



# Приложение

---

**ME-320**

**Применение модуля ME-320**

---

© 2013 НПП «МЕРА»

## 2 ПРИЛОЖЕНИЕ (МЕ-320)

### Применение модуля МЕ-320

#### Назначение функционального модуля.

Модули усилителей сигналов тензодатчиков МЕ-320F, МЕ-320L и их исполнения (далее– модули) предназначены для преобразования, усиления и фильтрации сигналов измерительных преобразователей деформации в изменение активного сопротивления (далее– тензорезистора), а также тензометрических датчиков (далее– датчиков), выполненных на основе тензорезисторов (датчики силы, момента, давления, акселерометров и другие). Модули могут быть использованы для проведения динамических и статических измерений.

Модули МЕ-320F отличаются от МЕ-320L наличием гальванической развязки входных цепей, что позволяет обеспечить защиту входных цепей и исключить проблемы, связанные с заземлением. Модули МЕ-320F имеют преимущества в случае работы с удаленными датчиками и в условиях высокого уровня электромагнитных помех.

Модуль МЕ-320 предназначен для подключения к входу измерительных комплексов МІС-200, МІС-300М, МІС-355, МІС-553 и нормализации сигналов датчиков.

Для подачи электропитания и настройки модуля, он должен быть установлен быть установлен в кейс МІС-017 или МІС-036RXI.

#### Технические характеристики

Технические характеристики модуля МЕ-320 приведены в Табл.0-1.

Табл.0-1 . Технические характеристики модуля МЕ-320

Характеристика	Значение
Количество каналов	2
Типы датчиков (выбирается программно)	мост; полумост; четвертьмост; одиночный тензометр
Коэффициент усиления канала (выбирается программно)	2,5; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500; 1000
Пределы допускаемых значений погрешности коэффициента усиления по постоянному току	±0,1%
Линейность, не хуже	±0,01% от полной шкалы
Полоса пропускания по уровню -3дБ (ФНЧ	0-200 кГц;

отключен), не менее	
Неравномерность частотной характеристики в полосе 0-50 кГц (ФНЧ отключен), не более	±0,5 дБ
Фазовая характеристика канала, не хуже	±2° (0-1 кГц); ±5° (1-10 кГц)
Соотношение сигнал/шум, не менее	60 дБ
Межканальное прохождение, не более	-50 дБ
Подавление синфазной составляющей входного сигнала (в полосе частот 0-50 Гц), не менее	90 дБ
Максимальный уровень синфазной помехи на входах	±10 В (МЕ-320L); ±300 В (МЕ-320F)
Частота среза ФВЧ* по уровню -3дБ (отключается программно).	8 Гц
Частота среза ФНЧ** Баттерворта 3-го порядка (выбирается программно)	10 Гц; 100 Гц; 1 кГц; 10 кГц
Сопротивление встроенного резистора дополнения четвертьмоста ***	100 Ом ±0,05%; 120 Ом ±0,05%; 200 Ом ±0,05%; 350 Ом ±0,05%; 1000 Ом ±0,05%
Входное сопротивление, не менее	50 МОм (закрытый вход); 10 МОм (открытый вход)
Сопротивление калибровочного шунта ****	100 кОм; 120 кОм; 174,4 кОм; 840 кОм;
Максимально допустимое напряжение на входах	±50В (дифференциальное); ±300В (синфазное)
Выходное сопротивление канала	0,5 Ом
Диапазон установки величины напряжения питания датчика (выбирается программно)	0,5 В-10 В
Шаг установки величины напряжения питания датчиков	0,0024 В
Допустимый ток нагрузки источника питания датчиков, не менее	30 мА
Уровень ограничения тока короткого замыкания источника питания датчиков	50 мА
Пределы допускаемых значений погрешности установки напряжения питания датчиков, не более	±0,1% + 0,005%/мА
Температурный дрейф напряжения питания датчиков (в режиме питания регулируемым напряжением)	10 ppm/°C

Диапазон установки величины тока питания датчиков (в режиме питания регулируемым током в диапазоне напряжений 0,5-13,5 В)	0,5-15 мА
Пределы допускаемых значений погрешности установки тока питания датчиков	$\pm 0,1\% + 0,005\%/Om$
Максимальный ток нагрузки на выходе канала	70 мА
Порог ограничения тока короткого замыкания на выходе канала	115 мА

\* Частота среза ФВЧ предустанавливается на предприятии-изготовителе из следующего списка: 8 Гц; 10 Гц; 20 Гц; 100 Гц.

\*\* Четыре программно-доступных частоты среза ФНЧ предустанавливается на предприятии-изготовителе из следующего списка: Гц; 10 Гц; 100 Гц; 1 кГц; 2 кГц; 10 кГц; 20 кГц.

\*\*\* Сопротивление встроенного резистора дополнения четвертьмоста предустанавливается на предприятии-изготовителе.

\*\*\*\* Сопротивление калибровочного шунта предустанавливается на предприятии-изготовителе

## Конструкция модуля ME-320

Модуль ME-320 имеет бескорпусную конструкцию и предназначен для установки в слоты крейтов MIC-017, MIC-036RXI или MIC-026RXI.

Вид лицевой панели модуля показан на **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

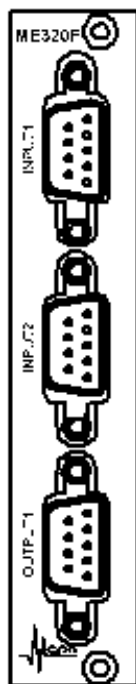


Рис. 0-1. Лицевая панель модуля ME-320 разъемами типа DB-9

## Назначение контактов разъемов модуля

На передней панели модулей установлены входные разъемы «Ch1» и «Ch2» первого и второго каналов соответственно (см. позиции 1 и 2 на рисунке 4), предназначенные для подключения датчиков.

Назначение контактов разъемов «Ch1» и «Ch2» типа BD-9F (розетка) приведено в таблице 2.

Табл. 0-2. Назначение контактов входных разъемов «Ch1» и «Ch2» типа BD-9F

Номер контакта	Цепь	Назначение
1	+IN	Вход сигнала датчика (не инвертирующий вход усилителя)
2	+EXC	Выход питания датчика +
3	+REF	Вход обратной связи питания датчика +
4	SHUNT	Первый контакт встроенного градуировочного шунта.
5	SHUNT_P	Второй контакт встроенного градуировочного шунта. Выход питания датчика (при включении режима «1/4 мост»)
6	-IN	Вход сигнала датчика (инвертирующий вход усилителя)
7	-EXC	Выход питания датчика -
8	-REF	Вход обратной связи питания датчика -
9	GUARD	Общий контакт канала. Контакт для подключения экрана сигнального кабеля

Табл. 0-3. Назначение контактов выходного разъема типа BD-9F

Номер контакта	Цепь	Назначение
1	+ OUT1	Выход сигнала (неинвертирующий)
2	- OUT1	Выход сигнала (инвертирующий)
3	AGND	Общий
4	+ OUT2	Выход сигнала (неинвертирующий)
5	- OUT2	Выход сигнала (инвертирующий)
6	AGND	Общий
7	+OUT1	Выход сигнала (недифф.)
8	-OUT2	Выход сигнала (недифф)
9	AGND	Общий

## Устройство и принцип работы модуля

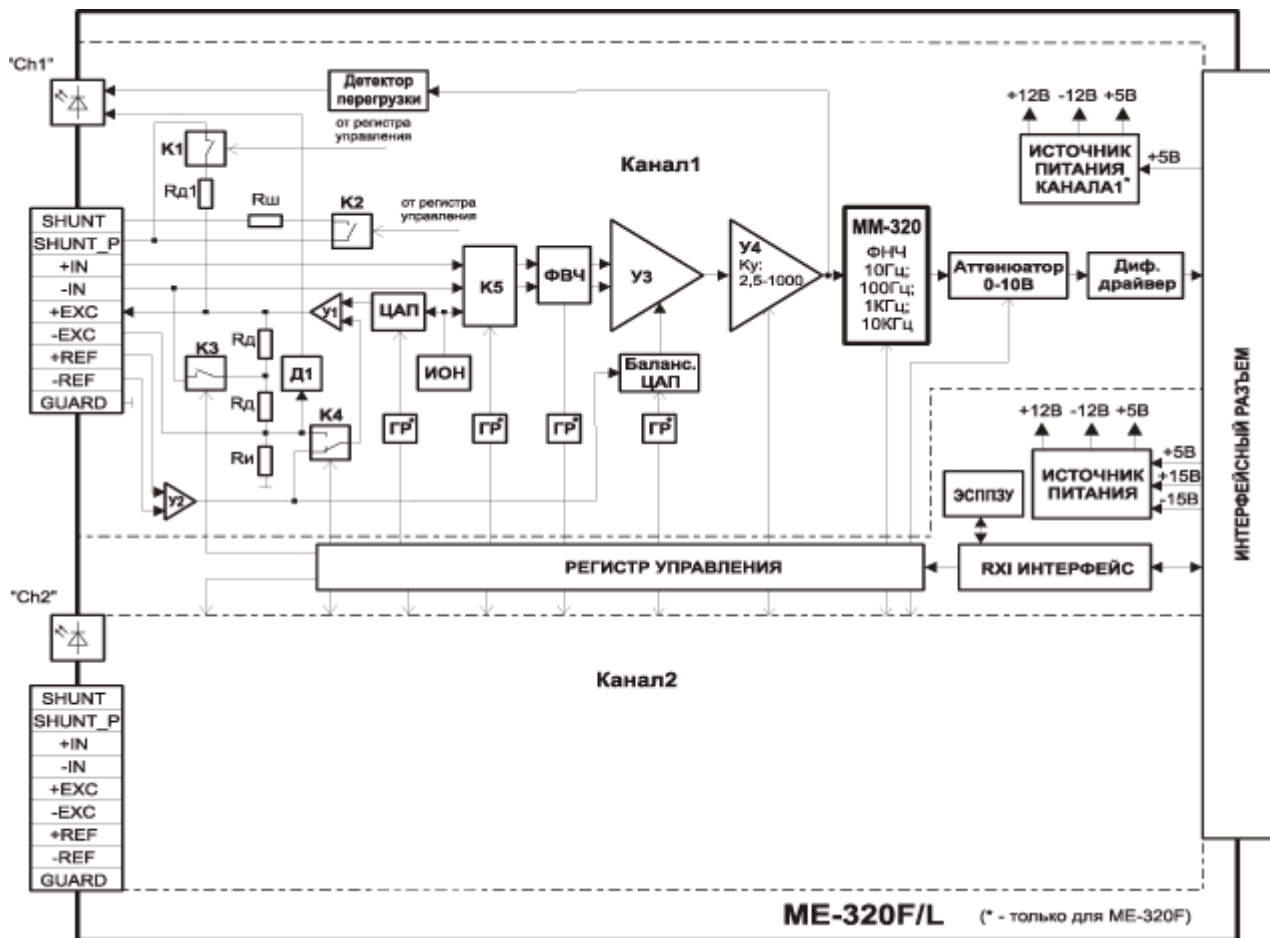


Рис. 0-2. Структурная схема модуля ME-320

Модули состоят из двух независимых каналов, по каждому из которых обеспечивается питание датчиков постоянным током (или напряжением) с регулируемой величиной тока или напряжения. Модули содержат цепи компенсации сопротивлений проводников кабеля. Для работы с датчиками или тензорезисторами, выполненными по схеме измерительного полумоста или четвертьмоста предусмотрены встроенные постоянные резисторы, дополняющие схему датчика до мостовой. Модули имеют встроенные средства для балансировки, калибровки и проверки чувствительности измерительного тракта, а также встроенные шунты для калибровки датчиков. Модули имеют цепи анализа и индикации состояния каналов.

Измерительный канал имеет дифференциальный сигнальный вход и дифференциальный вход опорного напряжения. Каждый канал имеет встроенные функции, обеспечивающие балансировку и калибровку чувствительности.

Измеряемые сигналы через входной разъем поступают на схему защиты и далее на аналоговые коммутаторы, позволяющие подавать на вход измерительного тракта сигналы с линейного входа, сигнал нулевого уровня, либо тестовый сигнал для проведения соответственно начальной автобалансировки и внутренней калибровки чувствительности. Выбор подключаемого входа осуществляется программно через управляющие регистры. После коммутаторов сигнал поступает на входы дифференциального усилителя с программируемым коэффициентом усиления 1, 10, 100.

Затем сигнал поступает на дифференциальную схему гальванической развязки, инструментальный усилитель и аналоговый фильтр, обеспечивающий подавление помех.

Частота среза аналогового ФНЧ 3-го порядка с характеристикой Баттерворта может выбираться программно, с использованием управляющего регистра модуля.

Усиленный сигнал поступает на аттенюатор, позволяющий плавно регулировать уровень выходного сигнала и через буферный усилитель поступает на выходной разъем.

В модуле реализована возможность проведения самокалибровки. Внутренняя калибровка производится по напряжению источника опорного напряжения. Значение калибровочного сигнала 2.5В.

Питание всех тензодатчиков осуществляется от преобразователя питания через прецизионный стабилизатор. Величина напряжения питания может быть задана от 0.5В до 10В. Преобразователь напряжения для питания датчиков преобразует постоянное напряжение +15В в напряжение питания датчиков с компенсацией падения напряжения на линии и ограничением тока нагрузки на уровне 115мА. Максимальный рабочий ток преобразователя - 30мА. Преобразователь напряжения управляется сигналами с регистра управления. Для питания датчиков током предусмотрена схема программируемого источника тока.

На входе измерительного канала модуля установлен программно-отключаемый фильтр верхних частот с частотой среза 8Гц, обеспечивающий фильтрацию постоянной составляющей.

Для оценки правильности работы модуля предусмотрена компараторная схема анализа ошибок в канале. Схема обеспечивает анализ линии от датчика к усилителю-преобразователю на обрыв и короткое замыкание, а также перегрузку канала.

## **Установка и подключение модуля ME-320**

Перед включением усилителя следует заземлить корпус, подключив шину заземления к клемме заземления на задней панели (при использовании крейта МІС-036) или на передней панели крейт-контроллера MR-035 (при использовании крейта МІС-017).

Корпус усилителя при работе должен находиться в вертикальном положении.

Не допускается накрывать корпус усилителя во время работы.

Датчики должны быть подключены к входным разъемам усилителя при помощи кабелей, изготовленных в соответствии со схемами подключения и рекомендациями, приведенными в п. «Подключение датчиков». Выходы каналов усилителя должны быть подключены к входам измерительного комплекса МІС при помощи кабелей, изготовленных в соответствии со схемами, приведенными в п. «Подключение выходов».

Контроллер блока, в который установлен модуль ME-320 необходимо подключить к управляющему устройству МІС при помощи интерфейсного кабеля Ethernet.

Кабель от блока питания необходимо подключить к разъему питания блока, в который установлен модуль ME-320 (при использовании крейта МІС-017, к крейт-контроллеру MR-035), после чего включить блок питания в сеть, при этом должен включиться индикатор питания на крейт-контроллере MR-035.

## **Инициализация модуля ME-320**

При первом включении модулей ME-320 в измерительной схеме необходимо произвести инициализацию модулей в порядке, описанном в Руководстве пользователя программного обеспечения MR-300 или Recorder (в зависимости от того, какое ПО

использует измерительная система). Для этого в качестве адреса устройства МІС-017 (МІС-036), в который установлен модуль ME-320, необходимо указать IP-адрес кейт-контроллера, установленного в кейт. Каналы модуля ME-320 определяются автоматически как каналы устройства МІС-017 (МІС-036).

После сохранения конфигурации измерительной системы повторная инициализация каналов модулей ME-32 в составе устройств МІС-017 (МІС-036) не требуется.

## Настройка измерительного канала усилителя

Страница является составной частью диалога настройки аппаратной части каналов. Страница позволяет настраивать свойства произвольного числа каналов усилителей ME-320(требуемые каналы должны быть предварительно выделены).

The screenshot shows the configuration window for the ME-320 amplifier channel, divided into several sections:

- Амплитудные характеристики:**
  - Вход. диапазон: 1 (Nominal), 0.9978748 (Passport), В (Units)
  - Выход. диапазон: 10 (Nominal), 10 (Passport), В (Units)
  - Козф. усиления: 10 (Nominal), 10.02130 (Passport), [В]/[В] (Units)
- Балансировка:**
  - Аппаратная (ЦАП): 0.036202 (Warning icon), В (Units)
  - Программная: 0, В (Units)
- Настройка датчика:**
  - Тип: 1/4мост (Warning icon)
  - Калибровочный шунт: Выкл., 100.0 кОм
  - Питание датчика: , 2.0000 В (Units)
- ФНЧ:** Выкл., ФВЧ: Выкл., Ат.: 1.00000

Callouts provide detailed explanations for these settings:

- Номинальный и паспортный входной амплитудный диапазон измерений в выбранных единицах.** Список значений: 1, 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 4.
- Номинальный и паспортный коэф-фициент усиления (преобразования).** Список значений: 10, 1000, 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5.0, 2.5.
- Единицы измерений входного, выходного диапазонов и коэф-фициента преобразования усилителя.**
- Напряжение балансирующего ЦАПа, приведенное к единицам входного амплитудного диапазона усилителя. (Аппаратная балансировка)**
- Величина входного напряжения, устраняемая программным способом. Приведенно к единицам входного амплитудного диапазона усилителя. (Программная балансировка)**
- Тип питания датчика - напряжение/ток задается выбором единиц измерения:** В, мА
- Включение источника питания датчика**
- Аналоговый ФНЧ. Список значений:** Выкл., 10.0 Гц, 2000.0 Гц, 10000.0 Гц, 20000.0 Гц
- Аналоговый ФВЧ. Список значений:** Выкл., 0.2 Гц
- Величина питающего тока/напряжения**
- Тип используемого датчика и кнопка вызова справки для выбранного типа датчика. Список значений:** Тензомер, Мост, 1/2мост, 1/4мост, Тензомер, Потенциометр
- Тип калибровочного шунта. Список значений:** Выкл, Шунт, Шунт 1.6 кГц

Рис. 0-3. Страница настройки измерительного канала усилителя ME-320



## **Описание полей**

### **Входной амплитудный диапазон, выходной амплитудный диапазон**

Усилитель имеет 9 входных амплитудных диапазонов и 1 выходной амплитудный диапазон. Переключение входного или выходного амплитудного диапазона меняет и выбранный коэффициент усиления (взаимосвязь параметров показана линиями). Паспортный входной амплитудный диапазон рассчитывается исходя из паспортного коэффициента усиления, хранящегося в ППЗУ модуля и предназначен только для информирования оператора о максимальном допустимом значении напряжения на входе усилителя. Выходной амплитудный диапазон (номинальный и паспортный) принят за 10В.

### **Единицы измерения входного и выходного амплитудного диапазона**

Выбор единиц измерения позволяет видеть значения входного и выходного амплитудного диапазона в соответствующих единицах измерения. Кроме того, если для измерительного канала не указан датчик, то амплитудный диапазон всего измерительного канала будет показан в выбранных входных единицах измерения.

### **Коэффициент усиления**

Коэффициент усиления выбранного канала устанавливается пользователем путем выбора значения из выпадающего списка в поле "Коэфф.усиления Номинальные". Значение в поле "Коэфф.усиления" отображаются с учетом кратностей единиц измерения (мкВ, мВ, В, кВ), выбранных в поле "Единицы" для входного и выходного диапазонов.

В поле "**Коэфф.усиления Паспортные**" указывается действительное значение коэффициента усиления из ППЗУ модуля, полученное в результате калибровки и метрологической проверки.

В поле "**Вход.диапазон**" выводится величина входного диапазона, в зависимости от выбранного коэффициента усиления канала (в окне настройки взаимосвязь показана линией, соединяющей поля).

Для расчета "сквозных" (полных) коэффициентов передачи измерительных каналов программой MR-300 используются паспортные (действительные) значения коэффициентов усиления каналов.

### **Тип датчика**

Помимо "обычных" режимов (мост, полумост, четвертьмост), введен дополнительный режим - "Тензометр". Этот режим, по сути, является предустановкой усилителя для работы с одиночным тензорезистором. При этом, фактически, включается режим моста, включается ФВЧ и питание током. Для того, чтобы исключить ошибки оператора, программа блокирует поля "ФВЧ" и "питание током" от изменений. В этом режиме статические напряжения не измеряются (подробнее см. Одиночный тензорезистор).

### **Калибровочный шунт**

В качестве калибровочного шунта, на некоторых версиях усилителя (ME-320F2), кроме постоянного сопротивления, доступен выбор "переменного" шунта - с периодом подключения 1.6 кГц. Он может быть полезен для проверки тензометрического канала (с датчиком) при включенном ФВЧ.


## Балансировка канала ME-320

Модуль ME-320 имеет встроенные балансировочные ЦАПы для каждого канала, предназначенные для устранения начального разбаланса входной цепи.


Балансировочные ЦАПы не предназначены для компенсации разбаланса, вызванного использованием не корректных номиналов тензорезисторов. Например, при внутреннем дополнении четвертьмоста равным 120 Ом, нельзя использовать четвертьмостовую входную схему с номиналом плеча равным 100 Ом. В этом случае диапазон балансировки будет превышен.

Есть два варианта балансировки - автоматическая и ручная.

### Автоматическая балансировка канала ME-320

Автоматическая балансировка выполняется нажатием кнопки  в диалоге настройки свойств измерительных каналов.

При этом программа измерит значение начального разбаланса на входе усилителя, установит ЦАПы для устранения разбаланса, повторно проведет замер остаточного разбаланса и остаточное значение запишет в поле "Программная балансировка". Значение из этого поля будет использоваться для расчета "сквозной" калибровочной характеристики всего измерительного канала.


**ВНИМАНИЕ!** В случае, если диапазон балансировки превышен, т.е. балансировочный ЦАП выводит свое максимальное положительное, либо отрицательное значение, в диалоге настройки канала появляется значок . Это происходит, если начальный разбаланс превышает диапазон балансировки канала. В этом случае программа MR-300, в таблице отчета, закрасит желтым цветом ячейку входного диапазона усилителя и выведет сообщение "Превышение диапазона балансировки".

На время устранения оператором разбаланса (т.е. до тех пор, пока ячейка подкрашена в желтый цвет), программа не будет учитывать датчик в измерительном канале (хотя в таблице коммутаций он останется). Т.е. оператор, в режиме MR-300 "ПРОСМОТР", может проверять разбаланс во входных единицах измерений усилителя.

Необходимо убедиться в том, что нет обрыва в кабельной линии, и что разъемы обеспечивают качественный контакт.

Начальный разбаланс может быть вызван большим разбросом сопротивлений тензорезисторов, образующих мост (полумост/четвертьмост). В этом случае необходимо более точно подобрать сопротивления.

Величиной питающего напряжения моста (полумоста/четвертьмоста), разбаланс нельзя убрать, т.к. хотя при увеличении питающего напряжения увеличивается диапазон балансировки, но пропорционально увеличивается и начальный разбаланс моста. То же относится и к питанию током.

Если оператор не может устранить разбаланс, то необходимо нажать на значок  и программа уберет предупреждение и датчик будет работать в штатном режиме, т.е. измерительный канал будет отображать сигналы в единицах измерений датчика. В этом случае программа устранил разбаланс программно, но входной амплитудный диапазон канала будет смещен на величину остаточного

разбаланса.

### **2.1.1.1 Ручная балансировка канала ME-320**

Ручная балансировка предназначена только для случаев, когда по каким-либо причинам невозможно провести автоматическую балансировку.

Для ручной балансировки необходимо измерить значение начального разбаланса (в единицах входного диапазона усилителя ME-320), затем измеренное значение подставить в поле "Аппаратная (ЦАП)" диалога настройки канала ME-320. Программа установит балансировочные ЦАПы в указанное значение.

Для измерения значения начального разбаланса, необходимо в таблице коммутации временно отключить датчик, тогда измерительный канал в ПО MR-300, при включении режима "ПРОСМОТР", будет показывать сигнал, во входных единицах измерений усилителя. Кабельную линию с датчиком при этом отключать не требуется. Усредненное среднее значение сигнала, полученное в режиме "ПРОСМОТР", необходимо занести в поле "Аппаратная (ЦАП)" диалога настройки канала ME-320.

## **Доступ к метрологической информации усилителя**

Диалог предназначен для настройки общих свойств усилителя ME-230, связанных с работой метрологической службы. Сюда входят группы свойств "Идентификация", "Текущие калибровки" и "Заводские калибровки".

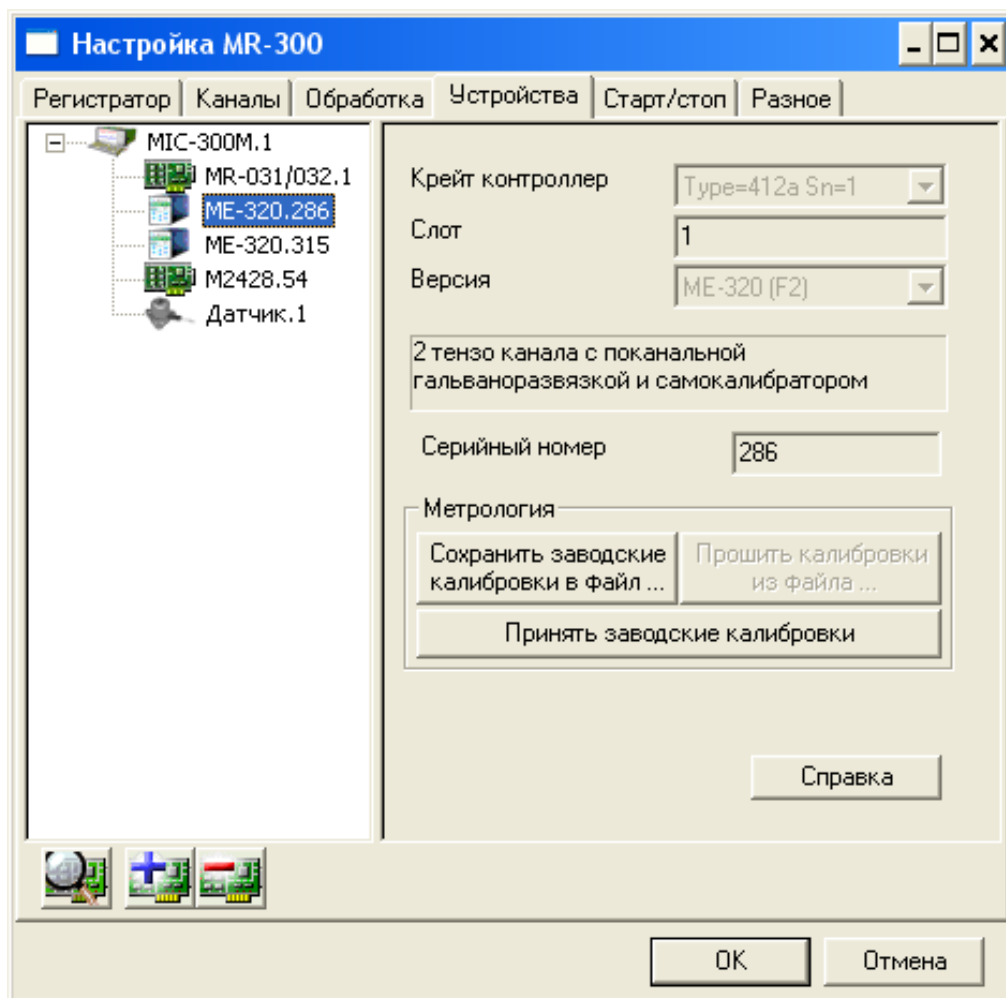



Рис. 0-4. Доступ к метрологической информации усилителя

Кнопки "Сохранить заводские калибровки в файл" и "Прошить калибровки из файла"

Позволяют работать с содержимым энергонезависимой памяти усилителя. В ней хранятся номинальные значения рабочих характеристик усилителя и его **заводские калибровки** чувствительности. Функция модификации ППЗУ модуля доступна в сессии работы Mr300 с метрологическими правами доступа.

#### Принять заводские калибровки

Загружает заводские калибровки из ППЗУ в текущие, с которыми происходит непосредственная работа.

 Межповерочный интервал модуля - 1 год. Поверка производится по методике предприятия-изготовителя.

## Схемы подключения датчиков

### Четвертьмост

Датчики с одиночным чувствительным элементом или отдельные тензорезисторы могут быть подключены к входам модуля в качестве четвертьмоста, как показано на **рисунках 6 и 7**, в зависимости от выбранного режима питания датчика.

Подключение по трехпроводной схеме для режима питания регулируемым напряжением, показанное на рисунке 6, требует минимального количества соединительных проводников, при этом обеспечивается компенсация влияния температурного изменения сопротивления соединительных проводников на балансировку канала. Изменение сопротивления соединительных проводников (цепей питания датчика) приводит к изменению чувствительности схемы, что требует проведения повторных калибровок чувствительности канала при изменении температурных условий.

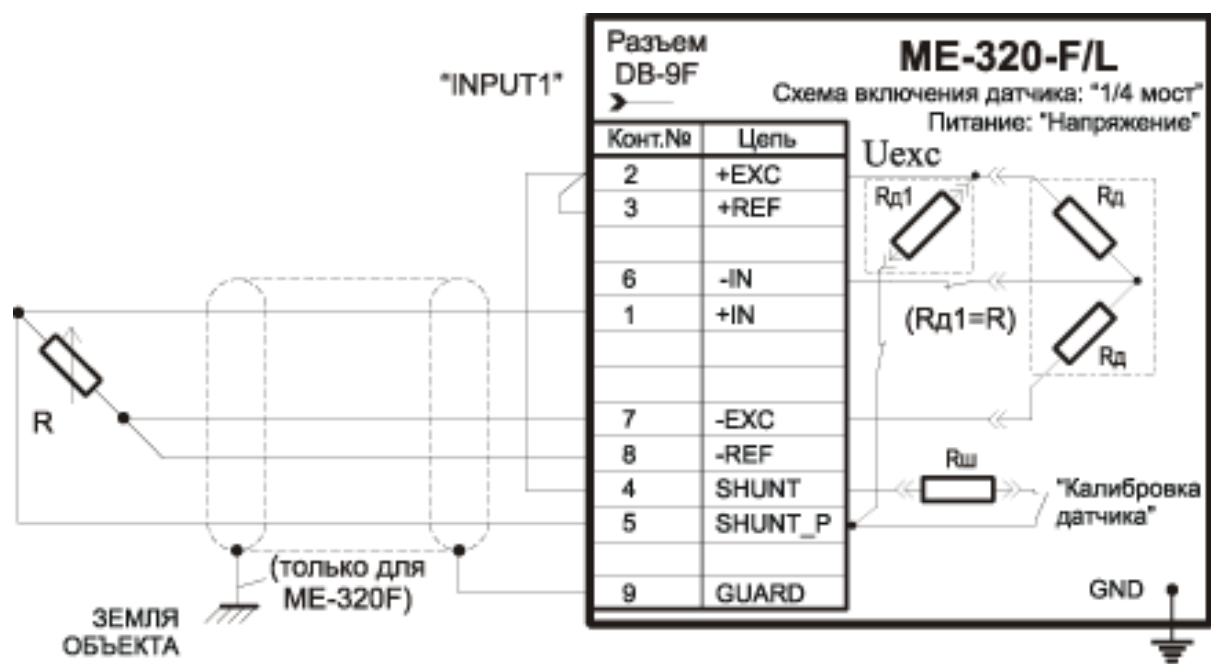


Рис. 0-5. Схема трехпроводного подключения измерительного четвертьмоста в режиме питания регулируемым напряжением

Трехпроводная схема подключения для режима питания регулируемым током, показанная на рисунке 7, обеспечивает компенсацию влияния изменения сопротивлений соединительных проводников на чувствительность схемы и линейность преобразования. Балансировка канала в данной схеме не обеспечивается. Данная схема подключения может быть применена для измерения динамических параметров. Для использования схем подключения, приведенных на рисунках 6 и 7, необходимо в меню настройки соответствующего канала в пункте «Схема включения датчика» выбрать «1/4 мост».

Для проведения только динамических измерений необходимо включить «ФВЧ» в меню настройки соответствующего канала. Встроенный калибровочный шунт (соответствующие контакты входного разъема) подключается параллельно встроенному резистору четвертьмостового дополнения R<sub>д1</sub>.

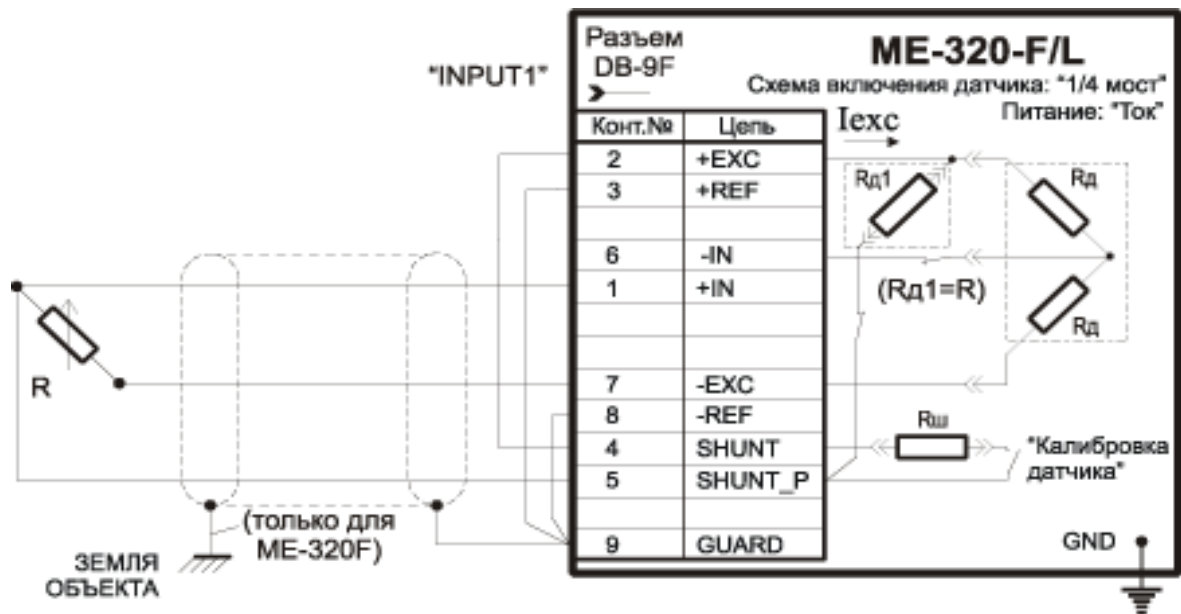


Рис. 0-6. Схема трехпроводного подключения измерительного четвертьмоста в режиме питания регулируемым током

### Одиночный тензорезистор

Датчики с одиночным чувствительным элементом или отдельные тензорезисторы могут быть подключены к входу модуля с использованием схемы для режима питания датчика регулируемым током, как показано на рисунке 8.

Данная схема обеспечивает линейное преобразование, независимость чувствительности канала от изменения сопротивления соединительных проводников.

Балансировка датчика средствами модуля в данной схеме не обеспечивается. Схема может быть использована для проведения динамических измерений.

Для использования данной схемы подключения необходимо в меню настройки соответствующего канала в пункте «Схема включения датчика» выбрать: «Тензометр». Встроенный калибровочный шунт (соответствующие контакты входного разъема) подключается отдельными проводниками непосредственно к выводам тензорезистора.

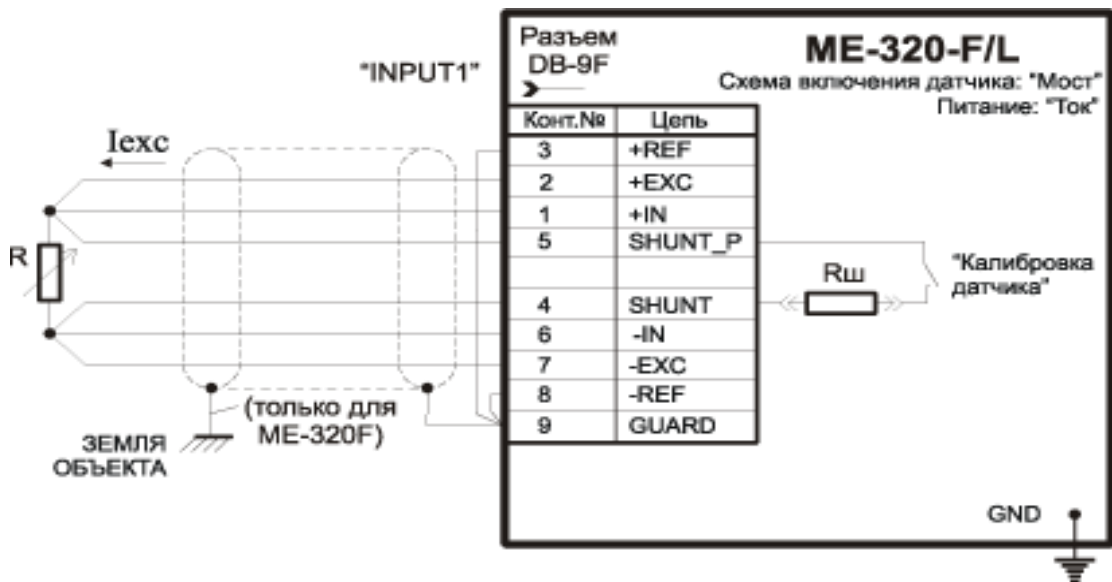


Рис. 0-7. Схема подключения одиночного тензорезистора в режиме питания регулируемым током

### Полумост

Полумостовые датчики или два отдельных тензорезистора, соединенные по схеме измерительного полумоста, следует подключать к входам модуля в соответствии со схемами, приведенными на рисунках 9, 10 и 11, в зависимости от выбранного режима питания датчика.

Подключение по трехпроводной схеме для режима питания датчика регулируемым напряжением, показанное на рисунке 9, требует минимального количества соединительных проводников, при этом данная схема обеспечивает автоматическую компенсацию влияния температурного изменения сопротивления соединительных проводников на балансировку канала. Изменение сопротивления соединительных проводников (цепей питания датчика) приводит к изменению чувствительности схемы, что требует проведения повторных калибровок канала при изменении температуры.

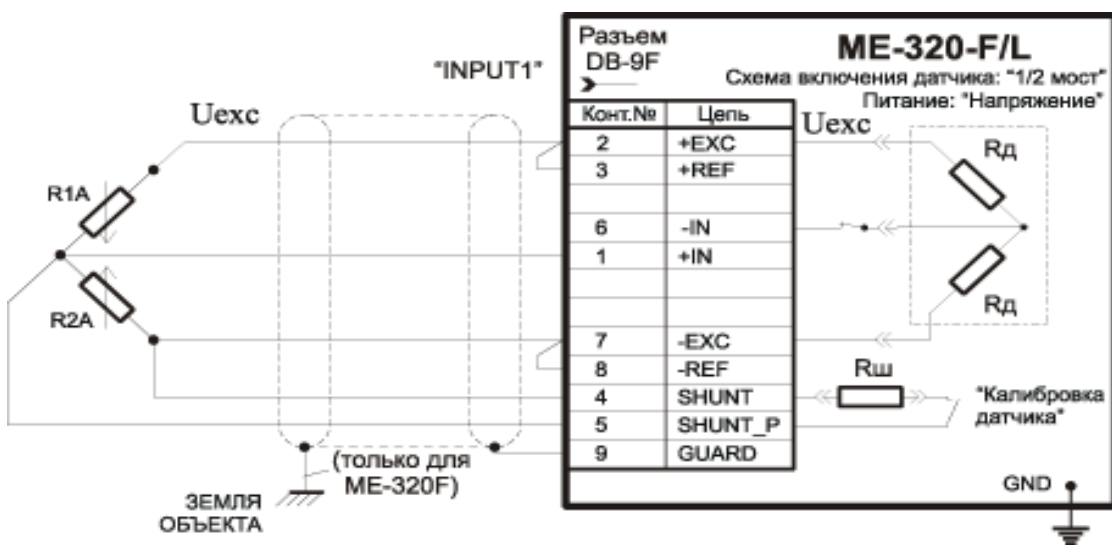


Рис. 0-8. Схема трехпроводного подключения измерительного полумоста в режиме питания регулируемым напряжением

Подключение по пятипроводной схеме для режима питания датчика регулируемым напряжением, показанное на рисунке 10, обеспечивает автоматическую компенсацию влияния температурного изменения сопротивлений соединительных проводников на балансировку и чувствительность канала.

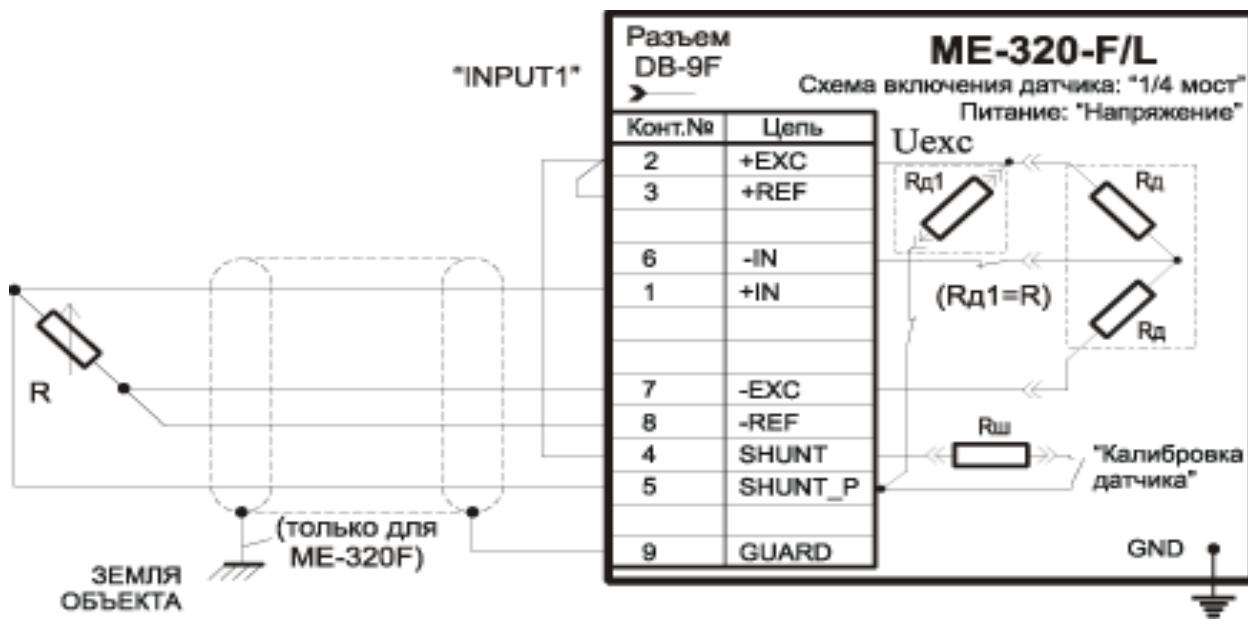


Рис. 0-9. Схема пятипроводного подключения измерительного полумоста в режиме питания регулируемым напряжением

Подключение по трехпроводной схеме для режима питания датчика регулируемым током, показанное на рисунке 11, обеспечивает компенсацию влияния температурных изменений сопротивления соединительных проводников на чувствительность канала при минимальном количестве проводников.

Балансировка датчика при использовании данной схемы подключения не обеспечивается. В приведенных схемах тензорезистор  $R1A$  может быть как активными, так и компенсационным.

Для использования данных схем подключения необходимо в меню настройки соответствующего канала в пункте «Схема включения датчика» выбрать – «1/2 мост». Для проведения только динамических измерений необходимо включить ФВЧ в меню настройки канала. Встроенный калибровочный шунт (соответствующие контакты входного разъема) подключается отдельными проводниками непосредственно к выводам активного тензорезистора  $R2A$ .



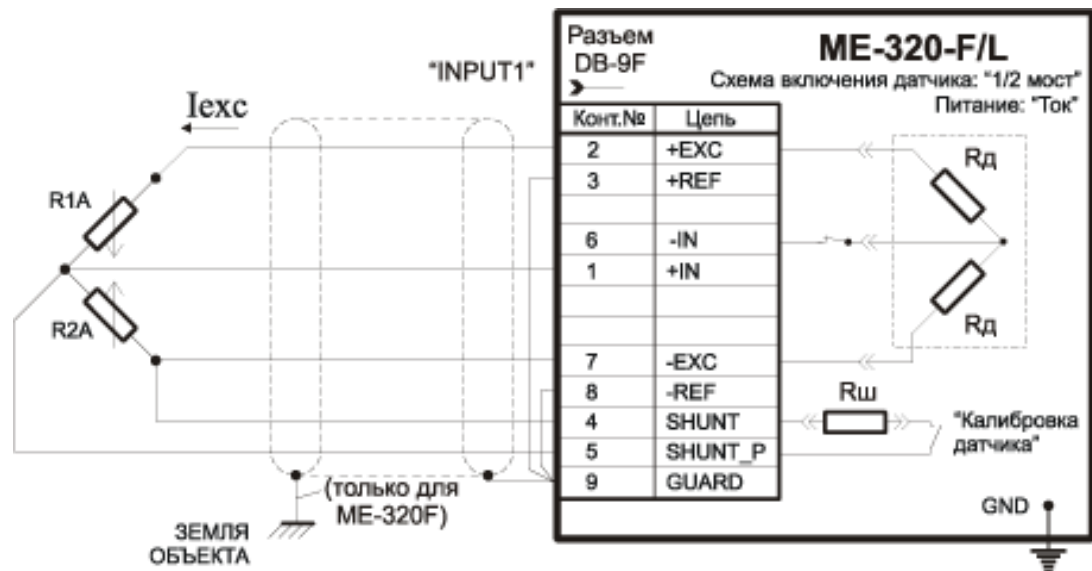


Рис. 0-10. Схема трехпроводного подключения измерительного полумоста в режиме питания регулируемым током

## Мост

Мостовые тензодатчики или четыре отдельных тензорезистора, соединенные по схеме измерительного моста, следует подключать к входам модуля в соответствии со схемами, приведенными на рисунках 12, 13 и 14, в зависимости от выбранного режима питания.

Подключение по четырехпроводной схеме для режима питания регулируемым напряжением, показанное на рисунке 12, требует минимального количества соединительных проводников. Данная схема обеспечивает автоматическую компенсацию влияния температурного изменения сопротивления соединительных проводников на балансировку канала. Изменение сопротивления соединительных проводников (цепей питания датчика) при изменении температуры приводит к изменению чувствительности данной схемы, что приводит к необходимости проведения повторных калибровок канала при значительном изменении температуры.

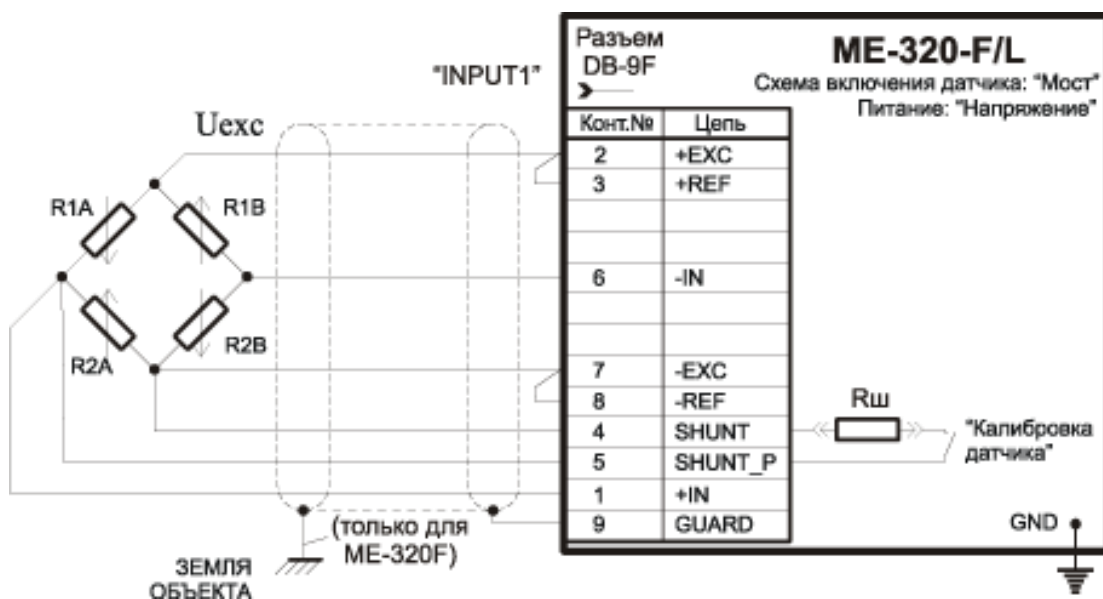


Рис. 0-11. Схема четырехпроводного подключения измерительного моста в режиме питания регулируемым напряжением

Подключение по шестипроводной схеме для режима питания регулируемым напряжением, показанное на рисунке 13, обеспечивает автоматическую компенсацию влияния температурных изменений сопротивлений соединительных проводников на балансировку и чувствительность канала. Данная схема подключения может быть использована для динамических и статических

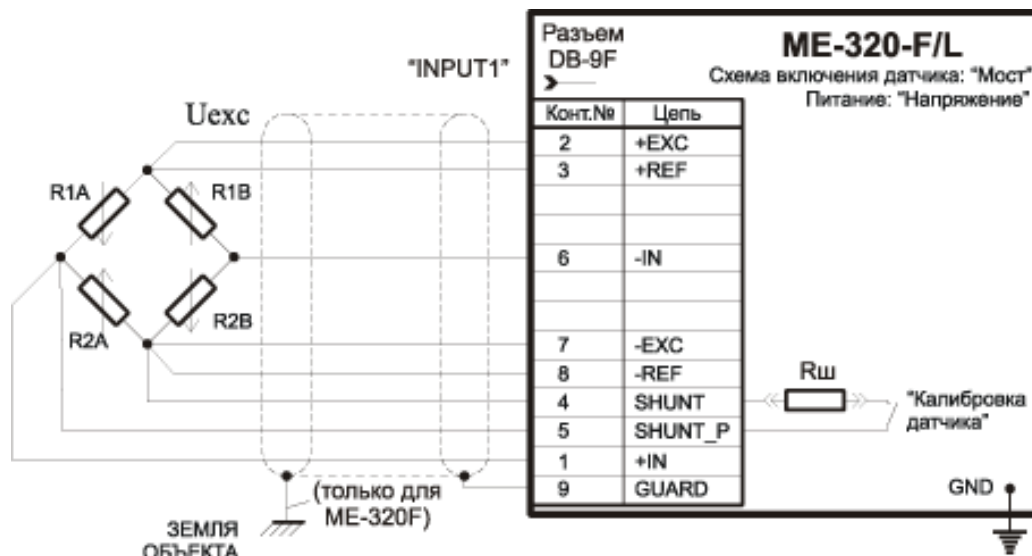


Рис. 0-12. Схема шестипроводного подключения измерительного моста в режиме питания регулируемым напряжением

Схема четырехпроводного подключения для режима питания регулируемым током, показанная на рисунке 14, обеспечивает автоматическую компенсацию влияния температурных изменений сопротивлений соединительных проводников на чувствительность канала при минимальном количестве соединительных проводников

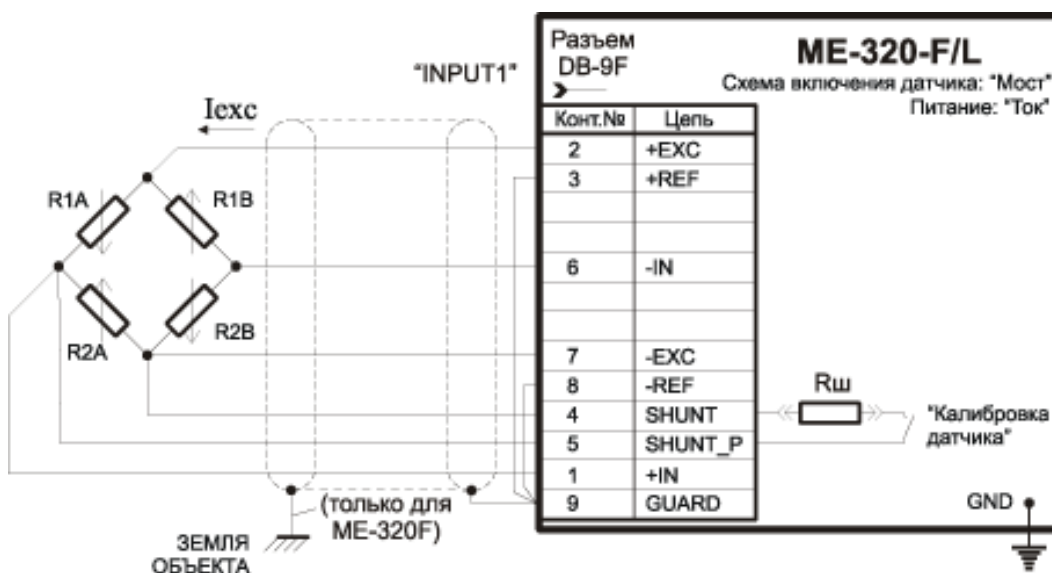


Рис. 0-13. Схема четырехпроводного подключения измерительного моста в режиме питания регулируемым током

Балансировка канала при использовании данной схемы не обеспечивается. Данная схема может быть применена для проведения динамических измерений.

Тензорезисторы R1A, R1B, R2B, указанные на схемах могут быть как активными (используется для измерения), так и компенсационными (служат для компенсации изменений сигнала, вызванных, например, изменением температуры).

Для использования данных схем подключения следует в меню настройки канала в пункте «Схема включения датчика» выбрать «Мост», а в пункте «Питание» – требуемый режим питания. Для проведения только динамических измерений необходимо включить ФВЧ (режим закрытого входа). Встроенный калибровочный шунт (соответствующие контакты входного разъема) подключается отдельными проводниками непосредственно к выводам активного тензорезистора R2A.

Для подключения датчиков к входам модуля рекомендуется использовать кабель типа витая пара в общем экране. В качестве проводников цепей «+IN», «-IN» и «+REF», «-REF» следует использовать провода одной пары кабеля.



Ближний конец экрана сигнального кабеля необходимо соединить с контактом GUARD разъема соответствующего канала, а удаленный конец следует соединить с заземленным контактом конструкции (только для ME-320F), с металлическим корпусом датчика, или оставить свободным.

## Потенциометр

Датчики с одиночным чувствительным элементом или отдельные тензорезисторы могут быть подключены к входу модуля с использованием схемы для режима питания датчика регулируемым напряжением, как показано на рисунке 15. Схема предназначена для проведения динамических измерений при использовании токосъемников.

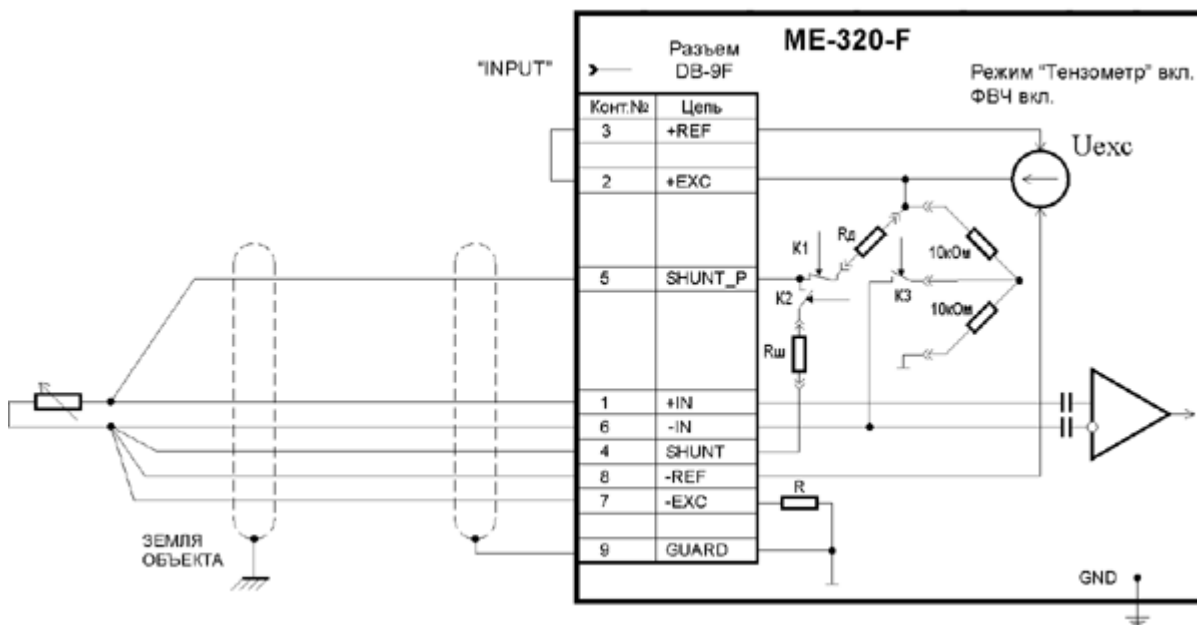


Рис. 0-14. Схема подключения тензорезистора в режиме питания регулируемым напряжением

Балансировка датчика средствами модуля в данной схеме не обеспечивается.

Для использования данной схемы подключения необходимо в меню настройки соответствующего канала в пункте «Схема включения датчика» выбрать: «Потенциометр». Встроенный калибровочный шунт (соответствующие контакты входного разъема) подключается отдельными проводниками непосредственно к выводам тензорезистора.

## Схемы подключения регистрирующей аппаратуры

Выходные цепи модуля (соответствующие контакты выходных групповых разъемов крейта MIC-017 или MIC-036RXI) следует подключать к входным цепям аппаратуры ввода, как показано на рисунках 16 и 17, в зависимости от типа входов.

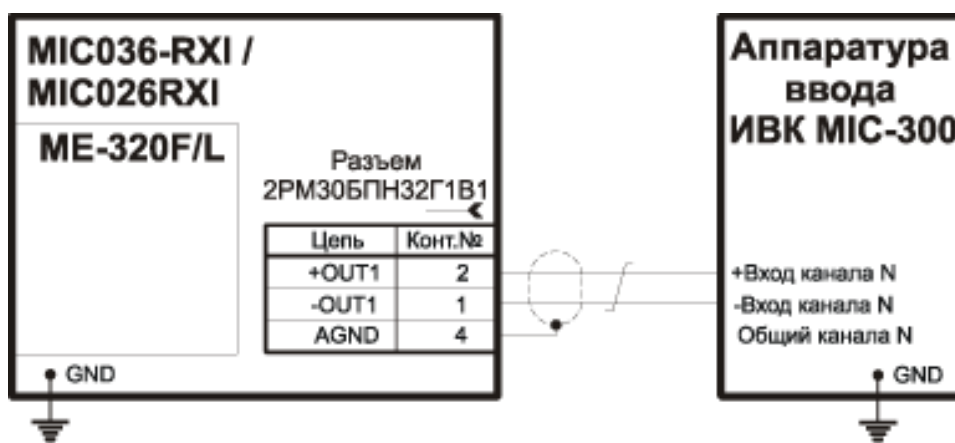


Рис. 0-15. Схема подключения выхода модуля к аппаратуре с дифференциальным входом

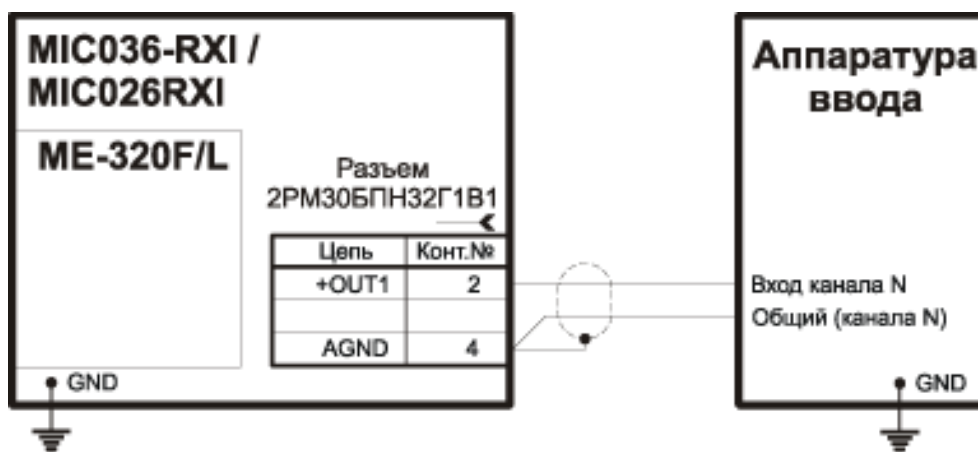


Рис. 0-16. Схема подключения выхода модуля к аппаратуре с недифференциальным входом

## Индикация состояний канала

Состояние первого и второго каналов индицируется при помощи светодиодных индикаторов (см. позиции 3 и 4 на рисунке 4). Светодиоды расположены на передней панели модуля. Возможные состояния индикатора и соответствующие состояния канала приведены в таблице.

Табл. 0-4. Индикация состояний канала

Цвет свечения индикатора канала	Режим свечения	Состояние канала
Зеленый	Непрерывно	Питание датчика в норме. Перегрузки канала нет.
Красный	Прерывисто	Короткое замыкание в цепи питания датчика
Красный	Непрерывно	Перегрузка канала (на входе присутствует сигнал, уровень которого превышает максимально допустимый для текущего коэффициента усиления канала и коэффициента передачи аттенюатора)
Выключен	-	Обрыв в цепи питания датчика или отсутствие (повреждение) датчика.

## Неисправности и методы их устранения

При обнаружении неисправностей перечисленных в следующей таблице ремонт производится силами обслуживающего персонала.

Табл. 0-5. Неисправности и методы их устранения

Описание неисправности	Возможная причина	Метод устранения
Индикатор канала светится красным цветом	Перегрузка канала	Проверить настройку коэффициента передачи канала. Выбрать меньшее значение коэффициента усиления и/или уменьшить коэффициент передачи аттенюатора. Уменьшить величину питающего напряжения или тока
Индикатор канала светится прерывисто красным цветом	Короткое замыкание в цепи питания датчика	Проверить соединительный кабель и датчик на отсутствие замыканий. При необходимости заменить кабель или датчик.
Индикатор канала не светится	Обрыв в цепи питания датчика или отсутствие (повреждение) датчика	Проверить соединительный кабель и датчик на отсутствие обрыва. При необходимости заменить или отремонтировать кабель и датчик.

При обнаружении неисправностей не указанных в таблице или повреждений, например, разъемов комплекса, или электронных компонентов, ремонт комплекса должны выполнять специалисты предприятия-изготовителя.

Научно-производственное предприятие "МЕРА"  
Адрес: 141002, Россия, Московская область,  
г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, корпус №13  
Тел.: **(495) 783-71-59**  
Факс: **(495) 745-98-93**  
[info@nppmera.ru](mailto:info@nppmera.ru)  
[www.nppmera.ru](http://www.nppmera.ru)