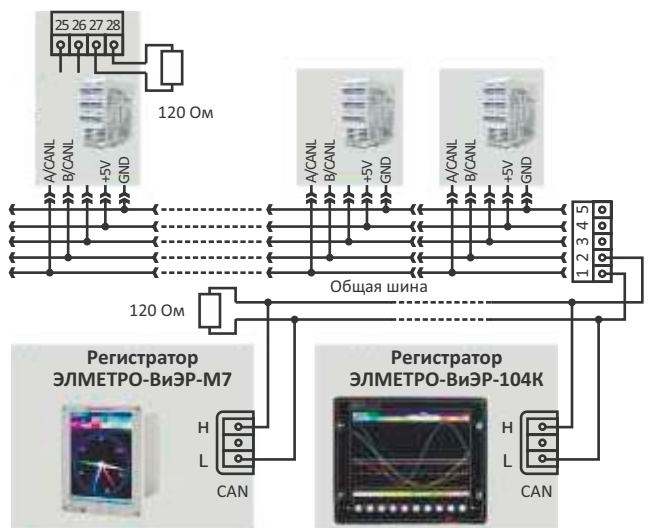
а) Без контроля обрыва линии;
б) Контроль обрыва линии; R1=10 кОм;
в) Контроль короткого замыкания и обрыва линии;
R1=10 кОм; 400 Ом ≤ R2 ≤ 2кОм;
г) Концевой выключатель или бесконтактный датчик.



Пример 1. Вариант подключения модулей к регистраторам ЭЛМЕТРО-ВиЭР по интерфейсу RS-485

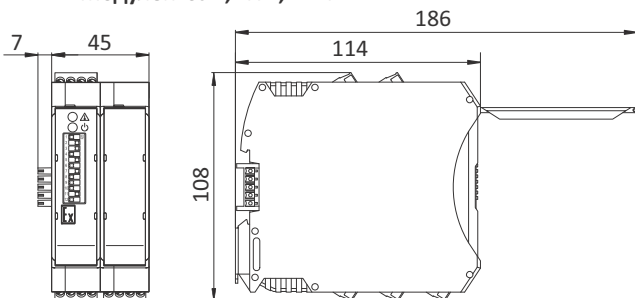


Пример 2. Вариант подключения модулей к регистраторам ЭЛМЕТРО-ВиЭР по интерфейсу CAN



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Модуль -6УВ, -4ТВ, -12ЧВ



Модуль -3УВ, -2ТВ, -6ЧВ

