



**NuFlo™**

**Анализатор расхода**

**MC-II Plus EXP**

**Руководство пользователя**

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**  
**Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,**  
**Москва (495)268-04-70, Санкт-Петербург (812)309-46-40**  
**[nfw@nt-rt.ru](mailto:nfw@nt-rt.ru)**  
**[www.nuflo.nt-rt.ru](http://www.nuflo.nt-rt.ru)**

## Содержание

Введение.....	1
Технические характеристики.....	2
Установка.....	3
Работа.....	3
Обнаружение ошибок.....	4
Калибровка.....	5
Измерения жидкости с использованием предварительно запрограммированных единиц измерения.....	6
Измерения газа с использованием предварительно запрограммированных единиц измерения.....	9
Измерения жидкости с использованием вычисляемого делителя и множителя расхода.....	13
Измерения газа с использованием вычисляемого делителя и множителя расхода.....	18
Блокировка по превышению лимита времени.....	21
Предварительная установка объема.....	21
Настройка фильтра расхода.....	22
Настройка чувствительности входа.....	23
Конфигурирование импульсного выхода.....	24
Конфигурирование нормированного выхода 4-20 мА.....	25
Установка защиты паролем.....	27
Доступ к MC-II Plus EXP с помощью пароля.....	28
Приложение А – Установка.....	A-1
Общие сведения.....	A-1
Перевод в альтернативную установочную конфигурацию.....	A-1
Установка на расходомер.....	A-2

Возможности входа/выхода.....	A-2
Импульсный выход.....	A-2
Внешний источник питания.....	A-3
Нормированный выход 4-20 мА .....	A-3
Выход с частотой расходомера.....	A-3
Вход дистанционного сброса.....	A-4
Номенклатура MC-II Plus EXP .....	A-5
Типовые установочные размеры .....	A-6
Альтернативные установочные размеры.....	A-7
Установка на расходомер .....	A-8
Схемы электрических соединений.....	A-9
Схема электрических соединений со входом для расходомера.....	A-9
Схема электрических соединений импульсного выхода .....	A-10
Схема электрических соединений с внешним источником питания .....	A-11
Электрические соединения нормированного выхода 4-20 мА.....	A-12
Электрические соединения частотного выхода расходомера .....	A-13
Электрические соединения входа дистанционного сброса с источником питания и переключателя сброса в безопасной зоне.....	A-14
Электрические соединения входа дистанционного сброса с местным взрывозащищенным переключателем.....	A-15
Приложение В – Техническое обслуживание .....	B-1
Замена батареи .....	B-1
Замена узла печатной платы .....	B-2
Смена клавиатуры .....	B-2

Список запасных частей .....	B-3
Приложение С – Блок-схема конфигурационного меню .....	C-1
Приложение D – Классификатор приглашений пользовательского интерфейса.....	D-1
Приложение E – Таблицы данных.....	E-1
Таблица 1 – Определение атмосферного давления по высоте над уровнем моря.....	E-1
Таблица 2 – Перевод температур.....	E-2
Таблица 3 – Перевод объемов жидкости .....	E-2
Таблица 4 – Перевод объемов газа.....	E-2
Приложение F —Таблица калибровочных данных .....	F-1
Приложение G – Информация о литиевой батарее .....	G-1
Удаление литиевой батареи.....	G-1
Информация о транспортировании.....	G-1
Сводка данных о безопасности материалов.....	G-2
Приложение H – Релейный импульсный выход .....	H-1
Установка .....	H-1
Электрические соединения релейного импульсного выхода.....	H-3
Электрические соединения релейного импульсного выхода с оптронной развязкой.....	H-4
Электрические соединения релейного импульсного выхода с обеспечением питания основной платы от внешнего источника.....	H-5
Установка реле .....	H-6
Установка оптронной развязки .....	H-7
Установка платы релейного импульсного выхода.....	H-8



## Введение

Выпускаемый компанией NuFlo Measurement Systems анализатор расхода модели MC-II Plus EXP обеспечивает непрерывное отображение расхода и накапливаемый объем жидкостей и газов. Применяемый совместно с турбинным расходомером NuFlo, MC-II Plus EXP становится точной системой для измерения и отображения мгновенных расхода и объема. В дополнение к этому, MC-II Plus EXP со стандартной схемой обеспечивает масштабированный импульсный выход, представляющий приращение объема для каждого импульса, и выход 4-20 мА, представляющий расход. Импульсный выход и выход 4-20 мА могут быть отключены, позволяя тем самым снизить потребление тока в случае отсутствия необходимости в их применении. Дополнительными возможностями являются выход с частотой расходомера, который может использоваться дистанционным оборудованием для получения значений расхода и объема, а также возможность сброса, позволяющая дистанционно сбрасывать значение объема в нулевое значение. Также имеется опционная выходная плата с релейным импульсным выходом с замыканием двойного контакта реле.

Защищенный паролем доступ предотвращает несанкционированное изменение в средстве измерений данных калибровки и накапливаемого объема. При отсутствии необходимости в этой возможности защита паролем может быть отключена. В MC-II Plus EXP может быть введен предварительно запрограммированный объем. Эта возможность существенна в тех случаях, когда MC-II Plus EXP заменяет другое оборудование, и имеется необходимость продолжать подсчет объема от прежде измеренных значений. Также может регулироваться с лицевой панели чувствительность входа для подключения расходомера, что исключает необходимость подключения испытательного оборудования для этой настройки.

Жидкокристаллический дисплей постоянно отображает семиразрядные суммарные значения, шестиразрядные расходы, а также предоставляет выбор распространенных технических единиц измерения для расхода и объема. Семиразрядный объем отображается в верхней строке ЖКИ с положением точки десятичного разделителя, выбираемым оператором при калибровке. Шести разрядный расход отображается в нижней строке ЖКИ. Положение точки десятичного разделителя для расхода определяется внутренними средствами MC-II Plus EXP. Точка десятичного разделителя для расхода будет изменять свое положение с изменением расхода в целях обеспечения максимального разрешения.

Микропроцессорная технология с малым потреблением энергии позволяет MC-II Plus EXP работать около двух лет от одной литиевой батареи. MC-II Plus EXP может получать питание от внешнего источника питания, используя литиевую батарею в качестве запасного источника питания, продлевая таким образом срок службы батареи. Если используется возможность выхода-20 мА, MC-II Plus EXP питается от токовой петли, и литиевая батарея снова используется только в качестве запасного источника питания.

Взрывозащищенная оболочка позволяет применять устройство в опасных зонах, обеспечивая превосходную защиту для MC-II Plus EXP от внешних факторов, и предлагает удобны средства размещения MC-II Plus EXP непосредственно на турбинном расходомере.

## Технические характеристики\*

Оболочка	Взрывозащита – класс I, категория 1, группы В, С, D класс II, категория 1, группы Е, F, G NEMA 4X
Системное питание	Внутренний источник питания – 3,6 В постоянного тока, литиевая батарея типоразмера D  Внешний источник питания (8 до 30 В пост.) с резервным питанием от внутренней батареи (с защитой от изменения полярности)  Питание по петле (4-20 мА) с резервным питанием от внутренней батареи (с защитой от изменения полярности) Нагрузка петли: 8 В пост. Максимальное напряжение: 30 В пост. Сопrotивление нагрузки: 1100 Ом при 30 В пост., 250 Ом при 13 В пост.
Рабочая температура	от -40°C до +75°C (от -40°F до 167°F) ЖКИ: от -30°C до 75°C (от -22°F до 167°F)
Отображение на ЖКИ	Одновременное отображение 7-разрядного объема, 6-разрядного расхода, высота символов 0,3 дюйма  Отображает единицы измерения баррель, галлон, тыс. куб. фут. и м <sup>3</sup> для объема  баррель/сутки, галлон/мин, м <sup>3</sup> /сутки и тыс. куб. фут./сутки для расхода  Обновляется каждые 2 секунды
Клавиатура	4-кнопочный мембранный переключатель
Входы	Импульсный вход от расходомера, от 15 до 3500 Гц, от 20 мВ до 10 В, чувствительность входа устанавливается с клавиатуры от 20 мВ (размах) до 120 мВ (размах)  Дистанционный сброс объема, с оптронной развязкой (двунаправленная) вход, диапазон питания от 3 до 30 В постоянного тока, длительность контакта 25 мс
Выходы	Частотный сигнал расходомера, открытый коллектор, от 5 до 30 В постоянного тока, Максимальный ток = 50 мА Ток утечки = 1 мкА Падение напряжения на открытом = 0,25 В постоянного тока при 50 мА, 0,1 В постоянного тока при 10 мА  Импульсный выход с представлением на каждый импульс приращений по 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, и 100 и длительностью импульсов 65, 130, 195, 260, 520, и 1040 мс, открытый коллектор с оптронной развязкой, источник питания от 5 до 30 В постоянного тока, максимум 40 мА при 30 В постоянного тока Падение напряжения на открытом = 1,8 В постоянного тока при 50 мА, 1,6 В постоянного тока при 10 мА  Импульсный выход с замыканием двойного контакта – ОПЦИОННО Полные описания смотрите в Приложении Н.  4-20 мА, питание по 2-проводной петле, представление расхода Разрешение 16 бит, 0,05% от полной шкалы при 25°C Температурный дрейф 50 промилле/°C Обновляется один раз в секунду Калибровка ЦАП с клавиатуры.

\* В тексте перевода применяется запись численных значений в соответствии с российским стандартом: десятичный разделитель в виде запятой и пробел, отделяющий три порядка (класс). Оригинальная запись (с точкой десятичного разделителя и запятой класса) сохранена в основном в тех случаях, когда говорится об изображении на дисплее или десятичном разделителе непосредственно, а также на рисунках. (– прим. пер.).



## Установка

MC-II Plus EXP поставляется полностью в собранном виде. После установки в линию расходомера и магнитного датчика согласно указаниям изготовителей, следуйте инструкциям по установке, приведенным в Приложении А.

## Работа

MC-II Plus EXP имеет два рабочих режима, режим измерений и режим калибровки. Режим измерений представляет эксплуатационное функционирование MC-II Plus EXP, когда он применяется для отображения расхода и объема. Если MC-II Plus EXP не был калиброван, его необходимо калибровать перед вводом в работу. В разделе *Калибровка* приведено пошаговое описание методики конфигурирования MC-II Plus EXP.

Режим калибровки MC-II Plus EXP обеспечивает ввод калибровочных данных в средство измерений. В режиме калибровки верхняя строка дисплея будет отображать приглашения, состоящие из сокращенных слов, каждая буква формируется 7-сегментным символом. По причине ограничений 7-сегментным символом, некоторые из букв будут заглавными, а некоторые строчными. В нижней строке дисплея вводятся калибровочные данные. В режиме калибровки каждый разряд изменяется по одному в данный момент времени. Выбранный для изменения разряд будет мигать.

В следующих далее рабочих и калибровочных примерах приглашения на дисплее и названия клавиш будут даваться **ЖИРНЫМ** шрифтом. Приглашения будут показаны заглавными и строчными буквами с целью максимально иллюстрировать их вид на дисплее.

Работа с клавиатурой описывается далее:

**ACCESS:** Если в режиме измерений нажимается кнопка **ACCESS**, MC-II Plus EXP будет переведен в режим калибровки. Нажатие кнопки **ACCESS** во время нахождения MC-II Plus EXP в режиме калибровки возвратит прибор в режим измерений. При возвращении в режим измерений после нажатия кнопки **ACCESS** любые введенные с последующим нажатием кнопки **ENTER** данные будут сохраняться в памяти. Любые данные, введенные без последующего нажатия кнопки **ENTER**, не будут сохраняться, и будут сохраняться введенные в предыдущей калибровке данные.

**STEP** Кнопка **STEP** главным образом используется в режиме калибровки. Нажатие кнопки **STEP** перемещает влево разряд, который будет изменяться. Если выбран крайний левый разряд, нажатие кнопки **STEP** снова переместит разряд, который будет изменяться, в крайний правый. Кнопка **STEP** также используется для переключения настроек и местоположений точки десятичного разделителя.

**INCR:** Кнопка **INCR** главным образом используется в режиме калибровки. При вводе чисел кнопка **INCR** при каждом нажатии повышает на единицу значение разряда, который нужно изменить, начиная с его исходного значения. Если кнопка **INCR** нажимается когда значение разряда девять, значение переходит в нуль. Кнопка **INCR** также используется для переключения настроек и местоположений точки десятичного разделителя.

**ENTER:** Кнопка **ENTER** работает только в режиме калибровки. Нажатие кнопки **ENTER** вводит отображаемые данные для текущей функции калибровки и перемещает к следующей функции калибровки.

## Обнаружение ошибок

MC-II Plus EXP будет информировать оператора об ошибках, обнаруживаемых в режиме измерений. Сообщение **ERROR** будет отображено для оператора в виде слова **Error**, отображаемого в нижней строке дисплея каждый раз при обновлении значения расхода. В любой момент одновременно могут быть обнаружены от одной до четырех ошибок.

Если отображается сообщение **ERROR**, нажмите любую из четырех кнопок на клавиатуре, и в верхней линии дисплея будет показана первая ошибка. Нажмите **INCR** или **STEP**, чтобы проверить дополнительные ошибки. При каждом нажатии **INCR** или **STEP** будет отображаться следующая ошибка. После отображения последней ошибки повторное нажатие **INCR** или **STEP** снова вызовет отображение первой ошибки, и действие будет повторяться. Рекомендуется повторное нажатие кнопок **INCR** или **STEP**, чтобы отобразить все сообщения **Error**. Кнопку **ENTER** можно нажимать для возвращения в режим измерений или можно нажимать кнопку **ACCESS** для перехода в режим калибровки, чтобы исправить ошибки в соответствии с показанным ниже в этом разделе.

Если имеет место более чем одно условие **Error**, и одна из этих ошибок исправлена, будет отображаться следующее **Error**. Если все условия **Error** прекращены, MC-II Plus EXP автоматически вернется в режим измерений.

В настоящей версии программного обеспечения предусмотрены четыре сообщения **ERROR: rAtE, PULS.oUt, 4-20.oUt/Err Hi** и **4-20.oUt/Err Lo**.

Сообщение **rAtE** показывает превышение расхода. Это означает, что расход в единицах измерения слишком велик для отображения на ЖКИ. Обычно эта ошибка исправляется входом в режим калибровки и изменением единиц измерения расхода. Эти изменения рассматриваются в разделе *Калибровка* данного руководства.

Сообщение об ошибке **PULS.oUt** показывает, что импульсы накапливаются быстрее, чем устройство может их выводить. MC-II Plus EXP выдает сообщение об ошибке **PULS.oUt** в случае, когда происходит внутреннее накопление более чем 255 импульсов. MC-II Plus EXP может внутренне накапливать 65535 импульсов; поэтому сообщение **ERROR** появляется задолго до того, как импульсы теряются. MC-II Plus EXP будет продолжать выводить накопленные импульсы до тех пор, пока накопленное число не спадет до нуля, даже если расход прекратится. Тем самым гарантируется отсутствие потерь импульсов до тех пор, пока накопленное количество не превысит 65535.

Обычно эта ошибка может быть исправлена входом в режим калибровки и выбором более крупного масштабного коэффициента импульсного выхода и/или более короткой длительности импульса. Эти изменения рассматриваются в разделе *Конфигурирование импульсного выхода* данного руководства.

Сообщение об ошибке **4-20.oUt/Err Hi** показывает, что расход превышает установленное в настройках значение расхода, соответствующее полной шкале, так, что ток на выходе превышает 22 мА. Сообщение **Error** появляется в нижней строке дисплея только во время существования этого условия. Если при наличии условия ошибки нажимается любая кнопка, появляется сообщение **4-20.oUt** в верхней строке дисплея и сообщение **Err Hi** в нижней строке дисплея. Эта ошибка может быть вызвана излишним расходом или слишком низким для нормальных рабочих условий значением расхода, соответствующим полной шкале, устанавливаемым в калибровочной точке. Изменение калибровочной точки для расхода, соответствующего полной шкале, рассматривается в разделе руководства *Конфигурирование нормированного выхода 4-20 мА*.

Сообщение об ошибке **4-20.oUt/Err Lo** показывает, что расход ниже калиброванной настройки нижнего значения расхода. Выходной ток будет равен 3,9 мА. Сообщение **Error** появляется в нижней строке дисплея только во время существования этого условия. Если при наличии условия ошибки нажимается любая кнопка, появляется сообщение **4-20.oUt** в верхней строке дисплея и сообщение **Err Lo** в нижней строке дисплея. Эта ошибка может быть вызвана падением расхода ниже калибровочной точки нижнего значения или слишком высоким для нормальных рабочих условий значением расхода, устанавливаемым в калибровочной точке нижнего значения расхода. Изменение калибровочной точки нижнего значения расхода рассматривается в разделе руководства *Конфигурирование нормированного выхода 4-20 мА*.

## Калибровка

Калибровка MC-II Plus EXP представляет собой просто ввод в прибор требуемых для калибровки параметров, осуществляемый посредством кнопок. Дружественные пользователю приглашения и способность микропроцессорных цепей MC-II Plus EXP вычислять делитель для расчета объема и множитель расхода для расчета расхода делают калибровку измерительного прибора простой в выполнении.

Выполняемые для калибровки MC-II Plus EXP действия зависят от необходимости измерений жидкости или газа, и единиц измерения. Существуют четыре категории измерений:

- Измерения жидкости с использованием предварительно запрограммированных единиц измерения
- Измерения газа с использованием предварительно запрограммированных единиц измерения
- Измерения жидкости с использованием вычисляемого делителя и множителя расхода
- Измерения газа с использованием вычисляемого делителя и множителя расхода

Выполняемые для калибровки MC-II Plus EXP действия для каждой из этих категорий описаны в следующих разделах.

## Измерения жидкости с использованием предварительно запрограммированных единиц измерения

Когда объем должен быть выражен в баррелях (BBL), галлонах (GAL) или кубических метрах (M<sup>3</sup>), и расход должен быть выражен в баррелях в сутки (BPD), галлонов в минуту (GPM) или кубических метрах в сутки (M<sup>3</sup>/D), MC-II Plus EXP вычисляет делитель и множитель расхода. Необходимой для калибровки MC-II Plus EXP информацией являются единицы измерения объема, положение точки десятичного разделителя для отображения объема, положение точки десятичного разделителя коэффициента коррекции, коэффициент коррекции в импульсах на галлон (**PgAL**), и единицы измерения расхода. Схема приглашений пользователю и требуемые для этого типа калибровки действия показаны ниже:

- 1 Для входа в режим калибровки нажмите кнопку **ACCESS**.
- 2 По приглашению **tot Eng** нажмите **INCR**, чтобы выбрать BBL, GAL, или M<sup>3</sup>. Нажмите **ENTER**.
- 3 По приглашению **tot d.P** нажмите **INCR**, чтобы изменить положение точки десятичного разделителя для объема. Нажмите **ENTER**.
- 4 По приглашению **SEt tot** нажмите **INCR**, чтобы переключиться на **yES** или **no**. Если выбрано **no**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **yES**, смотрите раздел *Предварительная установка объема*.
- 5 По приглашению **PgAL d.P** нажмите **INCR**, чтобы установить точку десятичного разделителя импульсов на галлон. Нажмите **ENTER**.
- 6 По приглашению **Ent.P.gAL** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести коэффициент коррекции в импульсах на галлон. Нажмите **ENTER**.
- 7 По приглашению **rAtE.Eng** нажмите **INCR**, чтобы выбрать BPD, GPM, или M<sup>3</sup>/D. Нажмите **ENTER**.
- 8 По приглашению **rAtE.dLY** нажмите **INCR**, чтобы установить фильтр расхода. Нажмите **ENTER**.
- 9 По приглашению **inP.SenS** нажмите **INCR**, чтобы установить чувствительность входа. Если чувствительность входа установлена такая как требуется, нажмите **ENTER**. Если чувствительность входа необходимо изменить, смотрите раздел *Установка чувствительности входа*.
- 10 По приглашению **PULS.oUt** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **oN** для возможности импульсного выхода. Если выбрано **oFF**, нажмите **Enter**. Если выбрано **oN**, смотрите раздел *Конфигурирование импульсного выхода*.
- 11 По приглашению **4-20.oUt** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **oN** для возможности импульсного выхода 4-20 мА. Если выбрано **oFF**, нажмите **Enter**. Если выбрано **oN**, смотрите раздел *Конфигурирование нормированного выхода 4-20 мА*.
- 12 По приглашению **CodE** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **oN** для возможности защиты паролем. Если выбрано **oFF**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **oN**, смотрите раздел *Установка защиты паролем*.

Подробный пример для этого метода, с использованием действительных коэффициентов коррекции и пошагового ввода данных, приведен ниже.

**Пример: Измерения жидкости с использованием предварительно запрограммированных единиц измерения**

MC-II Plus EXP будет установлен на 1-дюймовом турбинном расходомере NuFlo. Коэффициент коррекции равен 907,68 импульсов на галлон. Объем будет измеряться в баррелях и отображаться до десятых долей барреля. Нормированный выход 4-20 мА и импульсный выход использоваться не будут. Защита паролем выключена, и MC-II Plus EXP находится в режиме измерений. Предварительно запрограммированный объем не должен вводиться. Чувствительность входа будет оставлена с фабричной установкой по умолчанию 20 мВ.

- 1 Для входа в режим калибровки нажмите кнопку **ACCESS**. MC-II Plus EXP проходит процедуру самодиагностики, выполняя проверку сегментов ЖКИ, которая заключается в мгновенном задействовании всех сегментов. Затем он отображает версию программного обеспечения, показывая **Prog no** в верхней строке дисплея и версию программного обеспечения в нижней строке дисплея.
- 2 По окончании диагностической процедуры в верхней строке дисплея будет показано приглашение **tot Eng**. Нажатием **INCR** будут выбираться технические единицы измерения BBL, GAL, M<sup>3</sup>, MCF (баррель, галлон, м<sup>3</sup>, тыс. куб. фут.), которые отображаются с правой стороны дисплея, или пользовательские **USEr** в нижней строке дисплея (фабричная установка по умолчанию BBL). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет выбрано BBL. Для подтверждения выбора нажмите **ENTER**.
- 3 MC-II Plus EXP отображает **tot d.P** в верхней строке дисплея и нули с точкой десятичного разделителя в нижней строке дисплея. Это приглашение является запросом положения точки десятичного разделителя для отображения объема (фабричная установка по умолчанию 0.0). Также отображаются текущие выбранные единицы измерения объема и расхода (фабричная установка по умолчанию BBL). Повторное нажатие кнопки **INCR** будет перемещать точку десятичного разделителя от 0.0 к 0.00 к 0.000 к 0 и обратно к 0.0. Нажимайте кнопку **INCR** до тех пор, пока не отобразится 0.0. Для подтверждения выбора нажмите **ENTER**.
- 4 Верхняя строка дисплея MC-II Plus EXP покажет приглашение **SEt tot** вместе с **yES** или **no** в нижней строке дисплея, предлагающее решить, будет ли вводиться предварительно запрограммированный объем (фабричная установка по умолчанию **no**). Так как предварительно запрограммированный объем вводиться не будет, нажимайте **INCR** для переключения между **yES** или **no** до тех пор, пока не будет отображаться **no**. Для подтверждения выбора нажмите **ENTER**. (Для предварительной установки объема смотрите раздел *Предварительная установка объема*.)
- 5 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **PgAL d.P**. Возможен выбор 0.0, 0.00, 0.000 и 0 (фабричная установка по умолчанию 0.00). Так как коэффициент коррекции в этом примере равен 907,68, должно быть выбрано положение точки десятичного разделителя 0.00. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока в нижней строке дисплея не будет показано 0.00. Для подтверждения выбора нажмите **ENTER**.
- 6 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **Ent.P.gAL**, которое предлагает ввести коэффициент коррекции в импульсах на галлон. Нижняя строка дисплея будет показывать ранее введенный коэффициент коррекции. Фабричная установка по умолчанию

900,00. Крайний правый разряд, положение сотых долей, будет мигать, показывая тем самым, что этот разряд выбран в настоящем для редактирования.

Так как требуется ввести в этот разряд 8 (коэффициент равен 907,68), нажимайте **INCR** до появления 8. (Если требуемая цифра случайно пропущена, продолжайте нажимать **INCR** до повторного отображения этой цифры.)

Нажмите **STEP** для перехода к следующему разряду налево (положение десятых долей). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 6.

Нажмите **STEP** для перехода к положению единиц. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 7.

Нажмите **STEP** для перехода к положению десятков. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 0.

Нажмите **STEP** для перехода к положению сотен. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 9. Так как коэффициент коррекции теперь введен, остальные разряды слева от коэффициента все должны быть нулями.

Нажмите **STEP** для перехода к положению сотен. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 0.

Для подтверждения ввода коэффициента коррекции нажмите **ENTER**.

- 7 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **rAtE.Eng**, которое предлагает ввести единицы измерения расхода. Нажимая **INCR**, выберите технические единицы измерения расхода из баррель/сутки (BPD), галлонов в минуту (GPM), кубических метров в сутки (M<sup>3</sup>/D), или **USEr** (по умолчанию выбор основывается на настройках в Шаг 2, в этом примере будет отображаться BPD). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока на правой стороне дисплея не будет показано BPD. Для подтверждения выбора нажмите **ENTER**.
- 8 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **rAtE.dLY**. Нижняя строка дисплея покажет значение фильтра расхода в значениях количества отсчетов, требуемых для получения 90% от окончательного значения. Фабричная установка по умолчанию "nonE". Возможные значения попе, 5, 10, и 20. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не появится 10. Затем нажмите **ENTER**. (Для изменения фильтра расхода смотрите раздел *Настройка фильтра расхода*).
- 9 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **inP.SEnS** вместе с нижней строкой дисплея, показывающей чувствительность входа в милливольтмах размаха (mV). Фабричная установка чувствительности входа по умолчанию 20 мВ. Доступные установки 20, 40, 60, 80, 100, и 120 мВ. Если нижняя строка дисплея показывает 20 (для 20 мВ), нажмите **ENTER**. Если показано какое-либо другое значение, нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет показано 20, затем нажмите **ENTER**. (Для изменения чувствительности входа смотрите раздел *Настройка чувствительности входа*).

- 10 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **PULS.oUt** вместе с нижней строкой дисплея, показывающей **oFF** или **on** (фабричная установка по умолчанию **oFF**). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет показано **oFF**, так как импульсный выход должен быть отключен. Нажмите **ENTER**. (Для конфигурирования возможности импульсного выхода смотрите раздел *Конфигурирование импульсного выхода*.)
- 11 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **4-20.oUt** вместе с нижней строкой дисплея, показывающей **oFF** или **on** (фабричная установка по умолчанию **oFF**). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет показано **oFF**, так как выход 4-20 мА должен быть отключен. Нажмите **ENTER**. (Для конфигурирования возможности выхода 4-20 мА смотрите раздел *Конфигурирование нормированного выхода 4-20 мА*.)
- 12 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **Code** вместе с нижней строкой дисплея, показывающей **oFF** или **on** (фабричная установка по умолчанию **oFF**). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет показано **oFF**, так как защита паролем должна быть отключена. (Для ввода пароля смотрите раздел *Установка защиты паролем*.) Нажмите **ENTER**. Так как это последний шаг калибровки, MC-II Plus EXP автоматически вернется в режим измерений. Кнопку **ACCESS MC-II Plus EXP** не нужно нажимать для возвращения в режим измерений, если только режим калибровки не заканчивается прежде последнего шага. Смотрите блок-схему ввода данных в Приложении С.

## Измерения газа с использованием предварительно запрограммированных единиц измерения

Когда объем газа должен быть выражен в тысячах кубических футов (MCF) и расход должен быть выражен в тысячах кубических футов в сутки (MCF/D), MC-II Plus EXP вычисляет делитель и множитель расхода, приводя объем и расход к стандартным условиям. Необходимой для калибровки MC-II Plus EXP информацией являются положение точки десятичного разделителя для отображения объема, положение точки десятичного разделителя коэффициента коррекции, коэффициент коррекции в импульсах на фактический кубический фут (**PACF**), атмосферное давление, давление в стандартных условиях, среднее динамическое давление, температура в стандартных условиях, средняя поточная температура и коэффициент сжимаемости (дополнительно). Схема приглашений пользователю и требуемые для этого типа калибровки действия показаны ниже:

- 1 Для входа в режим калибровки нажмите кнопку **ACCESS**.
- 2 По приглашению **tot Eng** нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет выбран MCF. Нажмите **ENTER**.
- 3 По приглашению **tot d.P** нажмите **INCR**, чтобы изменить положение точки десятичного разделителя для объема. Нажмите **ENTER**.
- 4 По приглашению **SEt tot** нажмите **INCR**, чтобы переключиться на **yES** или **no**. Если выбрано **no**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **yES**, смотрите раздел *Предварительная установка объема*.
- 5 По приглашению **PACF d.P** нажмите **INCR**, чтобы установить точку десятичного разделителя импульсов на фактический кубический фут. Нажмите **ENTER**.
- 6 По приглашению **Ent.P.ACF** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести коэффициент коррекции в импульсах на фактический кубический фут. Нажмите **ENTER**.

- 7 По приглашению **bAro.Psi** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести абсолютное барометрическое давление в фунтах на квадратный дюйм (PSIA). Нажмите **ENTER**.
- 8 По приглашению **bASE.Psi** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести давление в стандартных условиях в PSIA. Нажмите **ENTER**.
- 9 По приглашению **Ent.Psig** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести среднее динамическое давление в фунтах на квадратный дюйм (PSIA). Press **ENTER**.
- 10 По приглашению **bASE F** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести температуру в стандартных условиях в градусах Фаренгейта (F). Нажмите **ENTER**.
- 11 По приглашению **Ent F** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести температуру в F. Нажмите **ENTER**.
- 12 По приглашению **Ent FPv** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести коэффициент сверхсжимаемости. Нажмите **ENTER**.
- 13 По приглашению **rAtE.dLY** нажмите **INCR**, чтобы установить фильтр расхода. Нажмите **ENTER**.
- 14 По приглашению **inP.SenS** нажмите **INCR**, чтобы установить чувствительность входа. Если чувствительность входа установлена такая как требуется, нажмите **ENTER**. Если чувствительность входа необходимо изменить, смотрите раздел *Установка чувствительности входа*.
- 15 По приглашению **PULS.oUt** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **oN** для возможности импульсного выхода. Если выбрано **oFF**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **oN**, смотрите раздел *Конфигурирование импульсного выхода*.
- 16 По приглашению **4-20.oUt** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **oN** для возможности импульсного выхода 4-20 мА. Если выбрано **oFF**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **oN**, смотрите раздел *Конфигурирование нормированного выхода 4-20 мА*.
- 17 По приглашению **CodE** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **oN** для возможности защиты паролем. Если выбрано **oFF**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **oN**, смотрите раздел *Установка защиты паролем*.

Подробный пример для этого метода, с использованием действительных коэффициентов коррекции и пошагового ввода данных, приведен ниже.

#### **Пример: Измерения газа с использованием предварительно запрограммированных единиц измерения**

MC-II Plus EXP будет установлен на 2-дюймовом газовом турбинном расходомере NuFlo стандартного диапазона. Коэффициент коррекции равен 129,42 импульса на фактический кубический фут. Единицы измерения объема будут в тысячных от стандартного кубического фута (MCF) и единицы измерения расхода будут в тысячных от стандартного кубического фута в сутки (MCF/D). Среднее динамическое давление равно 120 PSIG. Средняя поточная температура равна 50 градусам Фаренгейта. Давление в стандартных условиях равно 14,73 PSIG и температура в стандартных условиях равна 60 градусам Фаренгейта. Атмосферное давление неизвестно, но по оценкам установка будет выполнена на высоте 1000 футов над уровнем моря. Выход 4-20 мА, импульсный выход, и защита паролем будут отключены. Чувствительность входа должна быть оставлена 20 мВ и предварительно запрограммированный объем вводиться не будет. MC-II Plus EXP не был



калиброван, и все данные в MC-II Plus EXP настроены в соответствии с фабричными установками по умолчанию. MC-II Plus EXP находится в режиме измерений.

- 1 Для входа в режим калибровки нажмите кнопку **ACCESS**. MC-II Plus EXP проходит процедуру самодиагностики, выполняя проверку сегментов ЖКИ, которая заключается в мгновенном задействовании всех сегментов. Затем отображается версия программного обеспечения, показывая **Prog no** в верхней строке дисплея и версию программного обеспечения в нижней строке дисплея.
- 2 По окончании диагностической процедуры в верхней строке дисплея будет показано приглашение **tot Eng**. Нажатием **INCR** будут выбираться технические единицы измерения BBL, GAL, M3, MCF (баррель, галлон, м3, тыс. куб. фут.), которые отображаются с правой стороны дисплея, или пользовательские **USEr** в нижней строке дисплея (фабричная установка по умолчанию BBL). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет выбрано MCF. Для подтверждения выбора нажмите **ENTER**.
- 3 MC-II Plus EXP отобразит **tot d.P** в верхней строке дисплея и нули с точкой десятичного разделителя в нижней строке дисплея. Также отображаются текущие выбранные технические единицы измерения (MCF в данном примере). Это приглашение является запросом положения точки десятичного разделителя для отображения объема. Повторное нажатие кнопки **INCR** будет перемещать точку десятичного разделителя от 0.0 к 0.00 к 0.000 к 0 и обратно к 0.0 (фабричная установка по умолчанию 0.0). Нажимайте кнопку **INCR** до тех пор, пока не отобразится 0. Для подтверждения выбора нажмите **ENTER**.
- 4 Верхняя строка дисплея MC-II Plus EXP покажет приглашение **SEt tot** вместе с **yES** или **no** в нижней строке дисплея, предлагающее решить, будет ли вводиться предварительно запрограммированный объем (фабричная установка по умолчанию **no**). Также отображаются текущие выбранные технические единицы измерения (MCF в данном примере). Так как предварительно запрограммированный объем вводиться не будет, нажимайте **INCR** для переключения между **yES** или **no** до тех пор, пока не будет отображаться **no**. Нажмите **ENTER**. (Для ввода предварительной установки объема смотрите раздел *Предварительная установка объема*.)
- 5 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **PACF d.P**. Возможен выбор 0.0, 0.00, 0.000 и 0 (фабричная установка по умолчанию 0.00). Так как коэффициент коррекции в этом примере равен 129,42 импульса на фактический кубический фут, должно быть выбрано положение точки десятичного разделителя 0.00. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока в нижней строке дисплея не будет показано 0.00. Нажмите **ENTER**.
- 6 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **Ent.P.ACF**, которое предлагает ввести коэффициент коррекции в импульсах на фактический кубический фут. Нижняя строка дисплея будет показывать ранее введенный коэффициент коррекции (фабричная установка по умолчанию 125,00). Крайний правый разряд, положение сотых долей, будет мигать, показывая тем самым, что этот разряд выбран в настоящем для редактирования. Так как требуется ввести в этот разряд 2 (коэффициент равен 129,42), нажимайте **INCR** до появления 2. (Если требуемая цифра случайно пропущена, продолжайте нажимать **INCR** до повторного отображения этой цифры.) Нажмите **STEP** для перехода к следующему разряду налево (положение десятых долей). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 4.

Нажмите **STEP** для перехода к положению единиц. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 9.

Нажмите **STEP** для перехода к положению десятков. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 2.

Нажмите **STEP** для перехода к положению сотен. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 1. Так как коэффициент коррекции теперь введен, остальные разряды слева от коэффициента все должны быть нулями.

Нажмите **STEP** для перехода к положению сотен. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 0.

Для подтверждения ввода коэффициента коррекции нажмите **ENTER**.

- 7 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **bAro.PSi** для ввода барометрического давления в абсолютных фунтах на кв. дюйм (PSIA) (фабричная установка по умолчанию 14,73 и точка десятичного разделителя установлена на 0.00). Так как барометрическое давление не известно, а по оценке известно, что установка будет выполнена на высоте 1000 футов над уровнем моря, обратимся к Таблице 1 Приложения E. Среднее барометрическое давление для этой высоты составляет 14,21 PSIA. Введите барометрическое давление в нижней строке дисплея с помощью кнопок **INCR** и **STEP** таким же образом, как вводился коэффициент коррекции в шаге 6. Когда барометрическое давление будет введено, нажмите **ENTER**.
- 8 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **bASE.PSi** для ввода давления в стандартных условиях в PSIA (фабричная установка по умолчанию для давления в стандартных условиях 14,73 PSIA). Точка десятичного разделителя установлена на 0.00. Введите давление в стандартных условиях 14,73 в нижней строке дисплея с помощью кнопок **INCR** и **STEP** таким же образом, как вводился коэффициент коррекции в шаге 6. Когда барометрическое давление будет введено, нажмите **ENTER**.
- 9 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **Ent.PSig** для ввода среднего динамического давления в фунтах на кв. дюйм (PSIA) (фабричная установка по умолчанию 100,0 PSIG, а точка десятичного разделителя установлена на 0.0). Среднее динамическое давление равно 120 PSIG. Введите 120,0 в нижней строке дисплея таким же образом, как вводился коэффициент коррекции в шаге 6. Когда среднее динамическое давление будет введено, нажмите **ENTER**.
- 10 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **bASE F** для ввода температуры в стандартных условиях в градусах Фаренгейта (F) (фабричная установка по умолчанию 60,0 градусов, а точка десятичного разделителя установлена на 0.0). Температура в стандартных условиях равна 60,0 градусов F. Введите 60,0 в нижней строке дисплея таким же образом, как вводился коэффициент коррекции в шаге 6. Когда температура в стандартных условиях будет введена, нажмите **ENTER**.
- 11 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **Ent F** для ввода средней поточной температуры в градусах Фаренгейта (F) (фабричная установка по умолчанию 60,0 градусов, а точка десятичного разделителя установлена на 0.0). Средняя поточная температура равна 50 градусов Фаренгейта. Введите 50 в нижней строке дисплея таким же образом, как вводился коэффициент

коррекции в шаге 6. Когда средняя поточная температура будет введена, нажмите **ENTER**.

- 12 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **Ent FPv** для ввода коэффициента сверхсжимаемости (фабричная установка по умолчанию 1,00000, а точка десятичного разделителя установлена на 0.00000). Так как коэффициент сверхсжимаемости не будет вводиться, в нижней строке дисплея будет помещено число 1.00000. Так как значение по умолчанию равно 1,00000, нажмите **ENTER**. (Если будет вводиться коэффициент сверхсжимаемости, это можно сделать таким же образом, как вводился коэффициент коррекции в Шаге 6. При вводе коэффициента коррекции учитывайте, что положение точки десятичного разделителя фиксировано).
- 13 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **rAtE.dLY**. Нижняя строка дисплея покажет значение фильтра расхода в значениях количества отсчетов, требуемых для получения 90% от окончательного значения. Фабричная установка по умолчанию "nonE". Возможные значения none, 5, 10, и 20. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не появится 10. Затем нажмите **ENTER**. (Для изменения фильтра расхода смотрите раздел *Настройка фильтра расхода*).
- 14 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **inP.SEnS** для ввода чувствительности входа. Так как чувствительность входа (по умолчанию 20 мВ), импульсный выход (по умолчанию выключен), выход 4-20 мА (по умолчанию выключен) и защита паролем (по умолчанию выключена) должны быть оставлены в значениях по умолчанию, для возвращения в режим измерений нажмите кнопку **ACCESS**. (Имейте в виду, что пример для этого блока был с фабричными установками по умолчанию. В таком случае возможен пропуск этих шагов. Если MC-II Plus EXP был предварительно калиброван, и настройки этих функций неизвестны, следует пошагово пройти эти функции, чтобы убедиться в том, что их установки соответствуют требуемым.)

## Измерения жидкости с использованием вычисляемого делителя и множителя расхода

Вычисление делителя и множителя расхода для жидкостей необходимо когда объем регистрируется в единицах измерения, отличных от кубических метров, баррелей, или галлонов. Единицы измерения **USEr** могут использоваться для объема, а предварительно запрограммированные единицы измерения для расхода, или же единицы измерения **USEr** могут использоваться и для объема и для расхода. Когда единицы измерения **USEr** используются для объема или расхода, с правой стороны дисплея ничего не будет показываться, тогда как единицы измерения будут отображаться нормально. Каждый MC-II Plus EXP поставляется с набором меток, содержащим метки с обычно используемыми единицами измерения объема и расхода. Соответствующая метка может быть помещена на лицевой панели с правой стороны окна просмотра ЖКИ. Шифр изделия для набора меток приведен в списке запасных частей в Приложении В. Делитель, точка десятичного разделителя делителя, множитель расхода, и точка десятичного разделителя множителя расхода должны быть определены, и затем введены непосредственно в MC-II Plus EXP. Формула для вычисления делителя следующая:

$$\text{Divisor} = FC \times CON$$

Где:

*FC* = коэффициент коррекции в импульсах на галлон (P/G)

*CON* = Переводной коэффициент для количества галлонов на требуемую единицу объема.

**Примечание:** При калибровке MC-II Plus EXP введите шесть наиболее значимых разрядов делителя независимо от установки точки десятичного разделителя для объема. Делитель не нужно подстраивать под установку положения точки десятичного разделителя объема, как это делается во многих других анализаторах расхода.

Примечание: Термин множитель расхода означает то же самое, что и **rAtE. FAC**.

Формула для вычисления множителя расхода:

$$RateMultiplier = \frac{TC}{(FC \times CON)}$$

Где:

*TC = Постоянная времени (секунд на единицу времени)*

Обычно используемые константы:

Расход единиц/минуту,	<i>TC = 60</i>
Расход единиц/час,	<i>TC = 3600</i>
Расход единиц/сутки,	<i>TC = 86400</i>

Ввод множителя расхода ограничен до шести значащих разрядов независимо от положения точки десятичного разделителя.

Схема приглашений пользователю и требуемые для этого типа калибровки действия показаны ниже:

- 1 Для входа в режим калибровки нажмите кнопку **ACCESS**.
- 2 По приглашению **tot Eng** нажимайте **INCR** для выбора **USER**. Нажмите **ENTER**.
- 3 По приглашению **tot d.P** нажмите **INCR**, чтобы установить положение точки десятичного разделителя для объема. Нажмите **ENTER**.
- 4 По приглашению **SEt tot** нажмите **INCR**, чтобы переключиться на **yES** или **no**. Если выбрано **no**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **yES**, смотрите раздел *Предварительная установка объема*.
- 5 По приглашению **div d.P** нажмите **INCR** для установки положения точки десятичного разделителя. Нажмите **ENTER**.
- 6 По приглашению **Ent div** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести делитель. Нажмите **ENTER**.
- 7 По приглашению **rAtE d.P** нажмите **INCR** для установки положения точки десятичного разделителя расхода. Нажмите **ENTER**.
- 8 По приглашению **rAtE. FAC** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести множитель расхода. Нажмите **ENTER**.
- 9 По приглашению **rAtE.dLY** нажмите **INCR**, чтобы установить фильтр расхода. Нажмите **ENTER**.

- 10 По приглашению **inP.SenS** нажмите **INCR**, чтобы установить чувствительность входа. Если чувствительность входа установлена такая как требуется, нажмите **ENTER**. Если чувствительность входа необходимо изменить, смотрите раздел *Установка чувствительности входа*.
- 11 По приглашению **PULS.oUt** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **oN** для возможности импульсного выхода. Если выбрано **oFF**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **oN**, смотрите раздел *Конфигурирование импульсного выхода*.
- 13 По приглашению **4-20.oUt** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **oN** для возможности выхода 4-20 мА. Если выбрано **oFF**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **oN**, смотрите раздел *Конфигурирование нормированного выхода 4-20 мА*.
- 14 По приглашению **CodE** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **oN** для возможности защиты паролем. Если выбрано **oFF**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **oN**, смотрите раздел *Установка защиты паролем*.

Подробный пример для этого метода, с использованием действительных коэффициентов коррекции и пошагового ввода данных, приведен ниже.

**Пример: Измерения жидкости с использованием вычисляемого делителя и множителя расхода**

¾-дюймовый турбинный расходомер NuFlo предназначается для измерений закачиваемой воды для проекта с применением заводнения. Коэффициент коррекции турбинного расходомера (*FC*) равен 2977,01 импульсов на галлон. Объем будет измеряться в килолитрах и отображаться до десятых долей килолитра. Единицами измерения расхода будут килолитры в сутки. Предварительно запрограммированный объем не должен вводиться. Чувствительность входа будет оставлена с фабричной установкой по умолчанию. Нормированный выход 4-20 мА и импульсный выход использоваться не будут. Защита паролем выключена и MC-II Plus EXP находится в режиме измерений. MC-II Plus EXP не был калиброван и имеет фабричные установки по умолчанию.

В соответствии с Таблицей 3, приведенной в конце этого руководства, в килолитре 264,17 галлона.

Следовательно,

$$CON = 264,17$$

Подставляя в формулу, получаем делитель:

$$Divisor = FC \times CON = 2977,01 \times 264,17 = 786\,436,73 \approx \underline{786\,437}$$

Вводимый вручную делитель (**USER**) округляется до 786 437, так как MC-II Plus EXP будет использовать только шесть наиболее значимых разрядов делителя.

Подставляя в формулу, получаем множитель расхода:

$$Rate Multiplier = \frac{TC}{(FC \times CON)} = \frac{86400}{2977,01 \times 264,17} = 0,10986262 \approx \underline{0,10986}$$

Так как ввод множителя расхода ограничен от 0,00001 до 99999,9, он округляется до 0,10986, как показано выше.

Примечание: Множитель расхода в этом примере определялся постоянной времени, деленной на рассчитанный ранее делитель. Это сокращает шаги вычислений при расчете множителя расхода. Это применимо в случае, когда расход дается в таких же единицах, как и объем (в данном примере килолитры и килолитры в сутки). Если объем и расход будут в разных единицах измерения, например килолитрах и литрах в час, делитель объема и делитель для множителя расхода должны вычисляться отдельно.

Пошаговый ввод калибровки таков:

- 1 Для входа в режим калибровки нажмите кнопку **ACCESS**. MC-II Plus EXP проходит процедуру самодиагностики, выполняя проверку сегментов ЖКИ, которая заключается в мгновенном задействовании всех сегментов. Затем отображается версия программного обеспечения, показывая **Prog no** в верхней строке дисплея и версию программного обеспечения в нижней строке дисплея.
- 2 По окончании диагностической процедуры в верхней строке дисплея будет показано приглашение **tot Eng**. Нажатием **INCR** будут выбираться технические единицы измерения BBL, GAL, M<sup>3</sup>, MCF (баррель, галлон, м<sup>3</sup>, тыс. куб. фут.), которые отображаются с правой стороны дисплея, или пользовательские USEr в нижней строке дисплея (фабричная установка по умолчанию BBL). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет выбрано **USEr**. Для подтверждения выбора нажмите **ENTER**.
- 3 MC-II Plus EXP показывает приглашение **tot d.P** в верхней строке дисплея и нули с точкой десятичного разделителя в нижней строке дисплея. Это приглашение является запросом положения точки десятичного разделителя для отображения объема. Повторное нажатие кнопки **INCR** будет перемещать точку десятичного разделителя от 0.0 к 0.00 к 0.000 к 0 и обратно к 0.0. Нажимайте кнопку **INCR** до тех пор, пока не отобразится 0.0. Нажмите кнопку **ENTER**.
- 4 Верхняя строка дисплея MC-II Plus EXP покажет приглашение **SEt tot** вместе с **yES** или **no** в нижней строке дисплея, предлагающее решить, будет ли вводиться предварительно запрограммированный объем (фабричная установка по умолчанию **no**). Так как предварительно запрограммированный объем вводиться не будет, нажимайте **INCR** для переключения между **yES** или **no** до тех пор, пока не будет отображаться **no**. Нажмите **ENTER**. (Для предварительной установки объема смотрите раздел *Предварительная установка объема*.)
- 5 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **div d.P**. Возможен выбор 0.0, 0.00, 0.000 и 0 (фабричная установка по умолчанию 0.00). Так как делитель равен 786 437, выбрано положение 0, только для целого числа. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока в нижней строке дисплея не будет показано 0. Нажмите **ENTER**.
- 6 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **Ent div** для ввода делителя. Нижняя строка дисплея будет показывать ранее введенный коэффициент коррекции (фабричная установка по умолчанию 230,00). Крайний правый разряд (положение единиц), будет мигать, показывая тем самым, что этот разряд выбран в настоящем для редактирования.

Не забывайте вводить делитель, вычисленный для единиц измерения, в которых будет производиться регистрация, независимо от положения точки десятичного разделителя объема, установленной в Шаге 3.

Так как требуется ввести в этот разряд 7 (коэффициент равен 786 437), нажимайте **INCR** до появления 7. (Если требуемая цифра случайно пропущена, продолжайте нажимать **INCR** до повторного отображения этой цифры.)

Нажмите **STEP** для перехода к следующему разряду (положение десятков). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 3.

Нажмите **STEP** для перехода к следующему разряду (положение сотен). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 4.

Нажмите **STEP** для перехода к следующему разряду (положение тысяч). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 6.

Нажмите **STEP** для перехода к следующему разряду (положение десятков тысяч). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 8.

Нажмите **STEP** для перехода к следующему разряду (положение сотен тысяч). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 7.

Для подтверждения выбора делителя нажмите **ENTER**.

- 7 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **rAtE d.P** для ввода точки десятичного разделителя множителя расхода. Возможный выбор для точки десятичного разделителя множителя расхода 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000 и 0.00000 (фабричная установка по умолчанию 0.0) Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не будет отображаться 0.00000. Нажмите **ENTER**.
- 8 Верхняя строка дисплея покажет **rAtE. FAC** приглашает к вводу множителя расхода (фабричная установка по умолчанию 1.00000). Введите множитель расхода (0,10986) таким же образом, как вводился делитель в Шаге 6, и нажмите **ENTER**.
- 9 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **rAtE.dLY**. Нижняя строка дисплея покажет значение фильтра расхода в значениях количества отсчетов, требуемых для получения 90% от окончательного значения. Фабричная установка по умолчанию "nonE". Возможные значения none, 5, 10, и 20. Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не появится 10. Затем нажмите **ENTER**. (Для изменения фильтра расхода смотрите раздел *Настройка фильтра расхода*).
- 10 Верхняя строка дисплея покажет приглашение **inP.SEnS** для ввода чувствительности входа в милливольтках. Так как чувствительность входа (фабричная установка по умолчанию 20 мВ), импульсный выход (фабричная установка по умолчанию выключен), выход 4-20 мА (фабричная установка по умолчанию выключен) и защита паролем (фабричная установка по умолчанию выключена) должны быть оставлены в значениях по умолчанию, для возвращения в режим измерений нажмите кнопку **ACCESS**. (Имейте в виду, что в этом примере устройство имело фабричные установки по умолчанию. В таком случае возможен пропуск этих шагов. Если MC-II Plus EXP был предварительно калиброван, и

настройки этих функций неизвестны, следует пошагово пройти эти функции, чтобы убедиться в том, что их установки соответствуют требуемым.)

## Измерения газа с использованием вычисляемого делителя и множителя расхода

Вычисление делителя и множителя расхода для газов необходимо при использовании для регистрации единиц измерения, отличных от тыс. куб. фут. и тыс. куб. футов/сут. В этом случае используются функции **USEr** пользовательских объема и расхода в MC-II Plus EXP. Каждый MC-II Plus EXP поставляется с набором меток, содержащим метки с обычно используемыми единицами измерения объема и расхода. Соответствующая метка может быть помещена на лицевой панели с правой стороны окна просмотра ЖКИ. Шифр изделия для набора меток приведен в списке запасных частей в Приложении В. Делитель, точка десятичного разделителя делителя, множитель расхода, и точка десятичного разделителя множителя расхода должны быть определены, и затем введены непосредственно в MC-II Plus EXP. Делитель вычисляется следующим образом:

$$\text{Divisor} = \frac{FC \times P_s \times T_f \times CON}{(P_g + P_a) \times T_s \times (F_{pv})^2}$$

Где:

$FC$  = Коэффициент коррекции в импульсах на фактический кубический фут (PACF)

$P_s$  = Стандартное давление в PSIA

$T_f$  = Средняя поточная температура в градусах Ренкина (°R)

$CON$  = Переводной коэффициент для количества стандартных кубических футов (SCF) на требуемую единицу измерения объема.

$P_g$  = Среднее динамическое давление в PSIG

$P_a$  = Атмосферное давление в PSIA

$T_s$  = Стандартная температура в градусах Ренкина (°R)

$F_{pv}$  = Коэффициент сверхсжимаемости (введите коэффициент 1, если коэффициент сверхсжимаемости не известен)

Формула для вычисления множителя расхода:

$$\text{RateMultiplier} = \frac{TC}{\text{Divisor}}$$

$TC$  = постоянная времени (секунды на единицу измерения времени)



Обычно используемые константы:

Расход единиц/минуту,	$TC = 60$
Расход единиц/час,	$TC = 3600$
Расход единиц/сутки,	$TC = 86400$

Схема приглашений пользователю и требуемые для этого типа калибровки действия показаны ниже:

- 1 Для входа в режим калибровки нажмите кнопку **ACCESS**.
- 2 По приглашению **tot Eng** нажимайте **INCR** для выбора **USEr**. Нажмите **ENTER**.
- 3 По приглашению **tot d.P** нажмите **INCR**, чтобы изменить положение точки десятичного разделителя для объема. Нажмите **ENTER**.
- 4 По приглашению **SEt tot** нажмите **INCR**, чтобы переключиться на **yES** или **no**. Если выбрано **no**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **yES**, смотрите раздел *Предварительная установка объема*.
- 5 По приглашению **div d.P** нажмите **INCR** для установки положения точки десятичного разделителя. Нажмите **ENTER**.
- 6 По приглашению **Ent div** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести делитель. Нажмите **ENTER**.
- 7 По приглашению **rAtE d.P** нажмите **INCR** для установки положения точки десятичного разделителя расхода. Нажмите **ENTER**.
- 8 По приглашению **rAtE. FAC** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести множитель расхода. Нажмите **ENTER**.
- 9 По приглашению **rAtE.dLY** нажмите **INCR**, чтобы установить фильтр расхода. Нажмите **ENTER**.
- 10 По приглашению **inP.SenS** нажмите **INCR**, чтобы установить чувствительность входа. Если чувствительность входа установлена такая как требуется, нажмите **ENTER**. Если чувствительность входа необходимо изменить, смотрите раздел *Установка чувствительности входа*.
- 11 По приглашению **PULS.oUt** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **on** для возможности импульсного выхода. Если выбрано **oFF**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **on**, смотрите раздел *Конфигурирование импульсного выхода*.
- 12 По приглашению **4-20.oUt** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **on** для возможности выхода 4-20 мА. Если выбрано **oFF**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **on**, смотрите раздел *Конфигурирование нормированного выхода 4-20 мА*.
- 13 По приглашению **CodE** нажмите **INCR**, чтобы выбрать **oFF** или **on** для возможности защиты паролем. Если выбрано **oFF**, нажмите **ENTER**. Если выбрано **on**, смотрите раздел *Установка защиты паролем*.

Подробный пример для этого метода, с использованием действительных коэффициентов коррекции и данных, приведен ниже.

**Пример: Измерения газа с использованием вычисляемого делителя и множителя расхода**

2-дюймовый газовый турбинный расходомер NuFlo высокого диапазона будет измерять расход газа со средним динамическим давлением 120 PSIG и средней поточной температурой 50 градусов Фаренгейта (°F). Коэффициент коррекции равен 72,56 импульса на фактический кубический фут (PACF). Единицей измерения объема будет кубический метр, а единицей измерения расхода будет кубический метр в сутки. Стандартные условия для компенсации 60°F и 14,73 PSIA. Атмосферное давление неизвестно, но, по оценкам, установка будет выполнена на высоте 1000 футов над уровнем моря.

Коэффициент сверхсжимаемости, определенный из справочной таблицы, равен 1,0102.

$$F_{pv} = 1,0102$$

Обращаясь к Таблице 1 Приложения E, определяем, что среднее атмосферное давление на высоте 1000 футов над уровнем моря составляет 14,21 PSIA.

$$P_a = 14,21 \text{ PSIA}$$

Обращаясь к Таблице 2 Приложения E, определяем, что перевод °F в °R дает:

$$^{\circ}R = ^{\circ}F + 459,67.$$

Подставляем:

$$T_f = 50^{\circ}F + 459,67 = 509,67^{\circ}R$$

$$T_s = 60^{\circ}F + 459,67 = 519,67^{\circ}R$$

Из Таблицы 4 Приложения E, на кубический метр приходится 35,31 кубических футов.

$$CON = 35,31$$

$$P_s = 14,73 \text{ PSIA}$$

$$P_g = 120 \text{ PSIG}$$

$$FC = 72,56 \text{ PACF}$$

Подставляем в формулу:

$$\text{Divisor} = \frac{FC \times P_s \times T_f \times CON}{(P_g + P_a) \times T_s \times (F_{pv})^2} = \frac{72,56 \times 14,73 \times 509,67 \times 35,31}{(120 + 14,21) \times 519,67 \times (1,0102)^2} = 270,2462 \approx \underline{270,246}$$

Делитель округляется до 270,246, так как MC-II Plus EXP будет использовать только шесть наиболее значимых разрядов делителя.

Подставляя в формулу, получаем множитель расхода:

$$\text{Rate Multiplier} = \frac{TC}{(FC \times CON)} = \frac{86400}{270,2462} = 319,7085 \approx \underline{319,708}$$

Множитель расхода округляется до 319,708, так как ввод множителя расхода принимает только шесть наиболее значимых разрядов.

Примечание: Множитель расхода в этом примере определялся постоянной времени, деленной на рассчитанный ранее делитель. Это сокращает шаг вычислений при расчете множителя расхода, если расход в тех же единицах, что объем (в этом примере кубические метры для объема и кубические метры в сутки для расхода). Если объем и расход будут в разных единицах измерения, например кубических метрах и литрах в час, делитель объема и делитель для множителя расхода должны вычисляться отдельно.

Делитель и множитель расхода вводятся так же, как вводились делитель и множитель расхода в примере *Измерения жидкости с использованием вычисляемого делителя и множителя расхода*.

## Блокировка по превышению лимита времени

MC-II Plus EXP имеет возможность блокировки по превышению лимита времени, которая предотвращает пребывание устройства в режиме калибровки в течение неопределенного интервала. Если MC-II Plus EXP оставлен в режиме калибровки и в течение приблизительно 10 минут не наблюдалось активности клавиатуры, устройство возвратится в режим измерений. Если происходит возвращение в режим измерений вследствие блокировки по превышению лимита времени, любые введенные с последующим нажатием кнопки **ENTER** данные будут сохранены в памяти. Любые данные, введенные без последующего нажатия кнопки **ENTER**, не будут сохранены в случае срабатывания блокировки по превышению лимита времени, и будут сохраняться введенные в предыдущей калибровке данные.

## Предварительная установка объема

Обычно при вводе нового сумматора в эксплуатацию накапливаемый объем будет начинаться с 0. В некоторых приложениях при замене существующих измерительных устройств предпочтительно продолжить суммирование объема после вывода старого измерительного прибора из работы. MC-II Plus EXP имеет возможность принимать предустановленный объем. Единица измерения объема (BBL, GAL, и т.д.) и положение точки десятичного разделителя для объема (0.0, 0.00, и т.д.) должны быть определены до предварительной установки объема.

Для предварительной установки объема необходимо выполнить следующее:

- 1 Войдите в режим калибровки, нажав кнопку **ACCESS**.
- 2 По приглашению **tot Eng** нажмите **INCR**, чтобы выбрать BBL, GAL, M<sup>3</sup>, MCF или USER. Нажмите **ENTER**.

- 3 По приглашению **tot d.P** нажмите **INCR**, чтобы изменить положение точки десятичного разделителя для объема. Нажмите **ENTER**.
- 4 По приглашению **SEt tot** нажимайте **INCR** для переключения между **yES** или **no** до тех пор, пока не будет выбрано **yES**. Нажмите **ENTER**.
- 5 По приглашению **SEt.tot** воспользуйтесь **INCR** и **STEP** для изменения объема. Будет отображаться текущая выбранная единица измерения объема и показываться текущая точка десятичного разделителя. Нажмите **ENTER**.
- 6 В этот момент объем был предварительно установлен. Нажатие кнопки **ACCESS** выводит из режима калибровки без внесения каких-либо дальнейших изменений, или же можно выполнить остальные шаги.

## Настройка фильтра расхода

Фильтр расхода сглаживает случайные изменения в показаниях расхода и на выходе 4-20 мА, вызванные вариациями частоты сигнала расходомера. Во всех случаях дисплей будет по-прежнему обновляться раз в секунду.

Степень фильтрации устанавливается выбором пункта **rAtE.dLY** в меню калибровки. Он обнаруживается сразу же после выбора **rAtE.EnG**.

В пункте **rAtE.dLY** вы можете выбрать любую из четырех настроек фильтра, как показано ниже.

Дисплей	Настройка
<b>nonE</b>	Фильтр отключен – <b>фабричная установка по умолчанию</b>
<b>5</b>	Время получения 90% окончательного значения эквивалентно 5 отсчетам расхода
<b>10</b>	Время получения 90% окончательного значения эквивалентно 10 отсчетам расхода
<b>20</b>	Время получения 90% окончательного значения эквивалентно 20 отсчетам расхода

Настройка **nonE** отключает фильтр. При такой настройке вычисляемый расход отслеживает частоту на входе так, что любая вариация частоты сигнала расходомера будет вызывать соответствующую вариацию в показании расхода и нормированном выходе 4-20 мА.

Каждая последующая настройка **5**, **10** и **20** будет подавлять изменения частоты сигнала расходомера, обеспечивая возрастающую ровность показаний расхода.

Для изменения фильтрации на калиброванном устройстве требуется выполнить следующие шаги:

- 1 Войдите в режим калибровки, нажав кнопку **ACCESS**.
- 2 Примите текущие настройки, нажимая кнопку **ENTER** до тех пор, пока не отобразится приглашение **rAtE.dLY**.
- 3 Нажимайте **INCR** или **STEP** до тех пор, пока в нижней строке дисплея не будет показан требуемый фильтр расхода. Нажмите **ENTER**.

- 4 В этот момент фильтрация расхода установлена. Нажатие кнопки **ACCESS** выводит из режима калибровки без внесения каких-либо дальнейших изменений, или же можно выполнить остальные шаги.

## Настройка чувствительности входа

Чувствительность входа MC-II Plus EXP измеряется в милливольтках (mV) напряжения размаха. Это пороговое значение, при котором электронные цепи откликаются на сигнал. Если входной сигнал ниже этого значения, MC-II Plus EXP не будет считать электрические импульсы в качестве имеющего значение измерительного сигнала. Если входной сигнал равен или выше этого значения, принимаемые на входе электрические импульсы будут подсчитываться. Следует проявить предосторожность и убедиться в том, что чувствительность входа достаточно высока для исключения любого электрического шума в сигнальной линии, но не настолько велика, чтобы терять импульсы от расходомера. Чувствительность входа MC-II Plus EXP может быть настроена на 6 различных значений: 20 mV, 40 mV, 60 mV, 80 mV, 100 mV и 120 mV. Фабричная установка по умолчанию 20 mV.

Для изменения чувствительности входа на калиброванном устройстве требуется выполнить следующие шаги:

- 1 Войдите в режим калибровки, нажав кнопку **ACCESS**.
- 2 Примите текущие настройки, нажимая кнопку **ENTER** до тех пор, пока не отобразится приглашение **inP.SEnS**.
- 3 Нажимайте **INCR** до тех пор, пока в нижней строке дисплея не будет показана требуемая чувствительность. Нажмите **ENTER**.
- 4 В этот момент устанавливается чувствительность входа. Нажатие кнопки **ACCESS** выводит из режима калибровки без внесения каких-либо дальнейших изменений, или же можно выполнить остальные шаги.

## Конфигурирование импульсного выхода

Обычно импульсный выход MC-II Plus EXP отключен в целях снижения потребляемой мощности. Если импульсный выход не используется, рекомендуется отключение этой возможности. Если требуется импульсный выход, то после разрешения этой возможности требуется ввести два параметра:

**Pulse Output Scale Factor** – Масштабный коэффициент импульсного выхода; параметр устанавливает приращение объема, которое будет вызывать выходной импульс. Масштабные коэффициенты:

0.001	Один импульс на 0,001 приращения объема.
0.01	Один импульс на 0,01 приращения объема .
0.1	Один импульс на 0,1 приращения объема.
1.0	Один импульс на 1 приращение объема.
10.0	Один импульс на 10 приращений объема .
100.0	Один импульс на 100 приращений объема.

Масштабный коэффициент импульсного выхода не может быть установлен на приращение большее, чем для отображения объема. Поэтому не все указанные выше пункты будут доступны для некоторых настроек точки десятичного разделителя для объема. Например, если для объема установлена точка десятичного разделителя на 0,1, то возможными для выбора масштабного коэффициента импульсного выхода являются 0,1, 1, 10 и 100. Коэффициенты 0,001 и 0,01 не могут использоваться, поскольку импульсный выход был бы настроен на приращение быстрее, чем отображение объема.

Допускаемые для масштабного коэффициента импульсного выхода настройки следующие:

<u>Точка десятичного разделителя</u>	<u>Допускаемые настройки для масштабного коэффициента</u>
0.001	<b>0.001</b> , 0.01, 0.1, 1, 10, 100
0.01	<b>0.01</b> , 0.1, 1, 10, 100
0.1	<b>0.1</b> , 1, 10, 100
1	<b>1</b> , 10, 100

Масштабный коэффициент импульсного выхода автоматически изменится, если MC-II Plus EXP возвращается в режим измерений без выбора или изменения масштабного коэффициента импульсного выхода после того как была изменена точка десятичного разделителя объема, а предыдущий масштабный коэффициент импульсного выхода находится на темпе обновления большем, чем объем. Масштабный коэффициент изменится до значения, эквивалентного установке положения точки десятичного разделителя объема.

Например рассмотрим точку десятичного разделителя, установленную на 0.00, и масштабный коэффициент импульсного выхода, установленный на 0.01. Выбран режим калибровки, точка десятичного разделителя объема изменена на 0.0, и устройство возвратилось в режим измерений без проверки или изменения масштабного коэффициента импульсного выхода. Масштабный коэффициент импульсного выхода автоматически будет изменен на 0.1. Значение, в которое изменится масштабный коэффициент импульсного выхода, для положений точки десятичного разделителя объема в вышеприведенной таблице выделено **жирным шрифтом**.

**The Pulse Length Duration (Pulse Width)** – Длительность импульса (ширина импульса); параметр определяет длительность каждого выходного импульса в миллисекундах (ms). Возможны шесть выбираемых пользователем длительностей: 65 мс, 130 мс, 195 мс, 260 мс, 520 мс, и 1040 мс.

Для конфигурирования импульсного выхода необходимо выполнить следующее:

- 1 Войдите в режим калибровки, нажав кнопку **ACCESS**.
- 2 Примите текущие настройки, нажимая кнопку **ENTER** до тех пор, пока не появится приглашение **PULS.oUt**.
- 3 Нажимайте **INCR**, чтобы переключить нижнюю строку в **on** с целью разрешить возможность. Если выход не используется, нажимайте **INCR** до тех пор, пока в нижней строке не появится **off**. Нажмите **ENTER**.
- 4 По приглашению **PULS.div** нажмите **INCR**, чтобы изменить масштабный коэффициент импульсного выхода.
- 5 Когда отобразится требуемая настройка, нажмите **ENTER**.
- 6 По приглашению **PULS.Lng** нажмите **INCR**, чтобы изменить длительность импульса. Когда отобразится требуемая настройка, нажмите **ENTER**.
- 7 В этот момент конфигурируется импульсный выход. Нажатие кнопки **ACCESS** выводит из режима калибровки без внесения каких-либо дальнейших изменений, или же можно выполнить остальные шаги.

Установку и электрические соединения на месте эксплуатации для импульсного выхода смотрите в Приложении А. К стандартным электронным цепям основной платы могут добавляться два дополнительных узла для обеспечения двух комплектов выходов с сухим контактом. Установку и подключение платы релейного импульсного выхода смотрите в Приложении Н.

## Конфигурирование нормированного выхода 4-20 мА

MC-II Plus EXP имеет возможность выхода 4-20 мА, который представляет расход. Эта возможность может быть использована для представления любого диапазона расхода в пределах диапазона расходомера. Настройку 4 мА, хотя она обычно конфигурируется на нулевой расход, можно конфигурировать на минимальный требуемый расход. Равный этому минимальному запрограммированному значению расход будет давать выход 4 мА. Если расход падает ниже минимального запрограммированного для 4 мА значения, токовый выход понизится до 3,9 мА, и будет отображаться сообщение об ошибке **4-20.oUt/Err Lo**. Настройку 20 мА, хотя она обычно конфигурируется на максимальный расход турбинного расходомера, можно конфигурировать на любой больший расход, который будет представлен выходом 20 мА. Равный этому максимальному запрограммированному значению расход будет давать выход 20 мА. Если расход возрастает выше максимального запрограммированного для 20 мА значения, токовый выход повысится до 22 мА, и будет отображаться сообщение об ошибке **4-20.oUt/Err Hi**. Расходы между минимальным и максимальным расходами дадут выходной ток между 4 мА и 20 мА согласно следующему расчету:

$$I_{OUT} = \left[ \frac{I_{MAX} - I_{MIN}}{RATE_{MAX} - RATE_{MIN}} \right] \times [RATE_{CURR} - RATE_{MIN}] + I_{MIN}$$

Где:

$I_{OUT}$  = Выходной ток

$I_{MAX}$  = Максимальный выходной ток, равный 20 мА

$I_{MIN}$  = Минимальный выходной ток, равный 4 мА

$RATE_{MAX}$  = Максимальный запрограммированный расход

$RATE_{MIN}$  = Минимальный запрограммированный расход

$RATE_{CURR}$  = Расход

В MC-II Plus EXP программируются не только минимальный и максимальный расходы, но и выходные значения 4 мА и 20 мА можно устанавливать с клавиатуры, чтобы аппаратная калибровка системы обеспечивала наибольшую выходную точность.

---

**ВНИМАНИЕ** – Перед выполнением любой калибровки 4-20 мА, убедитесь в том, что все подключенное к токовой петле 4-20 мА периферийное оборудование или отключено или отсоединено. Калибровка и испытание выхода 4-20 мА на MC-II Plus EXP с работающим периферийным оборудованием может вызвать ложные аварийные сигналы или неправильное функционирование периферийного оборудования или связанных устройств. Это связано с тем, что в процессе калибровки MC-II Plus EXP выводит на выход значение, близкое к 4,000 мА для калибровки нулевой точки и значение, близкое к 20,000 мА для калибровки полной шкалы.

---

Для конфигурирования выхода 4-20 мА необходимо выполнить следующее:

- 1 Войдите в режим калибровки, нажав кнопку **ACCESS**.
- 2 Примите текущие настройки, нажимая кнопку **ENTER** до тех пор, пока не появится приглашение **4-20.oUt**.
- 3 Нажимайте **INCR**, чтобы переключить нижнюю строку в **on** с целью разрешить возможность выхода. Если выход не используется, нажимайте **INCR** до тех пор, пока в нижней строке не появится **oFF**. Нажмите **ENTER**.
- 4 По приглашению **Lo A d.P** нажмите **INCR**, чтобы изменить настройку точки десятичного разделителя для расхода, который представлен током 4 мА. Возможные значения 0.0, 0.00, 0.000 и 0 (фабричная установка по умолчанию 0.0) наряду с выбранным значением тока, которое отображается в нижней строке дисплея. Отображаются единицы измерения текущего значения расхода. Нажмите **ENTER**.
- 5 По приглашению **Lo A.Eng** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести расход, который представляется током 4 мА. Будут отображаться текущие выбранные единицы измерения расхода. Press **ENTER**.
- 6 По приглашению **Hi A d.P** нажмите **INCR**, чтобы изменить настройку точки десятичного разделителя для расхода, который представлен током 20 мА. Возможные значения 0.0, 0.00,



0.000 и 0 (фабричная установка по умолчанию 0.0) наряду с выбранным значением тока, которое отображается в нижней строке дисплея. Отображаются текущие выбранные единицы измерения расхода. Нажмите **ENTER**.

- 7 По приглашению **Hi A.Eng** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести расход, который представляется током 20 мА. Будут отображаться текущие выбранные единицы измерения расхода. Нажмите **ENTER**.
- 8 Для выполнения этого и следующего шагов калибровки в токовую петлю 4-20 мА следует последовательно включить миллиамперметр, установленный на максимально возможное в диапазоне 4-20 мА разрешение. По приглашению **CAL.A Lo** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести в нижнюю строку дисплея показание миллиамперметра в миллиамперах. Нижняя строка дисплея будет показывать ранее введенное значение для низкого расхода (4 мА) (фабричная установка по умолчанию 4,000). Если калибровка аппаратуры не требуется, можно принять прежнее значение. В этом случае миллиамперметр не требуется. Нажмите **ENTER**.
- 9 По приглашению **CAL.A Hi** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести в нижнюю строку дисплея показание миллиамперметра в миллиамперах. Нижняя строка дисплея будет показывать ранее введенное значение для высокого расхода (20 мА) (фабричная установка по умолчанию 20,000). Если калибровка аппаратуры не требуется, можно принять прежнее значение. В этом случае миллиамперметр не требуется. Нажмите **ENTER**.
- 10 В этот момент конфигурируется выход 4-20 мА. Нажатие кнопки **ACCESS** выводит из режима калибровки без внесения каких-либо дальнейших изменений, или же можно выполнить остальные шаги.

Установку и электрические соединения на месте эксплуатации для выхода 4-20 мА смотрите в Приложении А.

## Установка защиты паролем

Установка пароля будет предотвращать изменение неавторизованным персоналом калибровочных данных или данных объема, и рекомендуется для сохранения целостности данных в системе. В качестве пароля может быть выбрано любое 4-значное число. (Рекомендуется не выбирать в качестве пароля 0000, так как это пароль по умолчанию, отображаемый во время запроса пароля устройством MC-II Plus EXP. Если в качестве пароля установлен 0000, простое нажатие кнопки **ENTER** в этом пункте переведет в режим калибровки.) Выберите легкое для запоминания число, но не используйте число, которое может быть легко определено неавторизованным персоналом.

- 1 Войдите в режим калибровки, нажав кнопку **ACCESS**.
- 2 Примите текущие настройки, нажимая кнопку **ENTER** до тех пор, пока не появится приглашение **Code**. Нижняя строка дисплея будет показывать **off** или **on** (фабричная установка по умолчанию **off**). Нажимайте **INCR** до тех пор, пока не отобразится **on**, чтобы разрешить защиту. Нажмите **ENTER**.
- 3 По приглашению **Ent.Code** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести 4-значный пароль. Нижняя строка дисплея будет показывать ранее введенный пароль (фабричная установка по умолчанию 0000). Нажмите **ENTER**, чтобы вернуться в режим измерений.

## Доступ к MC-II Plus EXP с помощью пароля

Доступ к режиму калибровки MC-II Plus EXP с помощью пароля требует знания пароля.

- 1 Для входа в режим калибровки нажмите кнопку **ACCESS**.
- 2 По приглашению **SEC.CodE** воспользуйтесь кнопками **INCR** и **STEP**, чтобы ввести пароль. Нажмите **ENTER**. Если пароль введен, пользователь будет допущен к калибровке. Если пароль не верен, устройство возвращается в режим измерений.

## Приложение А – Установка

### Общие сведения

MC-II Plus EXP поставляется в собранном виде и готовым к установке на верхней части расходомера. MC-II Plus EXP поставляется в стандартной (типовой) установочной конфигурации с установленными слева и справа трубными заглушками  $\frac{3}{4}$  дюйма, с резьбовой соединительной муфтой снизу, как показано на странице А-6. Альтернативная установочная конфигурация с одной трубной заглушкой  $\frac{3}{4}$  дюйма, направленной вверх, и другой, направленной горизонтально, с резьбовой соединительной муфтой снизу, показана на странице А-7. Для установки в стандартной (типовой) конфигурации следуйте инструкциям, приведенным в разделе *Установка на расходомер* в Приложении А. Если предпочтительна установка в альтернативной установочной конфигурации, следуйте инструкциям раздела *Перевод в альтернативную установочную конфигурацию*, приведенным ниже.

### Перевод в альтернативную установочную конфигурацию

Чтобы получить доступ к внутренней части MC-II Plus EXP, поворачивайте крышку оболочки против часовой стрелки, пока она не свинтится с основной части оболочки. Пользуясь стандартной малой шлицевой отверткой, удалите два винта #4-40 x 7/8", расположенные с левой и правой стороны дисплея. Поднимите узел клавиатуры вверх с оболочки, оставив батарею подключенной. Пользуясь стандартной малой шлицевой отверткой, отсоедините сигнальный кабель расходомера от клеммной колодки TB2. Удалите сигнальный кабель расходомера из узла трубного переходника/муфты (справляйтесь по иллюстрации на странице А-8 и рисунку с номенклатурой на странице А-5). Удалите трубную заглушку с той стороны оболочки, с которой будет установлен турбинный расходомер. Снимите узел трубного переходника/муфты с места его настоящего положения и установите на то место, с которого была удалена трубная заглушка.

**Примечание: Не используйте тефлоновую ленту на резьбе муфты, переходника или заглушек.**

Установите трубную заглушку на то место, с которого был снят узел трубного переходника/муфты. Удалите два винта с крестовыми головками Филипс, которые закрепляют плату основания. Выньте узел платы основания/батареи из оболочки. Снова поместите узел платы основания/батареи в оболочку, размещая его короткой стойкой рядом с местом положения резьбовой соединительной муфты так, чтобы батарея располагалась перпендикулярно резьбовой соединительной муфте. Установите назад в противоположные отверстия на плате основания два винта с крестовыми головками Филипс. Установите назад сигнальный кабель расходомера в узел трубного переходника/муфты так, чтобы концы жил выходили в оболочку. Снова подсоедините кабель от расходомера к клеммной колодке TB2. Закрепите узел клавиатуры на оболочке двумя винтами #4-40 x 7/8". Выполните вторичную калибровку MC-II Plus EXP (если требуется), затем установите на место крышку оболочки.

Примечание: Если для MC-II Plus EXP будут устанавливаться возможности входа/выхода, не устанавливайте крышку до завершения установки на расходомер и выполнения электрических соединений.

## Установка на расходомер

Установите расходомер в линию согласно руководству для расходомера, шифр изд. 100062201, которое поставляется вместе с турбинным расходомером. Слегка смажьте резьбу на обоих концах магнитного датчика, следя за тем, чтобы смазка не попадала на контакты разъема. Установите магнитный датчик в соответствии с указаниями руководства для расходомера. Расположите MC-II Plus EXP над переходником датчика расходомера. Вставьте разъем кабеля MC-II Plus EXP в магнитный датчик и вручную затяните рифленую гайку на разъеме. Установите MC-II Plus EXP на переходнике датчика расходомера так, чтобы дисплей был обращен в требуемом направлении, затянув все части резьбовой соединительной муфты.

**Примечание:** Не используйте тефлоновую ленту на резьбе муфты, переходника или заглушек.

## Возможности входа/выхода

### Предостережение:

Если MC-II Plus EXP устанавливается в опасной зоне, все электрические соединения на месте эксплуатации должны соответствовать методикам выполнения электрических соединений, определенным в *Национальном своде законов и стандартов по электротехнике для установок в пределах США* или определенным в *Канадском своде законов и стандартов по электротехнике для установок в пределах Канады*. Также могут распространяться местные законодательные требования и правила, действующие на предприятии.

Для MC-II Plus EXP имеется пять возможностей входа/выхода. Каждая возможность рассматривается отдельно в следующих разделах со схемами электрических соединений.

## Импульсный выход

Импульсный выход обеспечивается в виде транзисторной цепи с открытым коллектором и с оптронной развязкой. Он может использоваться совместно с любой другой возможностью в MC-II Plus EXP. Для дистанционного считывания показаний с импульсного выхода с открытым коллектором MC-II Plus EXP требуется двухжильный кабель от MC-II Plus EXP с источником питания от 5 до 30 В постоянного тока и соответствующее устройство. Максимальный номинальный ток цепи импульсного выхода равен 40 мА при 30 В постоянного тока. Схема электрических соединений импульсного выхода приведена на странице А-10.

В разделе данного руководства *Конфигурирование импульсного выхода* приводится информация независимо от установки возможности импульсного выхода.

К стандартным электронным цепям основной платы могут добавляться два дополнительных узла для обеспечения двух комплектов выходов с сухим контактом. Установку и подключение платы релейного импульсного выхода смотрите в Приложении Н.

## Внешний источник питания

Возможность внешнего источника питания предусмотрена для разрешения питания от внешнего источника в целях продления срока службы внутренней литиевой батареи. Внутренняя литиевая батарея обеспечивает запасное питание в случае выхода внешнего источника питания из строя. Она позволяет МС-II Plus EXP сохранять калибровочные данные и продолжать работу при отказе питания. МС-II Plus EXP подключается к дистанционному источнику питания с помощью двухжильного кабеля. Источник питания и кабель должны обеспечивать питание между 8 и 30 В постоянного тока при 10 мА. Схема электрических соединений внешнего источника питания приведена на странице А-11.

Эта возможность доступна только если не используется нормированный выход 4-20 мА.

Также необходимо проявлять предосторожность при использовании выхода предусилителя и сигнала прямоугольной формы совместно с внешним источником питания, так как оба используют подключение к общей отрицательной шине (-). Источники питания обеих частей должны использовать общую отрицательную (-) клемму или иметь полную развязку друг с другом.

## Нормированный выход 4-20 мА

Нормированный выход 4-20 мА обеспечивает линейный токовый выход, который представляет расход. Этот выход требует подключения двухжильного кабеля к источнику питания от 8 до 30 В постоянного тока (требуемое напряжение зависит от сопротивления контура петли) и дистанционного устройства для считывания тока. Токовая петля нормированного выхода 4-20 мА также питает МС-II Plus EXP, поэтому продлевает срок службы внутренней литиевой батареи. Внутренняя литиевая батарея обеспечивает запасное питание для сохранения калибровочных данных и продолжения накопления объема в случае неисправности токовой петли 4-20 мА. Схема электрических соединений нормированного выхода 4-20 мА приведена на странице А-12.

В разделе данного руководства *Конфигурирование нормированного выхода 4-20 мА* приводится информация независимо от возможности установки возможности нормированного выхода 4-20 мА.

Между цепями нормированного выхода 4-20 мА и цепями выхода с частотой расходомера нет развязки. Если требуются оба выхода, убедитесь в том, что связанные с каждым выходом источники питания и устройства для считывания показаний имеют полную гальваническую развязку друг с другом.

## Выход с частотой расходомера

Выход с частотой расходомера (прежде названный выходом предусилителя и сигнала прямоугольной формы) обеспечивает выход транзистора с открытым стоком для сигнала с частотой турбинного расходомера, который может использоваться для предоставления информации о расходе и/или информации о суммарном значении для периферийного оборудования. Выход требует двухжильного кабеля от МС-II Plus EXP к дистанционному устройству для считывания показаний частоты,

требующему 50 мА или меньше и источник питания от 5 до 30 В постоянного тока. Схема электрических соединений выхода предусилителя и сигнала прямоугольной формы приведена на странице А-13.

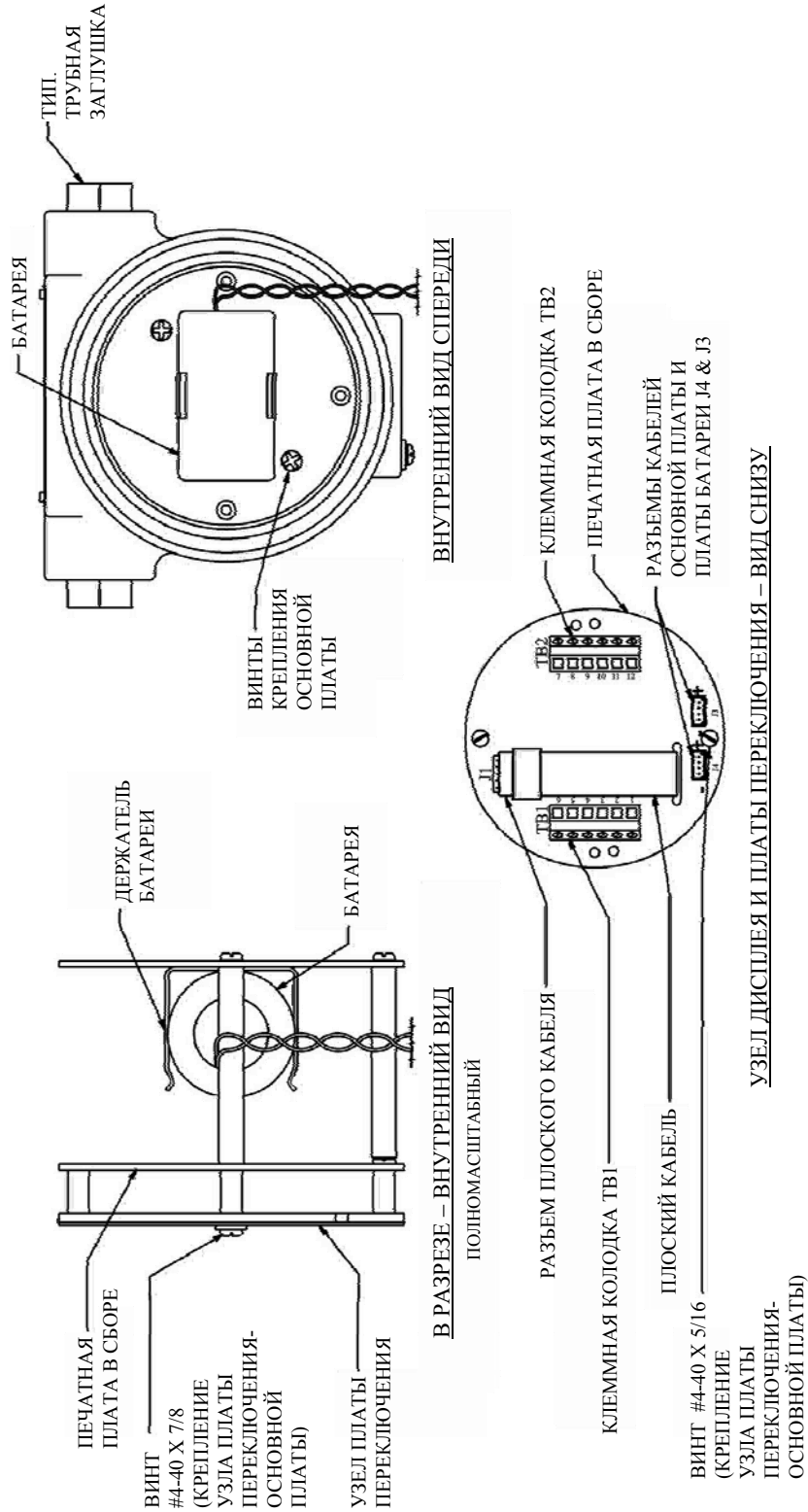
Между цепями нормированного выхода 4-20 мА и цепями выхода с частотой расходомера нет развязки. Если требуются оба выхода, убедитесь в том, что связанные с каждым выходом источники питания и устройства для считывания показаний имеют полную гальваническую развязку друг с другом.

Также необходимо проявлять предосторожность при использовании выхода с частотой расходомера при питании устройства от внешнего источника питания, так как оба используют подключение к общей отрицательной (-) шине. Источники питания должны использовать общую отрицательную (-) клемму или иметь полную развязку друг с другом.

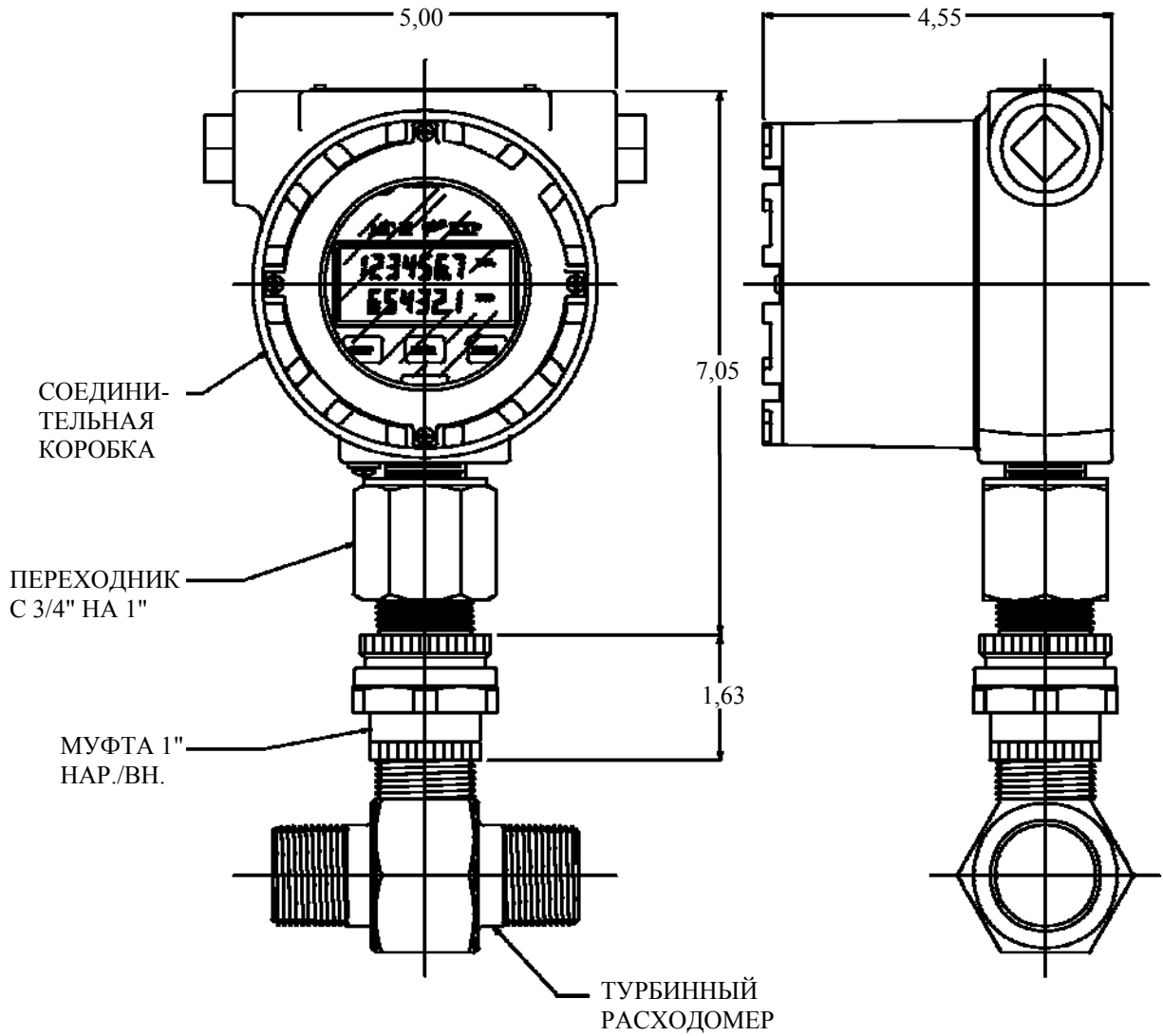
Клеммы выхода с частотой расходомера на узле печатной платы MC-II Plus EXP имеют метку A & S Out, означающую выход предусилителя и сигнала прямоугольной формы.

### **Вход дистанционного сброса**

Вход дистанционного сброса позволяет оператору сбрасывать накапливаемый объем на MC-II Plus EXP в нуль, не открывая оболочки. Этот вход является биполярным и имеет оптронную развязку. Он может подключаться в режиме приемника или источника. Вход показан подключенным двумя способами, с источником питания и удаленным переключателем, и с взрывозащищенным переключателем на приборе. Схемы электрических соединений входа дистанционного сброса находятся на страницах А-14 и А-15.

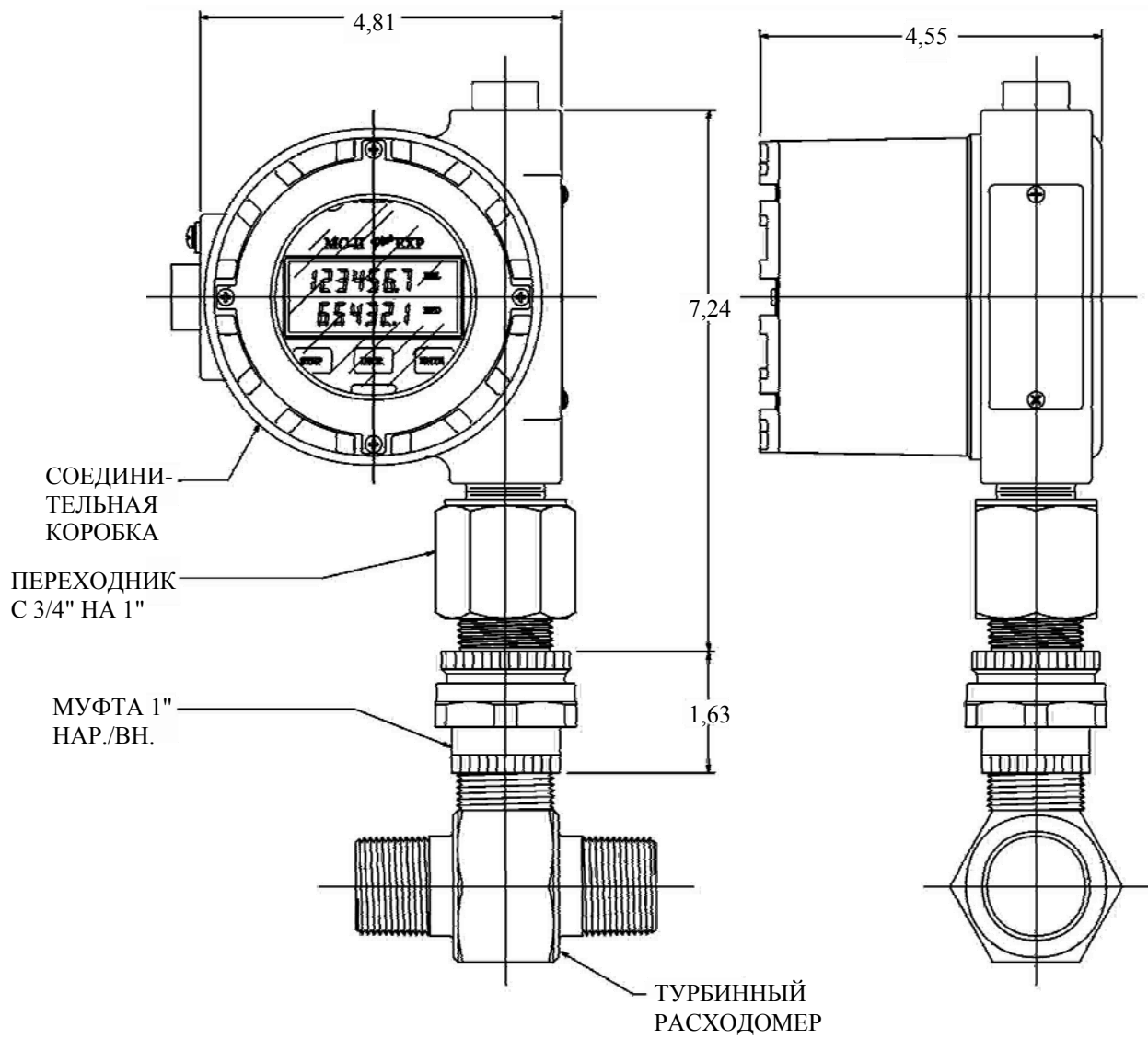


## Номенклатура MC-II Plus EXP

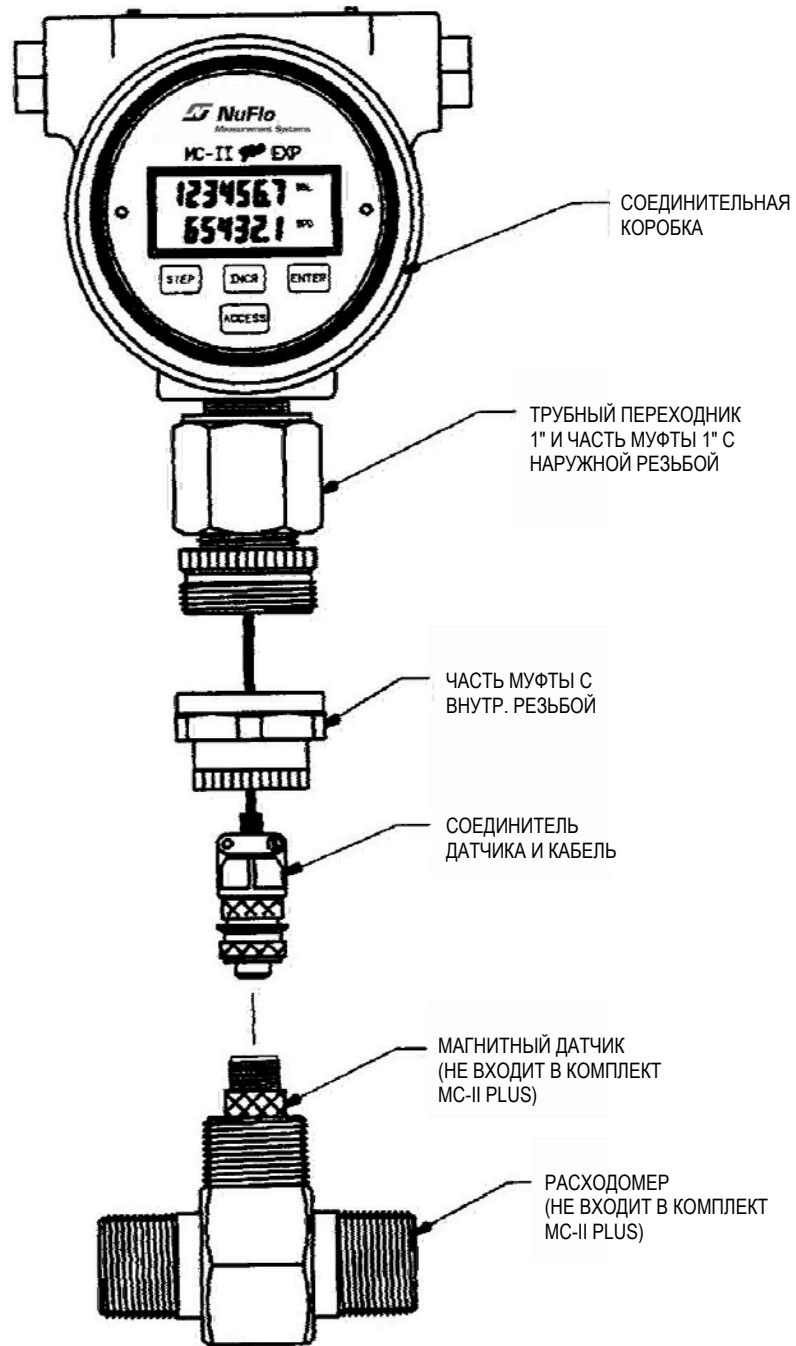


Типовые установочные размеры

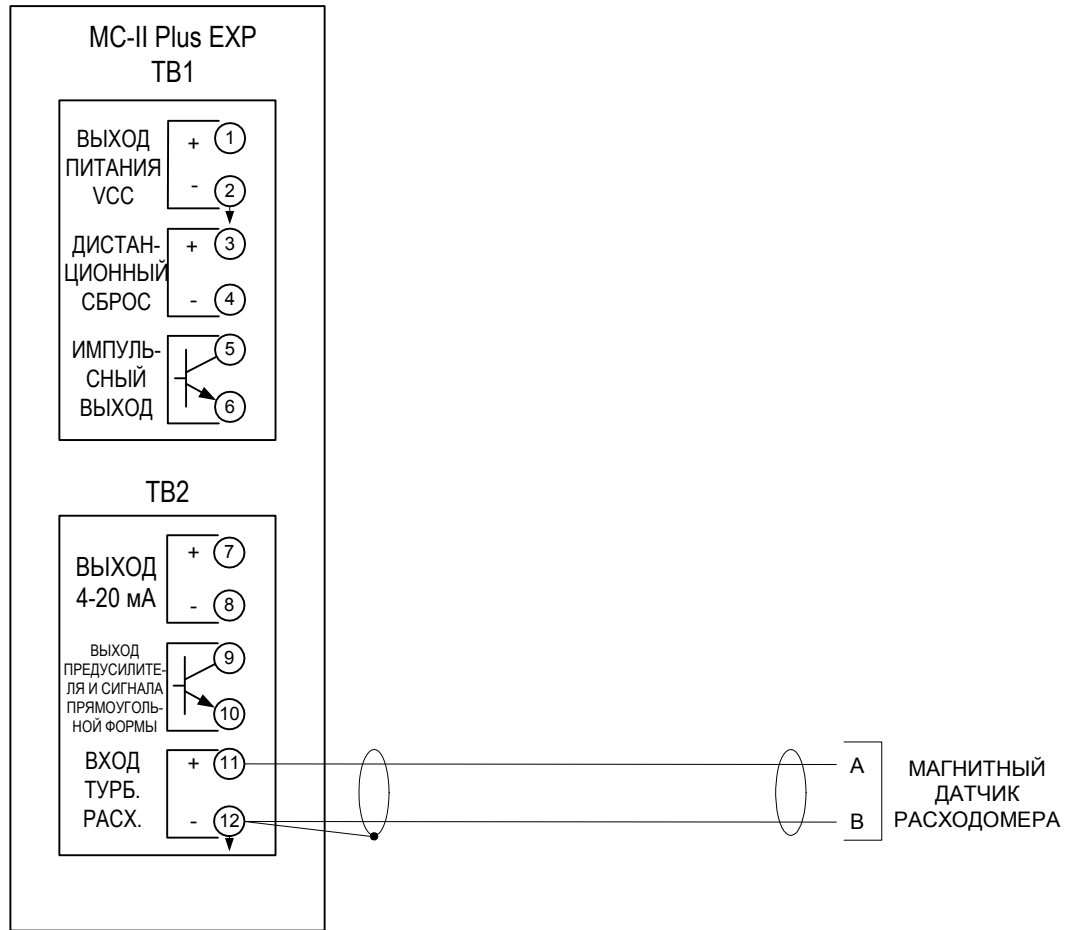




**Альтернативные установочные размеры**



**Установка – MC-II Plus EXP на расходомер**

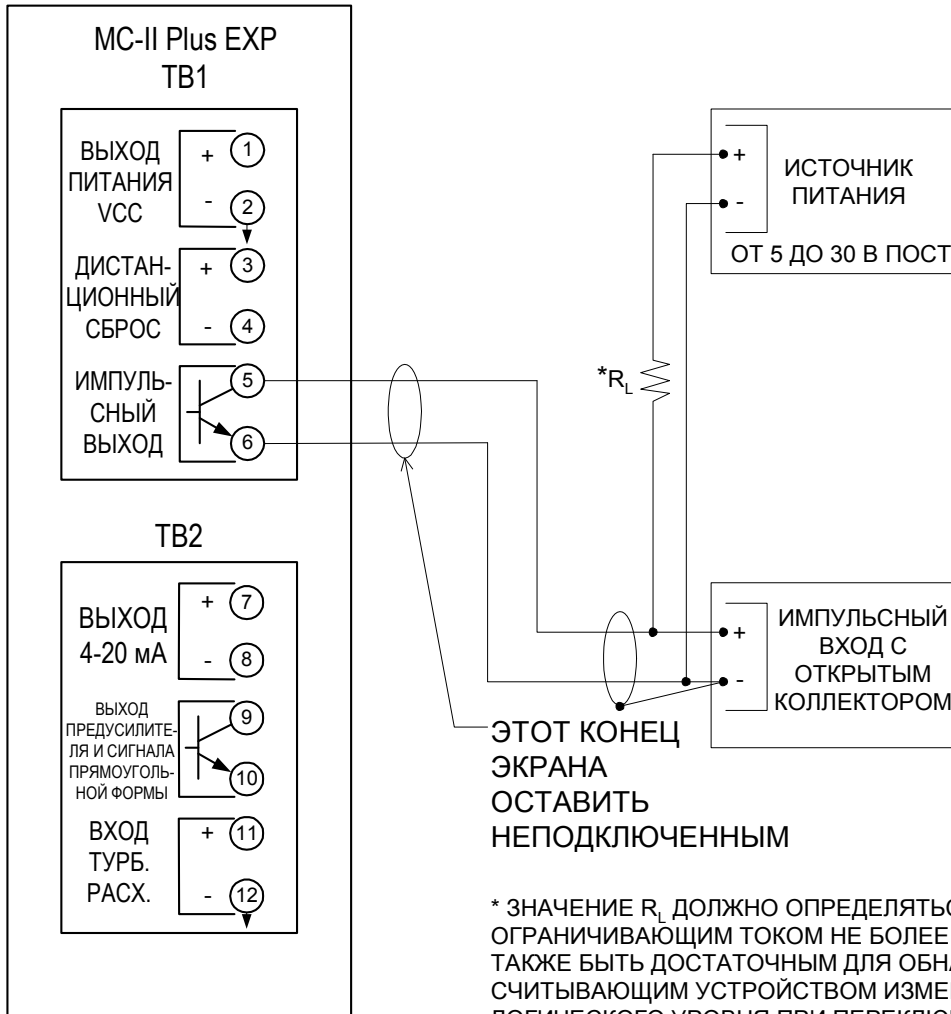


УСТАНОВКУ ТУРБИННОГО РАСХОДОМЕРА, МАГНИТНОГО ДАТЧИКА И ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ СМОТРИТЕ В РУКОВОДСТВЕ ДЛЯ РАСХОДОМЕРА. ТАКЖЕ СМОТРИТЕ ИЛЛЮСТРАЦИЮ «УСТАНОВКА – MC-II PLUS EXP НА РАСХОДОМЕР» ШИФР ИЗД. 101000777» В ПРИЛОЖЕНИИ «А» РУКОВОДСТВА MC-II PLUS EXP.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

ЕСЛИ MC-II PLUS EXP УСТАНОВЛИВАЕТСЯ В ОПАСНОЙ ЗОНЕ, ВСЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ МЕТОДИКАМ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫМ В НАЦИОНАЛЬНОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ США ИЛИ ОПРЕДЕЛЕННЫМ В КАНАДСКОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ КАНАДЫ. ТАКЖЕ МОГУТ РАСПРОСТРАНЯТЬСЯ МЕСТНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ.

**Схема электрических соединений со входом для расходомера**



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ:  
ИМПУЛЬСНЫЙ ВЫХОД  
ЯВЛЯЕТСЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИ  
ИЗОЛИРОВАННОЙ ЦЕПЬЮ С  
ОТКРЫТЫМ КОЛЛЕКТОРОМ

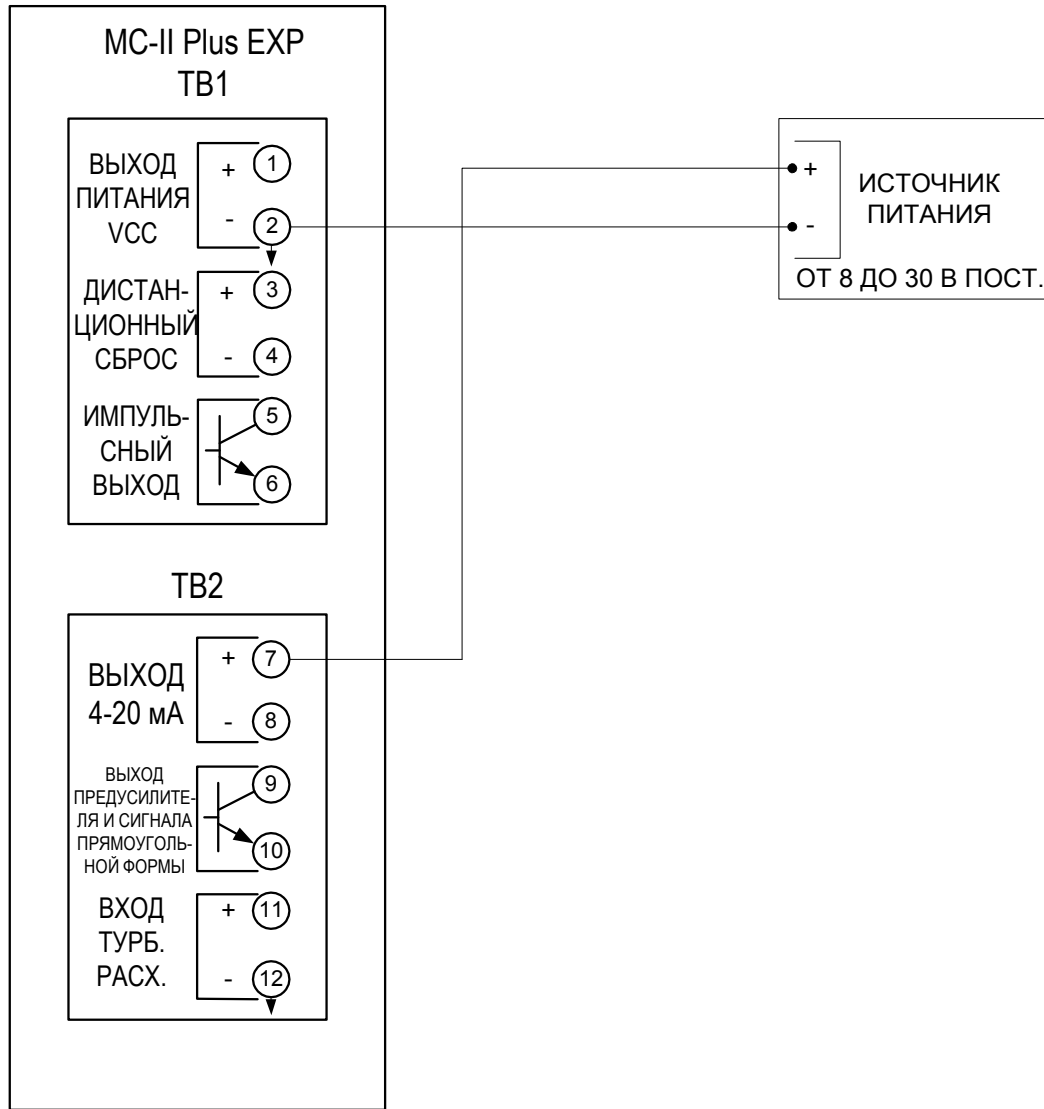
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

НИКОГДА НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ НЕПОСРЕДСТВЕННО К КЛЕММАМ ИМПУЛЬСНОГО ВЫХОДА MC-II PLUS EXP, ЭТО МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЕ УЗЛА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ. ТОК ВСЕГДА ДОЛЖЕН БЫТЬ ОГРАНИЧЕН ДО ЗНАЧЕНИЯ НЕ БОЛЕЕ 40 мА.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

ЕСЛИ MC-II PLUS EXP УСТАНОВЛИВАЕТСЯ В ОПАСНОЙ ЗОНЕ, ВСЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ МЕТОДИКАМ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫМ В НАЦИОНАЛЬНОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ США ИЛИ ОПРЕДЕЛЕННЫМ В КАНАДСКОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ КАНАДЫ. ТАКЖЕ МОГУТ РАСПРОСТРАНЯТЬСЯ МЕСТНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ.

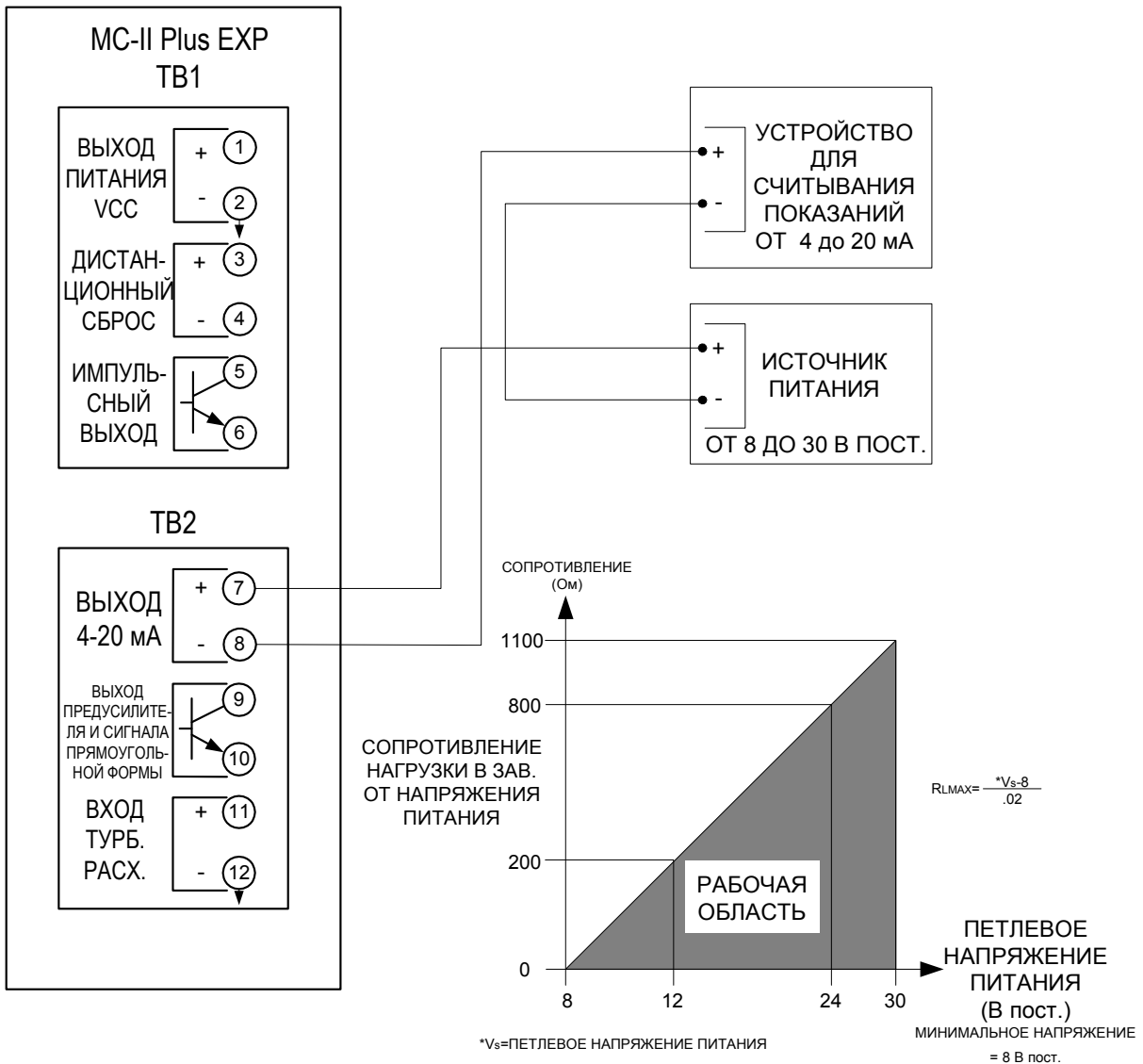
### Схема электрических соединений импульсного выхода



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**  
НОРМИРОВАННЫЙ ВЫХОД 4-20 мА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ НЕ МОГУТ ПРИМЕНЯТЬСЯ ОДНОВРЕМЕННО В MC-II PLUS EXP. ЕСЛИ ТРЕБУЮТСЯ ОБЕ ВОЗМОЖНОСТИ НОРМИРОВАННОГО ВЫХОДА 4-20 мА И ПИТАНИЯ ОТ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ОДНОВРЕМЕННО, ВЫБЕРИТЕ ВОЗМОЖНОСТЬ НОРМИРОВАННОГО ВЫХОДА 4-20 мА, ТАК КАК MC-II PLUS EXP ПИТАЕТСЯ ОТ ТОКОВОЙ ПЕТЛИ 4-20 мА.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**  
ЕСЛИ MC-II PLUS EXP УСТАНОВЛИВАЕТСЯ В ОПАСНОЙ ЗОНЕ, ВСЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ МЕТОДИКАМ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫМ В НАЦИОНАЛЬНОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ США ИЛИ ОПРЕДЕЛЕННЫМ В КАНАДСКОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ КАНАДЫ. ТАКЖЕ МОГУТ РАСПРОСТРАНЯТЬСЯ МЕСТНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ.

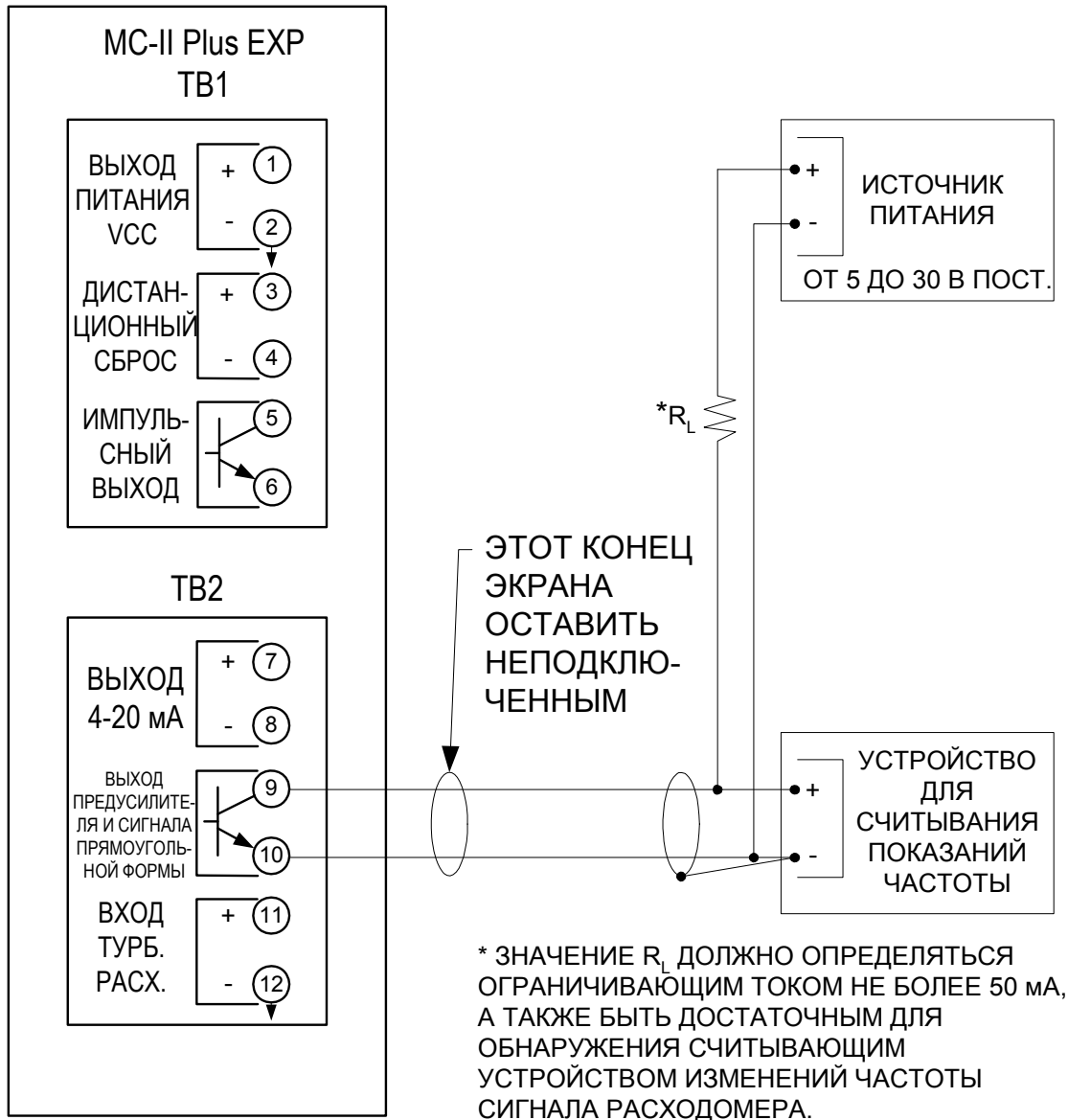
## Схема электрических соединений с внешним источником питания



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**  
 НОРМИРОВАННЫЙ ВЫХОД 4-20 мА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ НЕ МОГУТ ПРИМЕНЯТЬСЯ ОДНОВРЕМЕННО В MC-II PLUS EXP. ЕСЛИ ТРЕБУЮТСЯ ОБЕ ВОЗМОЖНОСТИ НОРМИРОВАННОГО ВЫХОДА 4-20 мА И ПИТАНИЯ ОТ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ОДНОВРЕМЕННО, ВЫБЕРИТЕ ВОЗМОЖНОСТЬ НОРМИРОВАННОГО ВЫХОДА 4-20 мА, ТАК КАК MC-II PLUS EXP ПИТАЕТСЯ ОТ ТОКОВОЙ ПЕТЛИ 4-20 мА.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**  
 ЕСЛИ MC-II PLUS EXP УСТАНОВЛИВАЕТСЯ В ОПАСНОЙ ЗОНЕ, ВСЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ МЕТОДИКАМ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫМ В НАЦИОНАЛЬНОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ США ИЛИ ОПРЕДЕЛЕННЫМ В КАНАДСКОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ КАНАДЫ. ТАКЖЕ МОГУТ РАСПРОСТРАНЯТЬСЯ МЕСТНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ.

## Электрические соединения нормированного выхода 4-20 мА



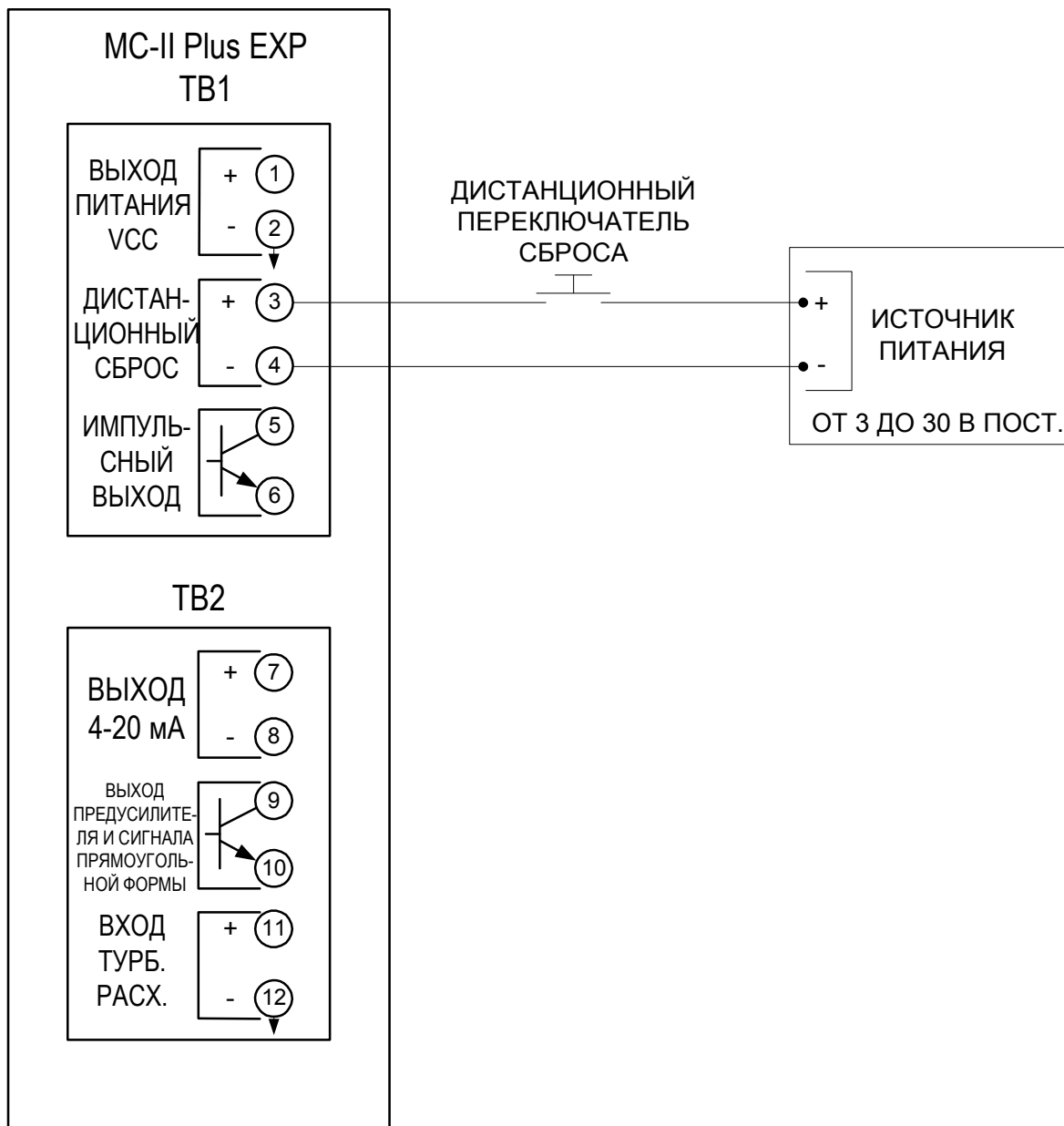
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

МЕЖДУ ЦЕПЯМИ НОРМИРОВАННОГО ВЫХОДА 4-20 мА И ЦЕПЯМИ ВЫХОДА С ЧАСТОТОЙ РАСХОДОМЕРА НЕТ РАЗВЯЗКИ. ЕСЛИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ОБЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫХОДА 4-20 мА И ВЫХОДА С ЧАСТОТОЙ РАСХОДОМЕРА ВМЕСТЕ, УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ ПОКАЗАНИЙ ПОЛНОСТЬЮ ГАЛЬВАНИЧЕСКИ РАЗВЯЗАНЫ ДРУГ С ДРУГОМ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

ЕСЛИ MC-II PLUS EXP УСТАНОВЛИВАЕТСЯ В ОПАСНОЙ ЗОНЕ, ВСЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ МЕТОДИКАМ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫМ В НАЦИОНАЛЬНОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ США ИЛИ ОПРЕДЕЛЕННЫМ В КАНАДСКОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ КАНАДЫ. ТАКЖЕ МОГУТ РАСПРОСТРАНЯТЬСЯ МЕСТНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ.

## Электрические соединения частотного выхода расходомера



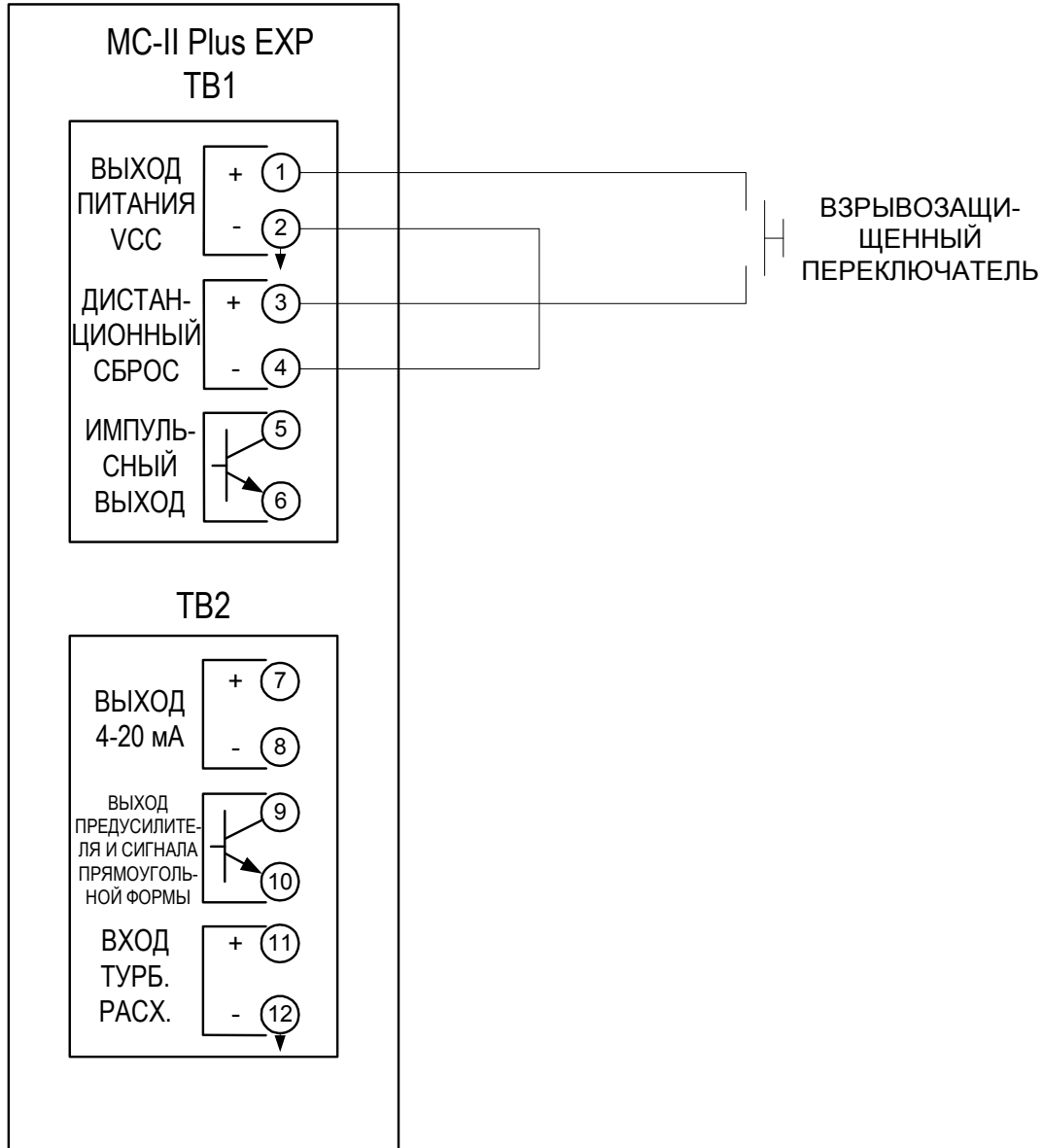
ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ: ВХОД ДИСТАНЦИОННОГО СБРОСА ГАЛЬВАГНИЧЕСКИ ИЗОЛИРОВАННЫЙ И БИПОЛЯРНЫЙ. ОН МОЖЕТ ПОДКЛЮЧАТЬСЯ В РЕЖИМЕ ПРИЕМНИКА ИЛИ ИСТОЧНИКА.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

ЕСЛИ MC-II PLUS EXP УСТАНОВЛИВАЕТСЯ В ОПАСНОЙ ЗОНЕ, ВСЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ МЕТОДИКАМ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫМ В НАЦИОНАЛЬНОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ США ИЛИ ОПРЕДЕЛЕННЫМ В КАНАДСКОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ КАНАДЫ. ТАКЖЕ МОГУТ РАСПРОСТРАНЯТЬСЯ МЕСТНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ.

**Электрические соединения входа дистанционного сброса с источником питания и переключателя сброса в безопасной зоне**





ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ: ВХОД ДИСТАНЦИОННОГО СБРОСА ГАЛЬВАНИЧЕСКИ ИЗОЛИРОВАННЫЙ И БИПОЛЯРНЫЙ. ОН МОЖЕТ ПОДКЛЮЧАТЬСЯ В РЕЖИМЕ ПРИЕМНИКА ИЛИ ИСТОЧНИКА.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:  
ЕСЛИ MC-II PLUS EXP УСТАНОВЛИВАЕТСЯ В ОПАСНОЙ ЗОНЕ, ВСЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ МЕТОДИКАМ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫМ В НАЦИОНАЛЬНОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ США ИЛИ ОПРЕДЕЛЕННЫМ В КАНАДСКОМ СВОДЕ ЗАКОНОВ И СТАНДАРТОВ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ УСТАНОВОК В ПРЕДЕЛАХ КАНАДЫ. ТАКЖЕ МОГУТ РАСПРОСТРАНЯТЬСЯ МЕСТНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ.

## Электрические соединения входа дистанционного сброса с местным взрывозащищенным переключателем



## Приложение В – Техническое обслуживание MC-II Plus EXP

Конструкция MC-II Plus EXP обеспечивает многолетнюю работу с минимальным техническим обслуживанием. Типовое техническое обслуживание MC-II Plus EXP заключается в периодической замене литиевой батареи, которая рассчитана на два или более года нормальной работы. Прочее техническое обслуживание MC-II Plus EXP, рассматриваемое в этой части, заключается в замене узла печатной платы или узла клавиатуры.

### **ВНИМАНИЕ**

В нормальных условиях MC-II Plus EXP не создает опасности при открытии в безопасной зоне. Не открывайте оболочку в опасных зонах.

### **Предостережение:**

Питающая MC-II Plus EXP литиевая батарея герметизирована; но утечка этих батарей может выбросить токсические испарения внутрь оболочки. Чтобы при открытии оболочки исключить вдыхание испарений, которые могут собраться внутри нее, выбирайте хорошо проветриваемое место. При удалении и замене израсходованной или поврежденной батареи следует проявлять осторожность. Смотрите дополнительно *Информация о литиевой батарее* в Приложении G этого руководства.

## Замена батареи

В MC-II Plus EXP используется литиевая батарея со сроком службы приблизительно два года. Из-за ровной кривой характеристики разряда литиевой батареи определение оставшегося срока службы батареи затруднительно. В целях обеспечения сохранности калибровочных и накапливаемых данных рекомендуется замена батареи по истечении двухлетнего интервала.

### **Предостережение:**

В нижней части узла печатной платы имеется два кабельных разъема с отметками J3 и J4. Исходный кабель от батареи будет подключаться к одному из этих разъемов. При замене батареи вставьте кабель сменной батареи в неиспользуемый разъем перед удалением использованной батареи. **Ошибка при подключении сменной батареи перед отключением использованной батареи вызовет потерю накапливаемого объема и калибровочных данных.**

Чтобы получить доступ к внутренней части MC-II Plus EXP, поворачивайте крышку оболочки против часовой стрелки, пока она не свинтится с основной части оболочки. Пользуясь стандартной шлицевой отверткой, удалите два винта #4-40 x 7/8", расположенных с левой и правой стороны дисплея. Выньте узел дисплея/клавиатуры из оболочки, следя за тем, чтобы печатная плата не касалась оболочки. Удалите батарею из расположенного в оболочке держателя, следя за тем, чтобы кабель батареи оставался подключенным к узлу печатной платы.

Установите сменную батарею в держатель в такое же положение, какое занимала первоначальная батарея. Включите сменную батарею в разъем J3 или J4 узла печатной платы.

Отключите использованную батарею от узла печатной платы. Расположите узел печатной платы на стойках и затяните двумя винтами #4-40 x 7/8", следя за тем, чтобы все соединительные провода находились внутри оболочки и не занимали положение, в котором они могут быть повреждены при установке крышки оболочки на место. Установите на место крышку, навинтив ее на оболочку в направлении часовой стрелки.

## Замена узла печатной платы

Если подлежащий замене узел печатной платы полностью или частично функционален, перед заменой узла запишите показание объема и калибровочные данные.

Чтобы получить доступ к внутренней части MC-II Plus EXP, поворачивайте крышку оболочки против часовой стрелки, пока она не свинтится с основной части оболочки. Пользуясь стандартной шлицевой отверткой, удалите два винта #4-40 x 7/8", расположенных с левой и правой стороны дисплея. Выньте узел дисплея/клавиатуры из оболочки. Запишите расположение всех кабельных соединений с узлом печатной платы. Отключите все питание, поступающее на MC-II Plus EXP от периферийных устройств. Если это не возможно, отключив от клемм все провода, изолируйте их с помощью изоляционной ленты. Пользуясь стандартной шлицевой отверткой, отключите все кабели от клемм TB1 и TB2, следя за тем, чтобы все подключенные к цепям питания кабели были изолированы с помощью изоляционной ленты, как описано выше, для предотвращения короткого замыкания. Отключите кабель батареи от узла печатной платы. Отсоедините плоский кабель клавиатуры от J1 на узле печатной платы. Удалите два винта #4-40 x 5/16", скрепляющих узел печатной платы с узлом клавиатуры. Снимите первоначальный узел печатной платы, позволяя плоскому кабелю клавиатуры проскальзывать через вырез в узле печатной платы.

Вставьте плоский кабель клавиатуры в вырез в сменном узле печатной платы и вставьте его в J1. Скрепите узел печатной платы с клавиатурой с помощью двух винтов #4-40 x 5/16". Снова присоедините кабель батареи к J3 или J4 на узле печатной платы. Подсоедините обратно все провода к клеммам TB1 и TB2. Закрепите узел дисплея/клавиатуры на оболочке двумя винтами #4-40 x 7/8". Выполните вторичную калибровку MC-II Plus EXP, затем установите на место крышку оболочки. Восстановите питание к периферийным цепям.


## Смена клавиатуры

Чтобы получить доступ к внутренней части MC-II Plus EXP, поворачивайте крышку оболочки против часовой стрелки, пока она не свинтится с основной части оболочки. Пользуясь стандартной шлицевой отверткой, удалите два винта #4-40 x 7/8", расположенных с левой и правой стороны дисплея. Выньте узел дисплея/клавиатуры из оболочки. Отсоедините плоский кабель платы переключения от J1 на узле печатной платы. Удалите два винта #4-40 x 5/16", скрепляющих узел печатной платы с платой переключения. Снимите первоначальный узел печатной платы, позволяя плоскому кабелю платы переключателей проскальзывать через вырез в узле печатной платы.

Вставьте плоский кабель платы переключения в вырез в сменном узле печатной платы и подключите его к J1. Скрепите узел печатной платы с платой переключения с помощью двух винтов #4-40 x 5/16". Закрепите узел дисплея/клавиатуры на оболочке двумя винтами #4-40 x 7/8". Выполните вторичную калибровку MC-II Plus EXP если требуется, затем установите на место крышку оболочки.

## Список запасных частей

Количество	Шифр изделия	Описание
1	100079534	Узел платы переключения
1	101001372	Узел платы ЦПУ
1	100080050	Кабель в сборе – расходомер
1	101203194	Набор меток
1	100005111	Батарея – литиевая – 3,6 В
1	100002605	Пакет влагопоглотителя
1	101209152	Узел платы опции реле
1	101209622	Реле опции реле

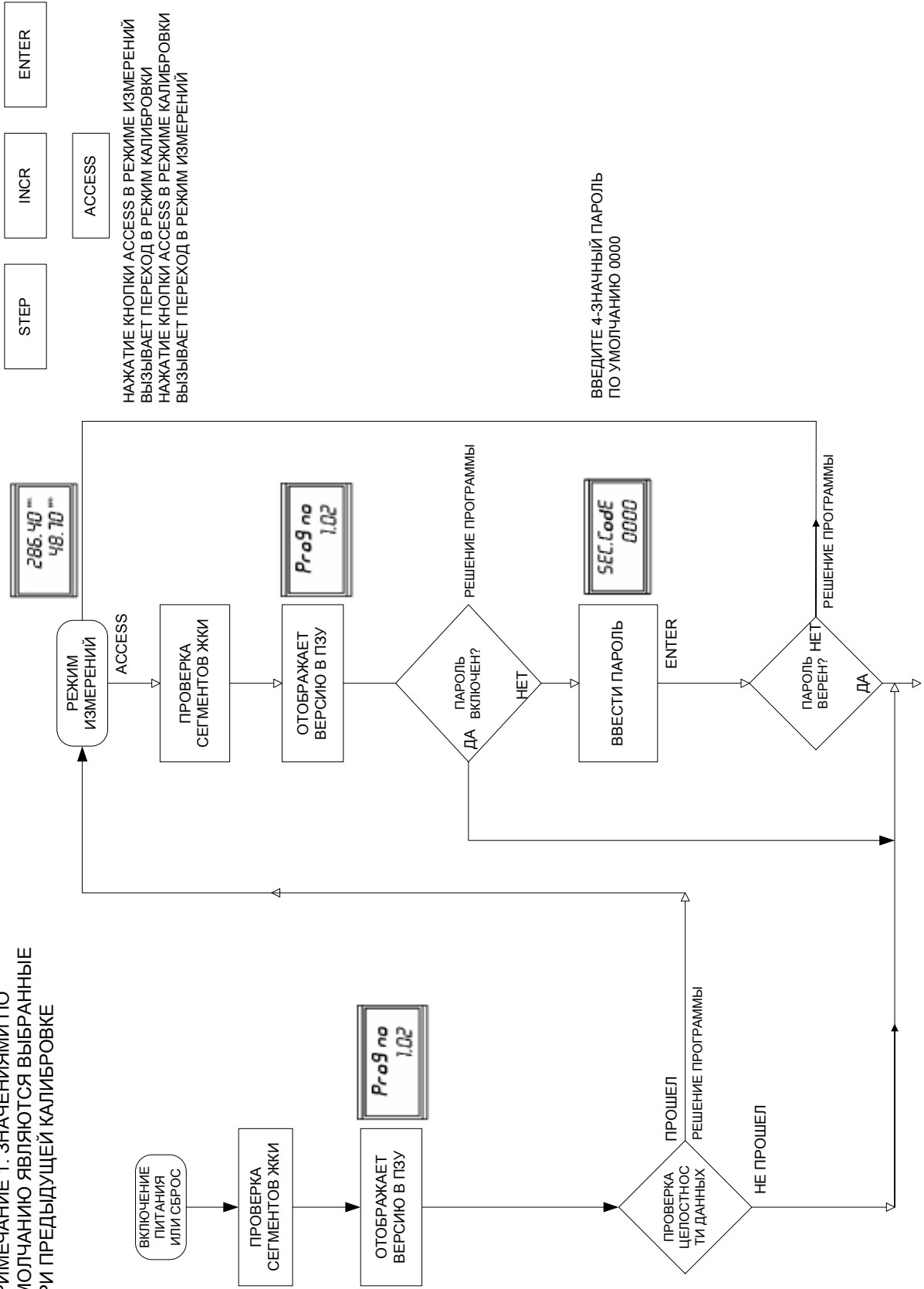
**WARNING**  **ВЗРЫВООПАСНОСТЬ – ЗАМЕНА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ МОЖЕТ НАРУШИТЬ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТЬ СЕРТИФИКАТА ДЛЯ КЛАССА I, КАТЕГОРИИ 1 И КЛАССА II, КАТЕГОРИИ 1.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ОТ УКАЗАННЫХ КОМПАНИЕЙ NUFLO СМЕННЫХ ЧАСТЕЙ АННУЛИРУЕТ СЕРТИФИКАЦИЮ CSA. КОМПАНИЯ NUFLO НЕ НЕСЕТ НИКАКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА РАБОТУ ИЗДЕЛИЙ, КОТОРЫЕ ОБСЛУЖИВАЛИСЬ ИЛИ РЕМОНТИРОВАЛИСЬ С ЧАСТЯМИ, НЕ АВТОРИЗОВАННЫМИ КОМПАНИЕЙ NUFLO.**



Приложение С – Блок-схема конфигурационного меню MC-II Plus EXP

ПРИМЕЧАНИЕ 1. ЗНАЧЕНИЯМИ ПО УМОЛЧАНИЮ ЯВЛЯЮТСЯ ВЫБРАННЫЕ ПРИ ПРЕДЫДУЩЕЙ КАЛИБРОВКЕ



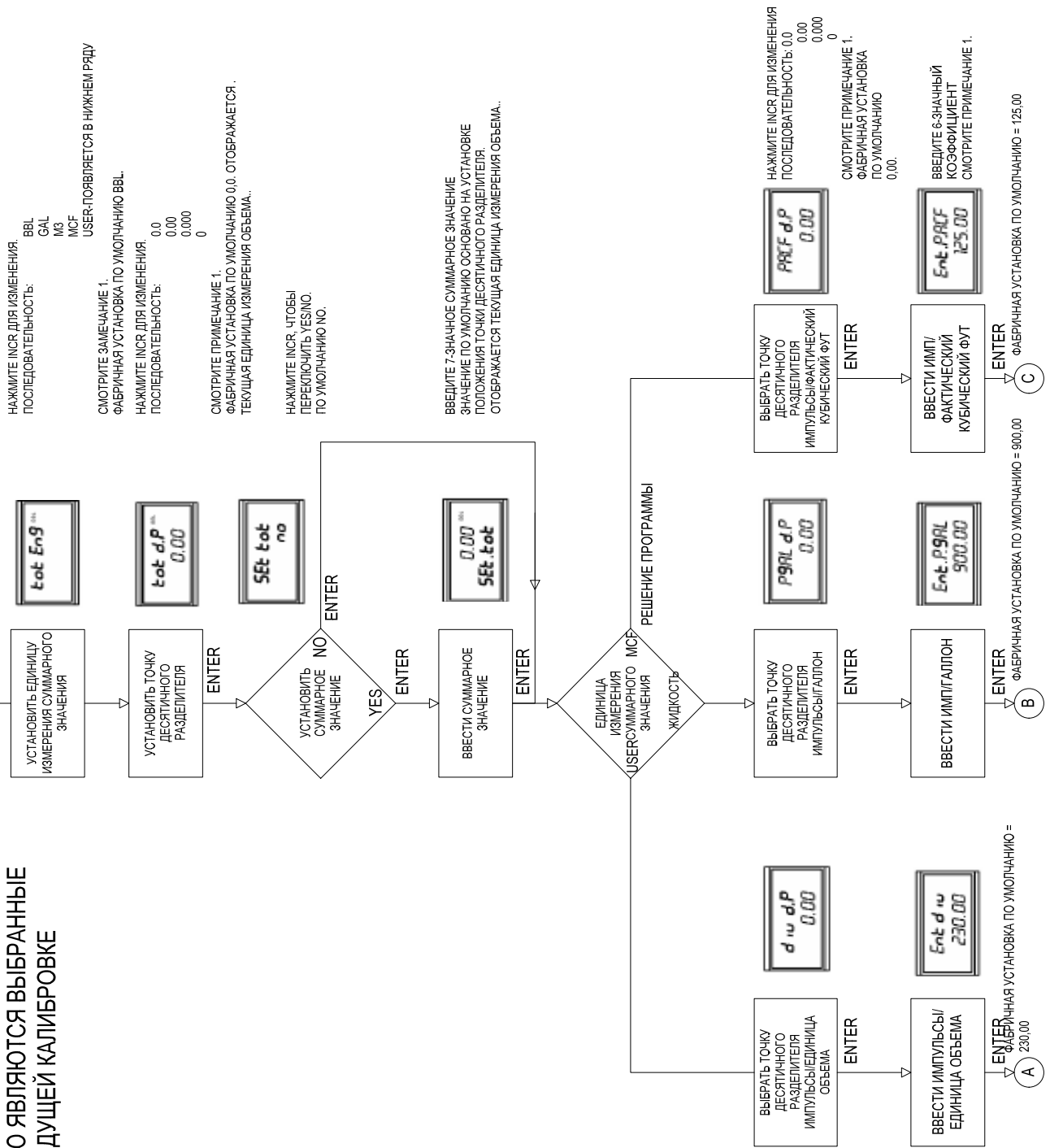
STEP      INCR      ENTER

ACCESS

НАЖАТИЕ КНОПКИ ACCESS В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЙ  
 ВЫЗЫВАЕТ ПЕРЕХОД В РЕЖИМ КАЛИБРОВКИ  
 НАЖАТИЕ КНОПКИ ACCESS В РЕЖИМЕ КАЛИБРОВКИ  
 ВЫЗЫВАЕТ ПЕРЕХОД В РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ

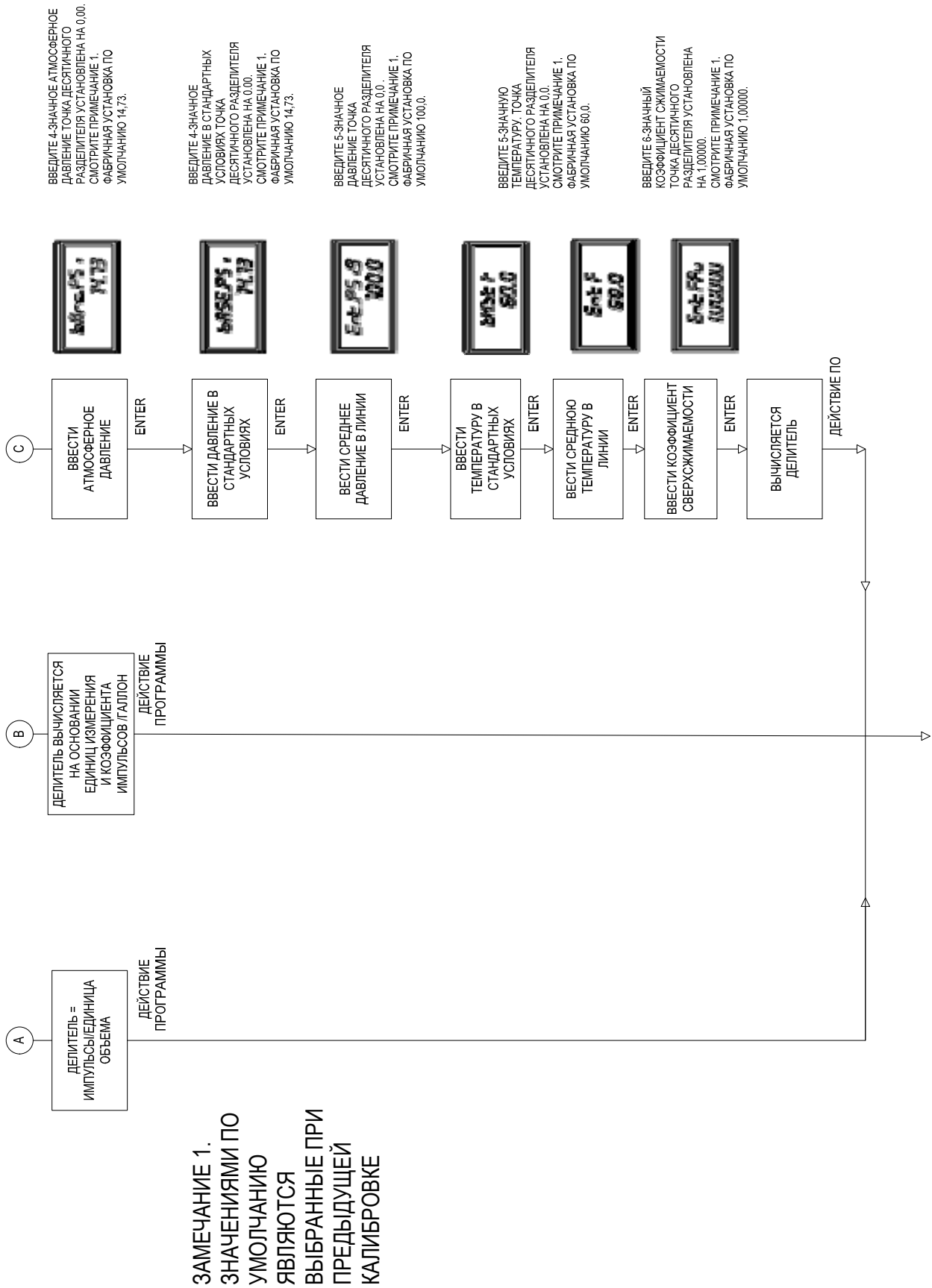
ВВЕДИТЕ 4-ЗНАЧНЫЙ ПАРОЛЬ  
 ПО УМОЛЧАНИЮ 0000

**Приложение С – Блок-схема конфигурационного меню MC-II Plus EXP**  
 ЗАМЕЧАНИЕ 1. ЗНАЧЕНИЯМИ ПО УМОЛЧАНИЮ ЯВЛЯЮТСЯ ВЫБРАННЫЕ ПРИ ПРЕДЫДУЩЕЙ КАЛИБРОВКЕ





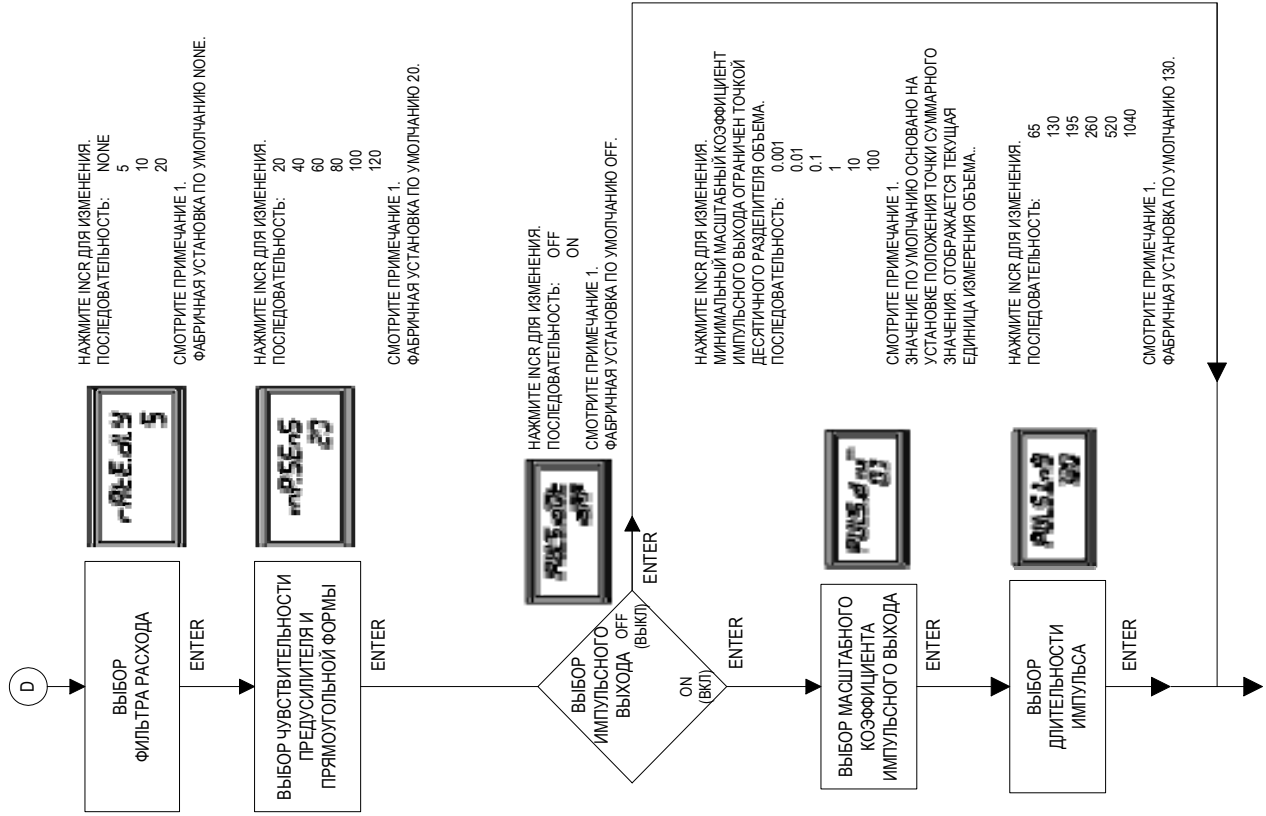
Приложение С – Блок-схема конфигурационного меню MC-II Plus EXP





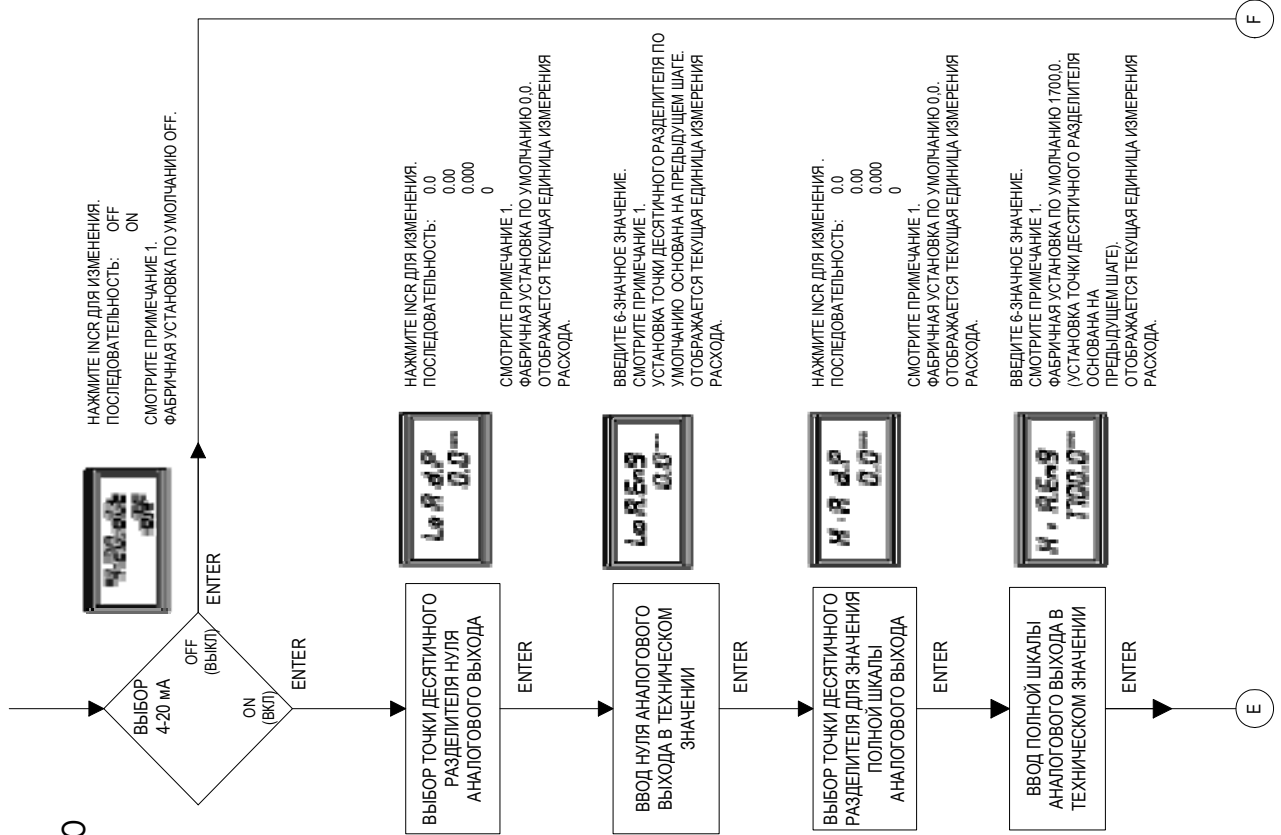
Приложение С – Блок-схема конфигурационного меню MC-II Plus EXP

ПРИМЕЧАНИЕ 1. ЗНАЧЕНИЯМИ ПО УМОЛЧАНИЮ ЯВЛЯЮТСЯ ВЫБРАННЫЕ ПРИ ПРЕДЫДУЩЕЙ КАЛИБРОВКЕ



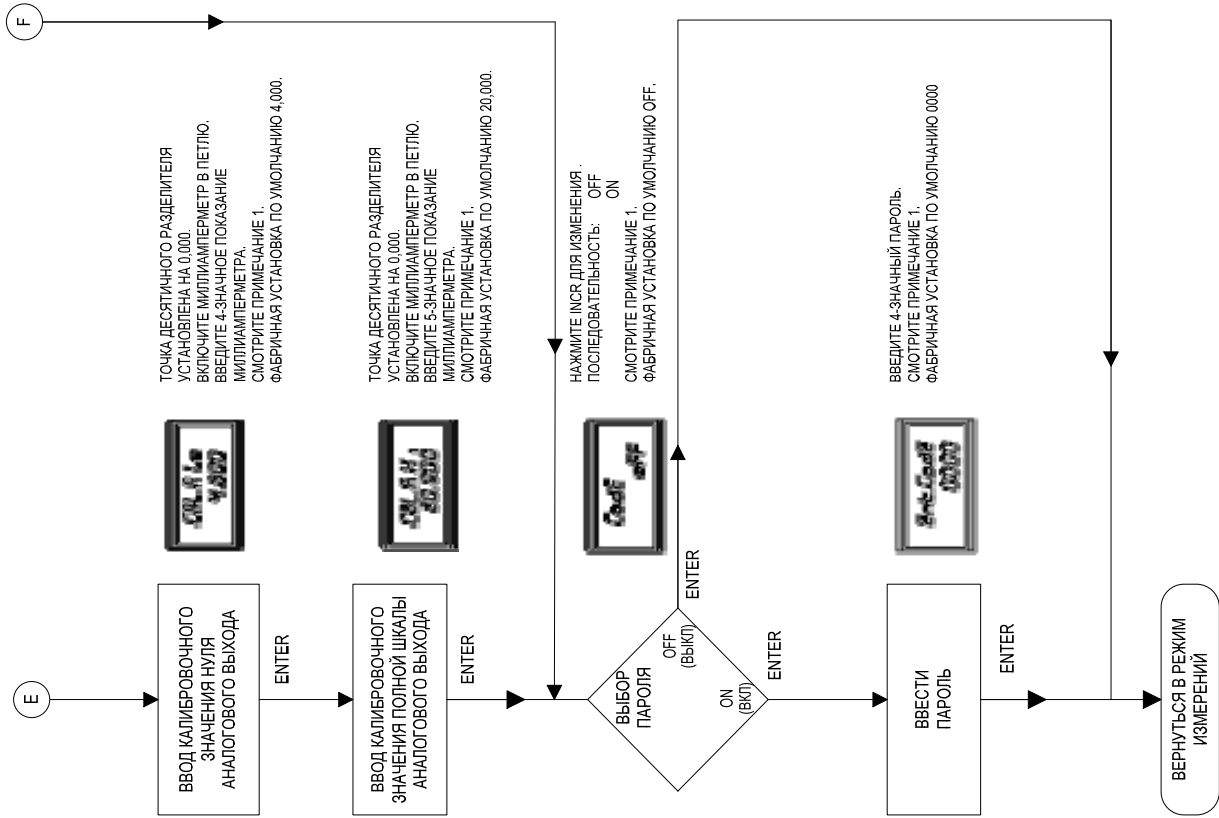
**Приложение С – Блок-схема конфигурационного меню MC-II Plus EXP**

**ПРИМЕЧАНИЕ 1. ЗНАЧЕНИЯМИ ПО УМОЛЧАНИЮ ЯВЛЯЮТСЯ ВЫБРАННЫЕ ПРИ ПРЕДЫДУЩЕЙ КАЛИБРОВКЕ**



**Приложение С – Блок-схема конфигурационного меню MC-II Plus EXP**

ПРИМЕЧАНИЕ 1. ЗНАЧЕНИЯМИ ПО УМОЛЧАННИЮ ЯВЛЯЮТСЯ ВЫБРАННЫЕ ПРИ ПРЕДЫДУЩЕЙ КАЛИБРОВКЕ





## Приложение D – Классификатор приглашений пользовательского интерфейса

Приглашение	Где отображается	Определение
<b>4-20.oUt</b>	Верхняя строка	На дисплее предлагается разрешить или отключить функцию аналогового выхода 4-20 мА с помощью выбора переключателя <b>on</b> или <b>oFF</b> , показываемого в нижней строке дисплея.
<b>4-20.oUt Err Hi</b>	Верхняя строка Нижняя строка	Сообщение <b>Error</b> , означающее, что расход превышает максимальный калиброванный расход 4-20 мА, которое может быть исправлено калибровкой этого параметра.
<b>4-20.oUt Err Lo</b>	Верхняя строка Нижняя строка	Сообщение <b>Error</b> , означающее, что расход ниже минимального калиброванного расхода 4-20 мА, которое может быть исправлено калибровкой этого параметра.
<b>8888888 8888888</b>	Верхняя строка Нижняя строка	Это проверка сегментов ЖКИ, которая отображается мгновенно при включении питания, сбросе или при входе в режим калибровки, для подтверждения исправной работы всех сегментов. Это приглашение не требует действий.
<b>bAro.Psi</b>	Верхняя строка	Если перед этим была выбрана единица измерения объема MCF (тыс. куб. фут.), дисплей предлагает ввести среднее барометрическое давление в фунтах на квадратный дюйм. Существующее введенное барометрическое давление отображается в нижней строке дисплея.
<b>bASE F</b>	Верхняя строка	Если перед этим была выбрана единица измерения объема MCF (тыс. куб. фут.), дисплей предлагает ввести температуру в градусах Фаренгейта для стандартных условий (температура для приведения). Существующая введенная температура в стандартных условиях отображается в нижней строке дисплея.
<b>bASE.Psi</b>	Верхняя строка	Если перед этим была выбрана единица измерения объема MCF (тыс. куб. фут.), дисплей предлагает ввести давление в фунтах на квадратный дюйм для стандартных условий (давление для приведения). Существующее введенное давление в стандартных условиях отображается в нижней строке дисплея.
<b>CAL.A Hi</b>	Верхняя строка	На дисплее запрашивается значение выходного тока в миллиамперах, которое показывает миллиамперметр для верхнего значения расхода на выходе 4-20 мА (только при включенной функции <b>4-20.oUt</b> ). Существующее введенное значение в миллиамперах для верхнего расхода отображается в нижней строке дисплея.
<b>CAL.A Lo</b>	Верхняя строка	На дисплее запрашивается значение выходного тока в миллиамперах, которое показывает миллиамперметр для нижнего значения расхода на выходе 4-20 мА (только при включенной функции <b>4-20.oUt</b> ). Существующее введенное значение в миллиамперах для нижнего расхода отображается в нижней строке дисплея.

Приглашение	Где отображается	Определение
<b>CodE</b>	Верхняя строка	На дисплее предлагается разрешить или отключить требование пароля с помощью выбора переключателя <b>on</b> или <b>off</b> , показываемого в нижней строке дисплея.
<b>div d.P</b>	Верхняя строка	Если ранее была введена пользовательская единица измерения <b>USEr</b> , на дисплее предлагается ввести точку десятичного разделителя для импульсов на единицу объема. Существующее введенное положение точки десятичного разделителя отображается в нижней строке дисплея.
<b>Ent div</b>	Верхняя строка	Если ранее была введена пользовательская единица измерения <b>USEr</b> , на дисплее предлагается ввести делитель в импульсах на единицу объема. Существующий введенный делитель отображается в нижней строке дисплея.
<b>Ent F</b>	Верхняя строка	Если перед этим была выбрана единица измерения объема MCF (тыс. куб. фут.), на дисплее предлагается ввести среднюю поточную температуру в градусах Фаренгейта. Существующая введенная средняя поточная температура отображается в нижней строке дисплея.
<b>Ent FPv</b>	Верхняя строка	Если перед этим была выбрана единица измерения объема MCF (тыс. куб. фут.), дисплей предлагает ввести коэффициент сжимаемости (Fpv). Существующий введенный коэффициент сжимаемости отображается в нижней строке дисплея. (Если коэффициент сжимаемости не известен, введите 1,00000.)
<b>Ent.CodE</b>	Верхняя строка	На дисплее предлагается ввести в нижнюю строку дисплея 4-разрядный пароль (только при включенной функции <b>CodE</b> ).
<b>Ent.P.ACF</b>	Верхняя строка	Если перед этим была выбрана единица измерения объема MCF (тыс. куб. фут.), дисплей предлагает ввести коэффициент коррекции в импульсах на фактический кубический фут. Существующий введенный коэффициент коррекции отображается в нижней строке дисплея.
<b>Ent.P.gAL</b>	Верхняя строка	Если ранее были введены единицы измерения (баррель, галлон, м <sup>3</sup> ), дисплей предлагает ввести коэффициент коррекции в импульсах на галлон. Существующий введенный коэффициент коррекции отображается в нижней строке дисплея.
<b>Ent.PSig</b>	Верхняя строка	Если перед этим была выбрана единица измерения объема MCF (тыс. куб. фут.), дисплей предлагает ввести среднее динамическое давление в фунтах на квадратный дюйм. Существующее введенное среднее динамическое давление отображается в нижней строке дисплея.
<b>Error</b>	Нижняя строка	Отображается в случае, когда программное обеспечение MC-II Plus EXP обнаруживает ошибку. Нажатие любой кнопки в режиме измерений вызовет в верхней строке дисплея отображение типа ошибки.



Приглашение	Где отображается	Определение
Hi A d.P	Верхняя строка	На дисплее запрашивается положение точки десятичного разделителя для верхнего значения расхода на выходе 4-20 мА (только при включенной функции <b>4-20.oUt</b> ). Существующее введенное место положения точки десятичного разделителя показывается в нижней строке дисплея.
Hi A.Eng	Верхняя строка	На дисплее запрашивается ввод значения расхода для настройки верхнего значения расхода на выходе 4-20 мА (только при включенной функции <b>4-20.oUt</b> ). Существующее введенное значение верхнего расхода отображается в нижней строке дисплея.
inP.SEnS	Верхняя строка	На дисплее предлагается выбрать чувствительность входа в милливольтках. В нижней строке дисплея показывается существующая настройка чувствительности входа.
Lo A d.P	Верхняя строка	На дисплее запрашивается положение точки десятичного разделителя для нижнего значения расхода на выходе 4-20 мА (только при включенной функции <b>420-20.oUt</b> ). Существующее введенное место положения точки десятичного разделителя показывается в нижней строке дисплея.
Lo A.Eng	Верхняя строка	На дисплее запрашивается ввод значения расхода для установки нижнего значения расхода на выходе 4-20 мА (только при включенной функции <b>4-20.oUt</b> ). Существующее введенное значение нижнего расхода отображается в нижней строке дисплея.
no	Нижняя строка	Если значение показанного в верхней строке дисплея наименования не должно быть изменено, на дисплее показывается выбор <b>no</b> . Выбор может переключаться между <b>yES</b> и <b>no</b> .
oFF	Нижняя строка	Если показанная в приглашении в верхней строке дисплея функция должна быть отключена, на дисплее показывается выбор <b>oFF</b> . Выбор может переключаться между <b>on</b> и <b>oFF</b> .
on	Нижняя строка	Если показанная в приглашении в верхней строке дисплея функция должна быть включена, на дисплее показывается выбор <b>on</b> . Выбор может переключаться между <b>on</b> и <b>oFF</b> .
PACF d.P	Верхняя строка	Если перед этим была выбрана единица измерения объема MCF (тыс. куб. фут.), дисплей предлагает ввести положение точки десятичного разделителя для точки десятичного разделителя коэффициента коррекции. Существующее введенное положение точки десятичного разделителя отображается в нижней строке дисплея.
PgAL d.P	Верхняя строка	Если ранее были введены единицы измерения (баррель, галлон, м <sup>3</sup> ), дисплей предлагает ввести точку десятичного разделителя коэффициента коррекции. Существующее введенное положение точки десятичного разделителя отображается в нижней строке дисплея.

Приглашение	Где отображается	Определение
<b>Prog no</b>	Верхняя строка	Отображает текущую версию программного обеспечения в MCII Plus в нижней строке дисплея. Это отображение показывается на короткое время при включении питания или при входе в режим калибровки. Это приглашение не требует действий.
<b>PULS.div</b>	Верхняя строка	На дисплее предлагается выбрать делитель импульсного выхода (только при включенной функции <b>PULS.oUt</b> ). Существующий введенный делитель выхода отображается в нижней строке дисплея.
<b>PULS.Lng</b>	Верхняя строка	На дисплее предлагается выбрать длительность выходных импульсов в миллисекундах (только при включенной функции <b>PULS.oUt</b> ). Существующая введенная длительность импульсов отображается в нижней строке дисплея.
<b>PULS.oUt</b>	Верхняя строка	На дисплее предлагается при калибровке разрешить или отключить функцию импульсного выхода с помощью выбора переключателя <b>on</b> или <b>off</b> , показываемого в нижней строке дисплея. Оно также отображается в качестве сообщения <b>ERROR</b> , означающего, что частота следования импульсов на выходе слишком велика или импульсы перекрываются.
<b>rAtE</b>	Верхняя строка	Оно отображается в качестве сообщения <b>ERROR</b> , означающего превышение расхода, которое может быть исправлено посредством масштабирования множителя расхода.
<b>rAtE.dLY</b>	Верхняя строка	На дисплее предлагается выбрать фильтр расхода. В нижней строке дисплея показывается существующая настройка фильтра расхода.
<b>rAtE d.P</b>	Верхняя строка	Если перед этим была выбрана пользовательская единица измерения <b>USEr</b> , на дисплее предлагается выбрать точку десятичного разделителя для множителя расхода. Существующее введенное положение точки десятичного разделителя показывается в нижней строке дисплея.
<b>rAtE.Eng</b>	Верхняя строка	Если перед этим была выбрана единица измерения объема баррель, галлон, м <sup>3</sup> , дисплей предлагает ввести единицы измерения расхода. Существующие единицы измерения расхода отображаются с правой стороны дисплея, если не выбрано <b>USEr</b> , которое отображается в нижней строке дисплея.

Приглашение	Где отображается	Определение
<b>rAtE.FAC</b>	Верхняя строка	Если перед этим была выбрана пользовательская единица измерения <b>USEr</b> , на дисплее предлагается выбрать множитель расхода. Существующий введенный делитель отображается в нижней строке дисплея.
<b>SEC.CodE</b>	Верхняя строка	Предлагает ввести 4-значный пароль. Сначала, пока не будет введен пароль, будут отображаться все нули. Это приглашение не будет отображаться, если не включена защита паролем.
<b>SEt tot</b>	Верхняя строка	Приглашение выбрать <b>yES</b> или <b>no</b> для установки суммарного (отличного от нуля) на дисплее. Существующая введенная настройка отображается в нижней строке дисплея.
<b>SEt.tot</b>	Нижняя строка	Приглашение ввести суммарное значение. Существующее введенное суммарное значение отображается в верхней строке дисплея.
<b>tot d.P</b>	Верхняя строка	Приглашение ввести точку десятичного разделителя для суммарного значения. Существующая введенная настройка точки десятичного разделителя отображается в нижней строке дисплея.
<b>tot Eng</b>	Верхняя строка	Приглашение выбрать технические единицы объема (баррель, галлон, тыс. куб. фут., м <sup>3</sup> или пользовательские <b>USEr</b> ). Существующее техническое значение отображается с правой стороны дисплея (если не выбрано <b>USEr</b> , которое отображается в нижней строке дисплея).
<b>USEr</b>	Нижняя строка	Отображается когда <b>tot Eng</b> (выберите технические единицы измерения объема) или <b>rAtE.Eng</b> (выберите единицы измерения расхода) находятся в верхней строке дисплея, и выбраны пользовательские единицы измерения <b>USEr</b> .
<b>yES</b>	Нижняя строка	Если значение показанного в верхней строке дисплея наименования должно быть изменено, на дисплее показывается выбор <b>yES</b> . Выбор может переключаться между <b>yES</b> и <b>no</b> .



## Приложение E – Таблицы данных

Таблица 1 – Определение атмосферного давления по высоте над уровнем моря

Высота (Фут над уровнем моря)	Атмосферное давление (фунты на квадратный дюйм)
0	14,73
500	14,47
1000	14,21
1500	13,95
2000	13,70
2500	13,45
3000	13,21
3500	12,97
4000	12,74
4500	12,51
5000	12,28
5500	12,06
6000	11,84
6500	11,63
7000	11,41
7500	11,20
8000	11,00
8500	10,80
9000	10,60
9500	10,40
10000	10,21

Вышеприведенные значения определены по следующей формуле:

$$Pressure = \frac{(55096 - (Elevation - 361)) \times 14,54}{55096 + (Elevation - 361)}$$

*Elevation* = высота над уровнем моря в футах

*Pressure* = атмосферное давление в PSIA

Эта формула приведена в AGA Report No. 3-A, 1985, страница 18.

**Таблица 2 – Перевод температур**

$$\begin{aligned}\text{Deg F в Deg R} &= F + 459,67 \\ \text{Deg C в Deg F} &= (C \times 1,8) + 32 \\ \text{Deg C в Deg R} &= (C + 273,15) \times 1,8\end{aligned}$$

Deg F = градусы Фаренгейта

Deg C = градусы Цельсия (стоградусная шкала)

Deg R = градусы Ренкина

**Таблица 3 – Перевод объемов жидкости**

$$\begin{aligned}\text{Галлонов на баррель} &= 42 \\ \text{Галлонов на кубический метр} &= 264,17 \\ \text{Галлонов на литр} &= 0,26417 \\ \text{Галлонов на килолитр} &= 264,17 \\ \text{Галлонов на фунт} &= 1 / (SG \times 8,337)\end{aligned}$$

Эта таблица основана на галлоне США для жидкостей  
и 42-галлоновом (по API) барреле/

**Таблица 4 – Перевод объемов газа**

$$\begin{aligned}\text{Кубический фут на литр} &= 0,035316 \\ \text{Кубический фут на килолитр} &= 35,316 \\ \text{Кубический фут на кубический метр} &= 35,316\end{aligned}$$

## Приложение F — Таблица калибровочных данных для MC-II Plus EXP

**Жирным** показаны принятые по умолчанию выбираемые значения

Заказчик: \_\_\_\_\_

Местоположение: \_\_\_\_\_

Серийный номер показывающего устройства: \_\_\_\_\_

Тип турбинного расходомера – нужное отметить

<input type="checkbox"/> Жидкость	<input checked="" type="checkbox"/> Газ
-----------------------------------	---

Серийный номер турбинного расходомера: \_\_\_\_\_

Коэффициент коррекции \_\_\_\_\_ (имп/галлон), (имп/факт. куб. фут)

Пароль (опционно – оставьте пустым, если не используется)

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Предустановленный объем (опционно – оставьте пустым, если не используется)

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Единицы измерения объема – нужное отметить

<input checked="" type="checkbox"/> BBL	<input type="checkbox"/> GAL	<input type="checkbox"/> M <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> MCF	<input type="checkbox"/> *USEr
---	------------------------------	---	------------------------------	--------------------------------

Точка десятичного разделителя объема – нужное отметить

<input type="checkbox"/> 0	<input checked="" type="checkbox"/> 0.0	<input type="checkbox"/> 0.00	<input type="checkbox"/> 0.000
----------------------------	---	-------------------------------	--------------------------------

Единицы измерения расхода – нужное отметить – по умолчанию зависит от выбора Единицы измерения объема

<input type="checkbox"/> BPD	<input type="checkbox"/> GPM	<input type="checkbox"/> M <sup>3</sup> /D	<input type="checkbox"/> MCF/D	<input type="checkbox"/> **USEr
------------------------------	------------------------------	--	--------------------------------	---------------------------------

Барометрическое давление в PSIA – *только* для газового расходомера

<input type="text"/>	<input type="text"/>	.	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	---	----------------------

Давление в стандартных условиях в PSIA – *только* для газового расходомера

<input type="text"/>	<input type="text"/>	.	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	---	----------------------

Давление в линии в PSIA – *только* для газового расходомера

<input type="text"/>	<input type="text"/>	.	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	---	----------------------

Температура в стандартных условиях – *только* для газового расходомера

<input type="text"/>	<input type="text"/>	.	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	---	----------------------

Температура в линии – *только* для газового расходомера

<input type="text"/>	<input type="text"/>	.	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	---	----------------------

Коэффициент сверхсжимаемости – *только* для газового расходомера  
(Если коэффициент сверхсжимаемости *не* применяется, введите 1,00000.)

			.		
--	--	--	---	--	--

\*Делитель – включая точку десятичного разделителя (оставьте пустым, если *не* выбрана Единица измерения объема USEr)

--	--	--	--	--	--

\*\*Множитель расхода – включая точку десятичного разделителя (оставьте пустым, если *не* выбрана Единица измерения объема USEr)

--	--	--	--	--	--

Фильтр расхода – нужное отметить

<b>none</b>	<b>5</b>	10	20
-------------	----------	----	----

Чувствительность входа – нужное отметить

<b>20 мВ</b>	40 мВ	60 мВ	80 мВ	100 мВ	120 мВ
--------------	-------	-------	-------	--------	--------

Коэффициент делителя импульсного выхода – нужное отметить (оставьте пустым, если возможность импульсного выхода *не* используется)

.001	.01	.1	1	10	100
------	-----	----	---	----	-----

Импульсный выход, длительность импульса – нужное отметить (оставьте пустым, если возможность импульсного выхода *не* используется)

65 мс	<b>130 мс</b>	195 мс	260 мс	520 мс	1040 мс
-------	---------------	--------	--------	--------	---------

Нижнее аналоговое значение расхода в технических единицах на выходе 4-20 мА – включая дес. разд.  
(оставьте пустым, если выход 4-20 мА *не* используется)

--	--	--	--	--	--

Верхнее аналоговое значение расхода в технических единицах на выходе 4-20 мА – включая дес. разд.  
(оставьте пустым, если выход 4-20 мА *не* используется)

--	--	--	--	--	--



## Приложение G – Информация о литиевой батарее

### Удаление литиевой батареи

Удаленная из устройства литиевая батарея и/или предназначенная на выброс, согласно руководящим указаниям Агентства по охране окружающей среды (США) классифицируется в качестве твердых отходов. Истощенные литиевые батареи также рассматриваются в качестве опасных отходов вследствие их соответствия определению химической активности согласно 40 CFR 261.23(a)(2), (3) и (5). Этот документ описывает характер агрессивной реакции лития с водой, образующей потенциально взрывоопасные водные смеси, и, при определенных условиях pH, образование токсичных газообразных цианидов и сульфидов. Государственный закон требует отсылать истощенные литиевые батареи на предприятие с полным разрешением обработки, хранения и уничтожения или на разрешенное предприятие по утилизации/регенерации.

---

**Важно: Не отсылайте литиевые батареи в NuFlo Measurement Systems. Предприятия NuFlo Measurement Systems не являются разрешенными предприятиями утилизации/регенерации.**

---

**Предостережение: Перед отправкой литиевой батареи на предприятие уничтожения должны быть выполнены процедуры профилирования и сортировка отходов. Ответственность за обеспечение соответствия всем применимым федеральным законам о транспортных перевозках (смотрите ниже) лежит на перевозчике.**

---

### Информация о транспортировании

---

**ВНИМАНИЕ: В состав анализатора расхода MC-II Plus EXP входят литиевые батареи. Содержащийся внутри компонент (хлорид тионила) является опасным по критериям федерального Управления охраны труда согласно стандарту о сообщении об опасности 29 CFR 1920.1200. Перед отправкой литиевой батареи или оборудования, в состав которого входит литиевая батарея, убедитесь в том, что упаковка и маркировка соответствуют последним версиям всех применимых нормативных требований.**

---

Транспортирование литиевых батарей регламентируется ООН, «Типовые положения о транспортировании опасных товаров», (специальные условия 188, 230, и 310), последняя редакция.

В пределах США литиевые батареи и элементы подчинены требованиям к транспортированию, Часть 49 свода федеральных постановлений (49 CFR, Части 171, 172, 173, и 175) Постановлений по опасным материалам (HMR), последний пересмотр.

Транспортирование литиевых батарей авиационным транспортом регулируется требованиями Международной организацией гражданской авиации (ИКАО) и Международной организацией воздушного транспорта (ИАТА) в особо оговоренных условиях A45, A88 и A99, последний пересмотр.

Морские перевозки литиевых батарей регулируются требованиями Международного морского кодекса перевозки опасных грузов (IMDG) в особо оговоренных условиях 188, 230 и 310, последний пересмотр.

Перевозки литиевых батарей авто- и железнодорожным транспортом регулируются требованиями особо оговоренных условий 188, 230 и 310, последний пересмотр.

### **Сводка данных о безопасности материалов**

За ссылками о текущих сводках данных о безопасности материалов для литиевых батарей, применяемых для питания анализатора расхода MC-II *Plus* EXP, обращайтесь на сайт NuFlo Measurement Systems: [www.nuflotech.com](http://www.nuflotech.com).

## Приложение Н – Релейный импульсный выход MC-II Plus EXP

В стандартном варианте электронные цепи MC-II Plus EXP обеспечивают импульсный выход в виде транзисторной цепи с открытым коллектором и с оптронной развязкой. К стандартным электронным цепям основной платы может добавляться плата релейного импульсного выхода для обеспечения двух комплектов выходов с сухим контактом. Дополнительно на месте реле на плате релейного импульсного выхода может быть установлена опторазвязка для обеспечения такой же допустимой нагрузки по току при более низком напряжении отпускания, чем обеспечиваемая стандартной электроникой основной платы. Плата релейного импульсного выхода требует для работы внешнее питание от 8 до 30 В постоянного тока, минимум 40 мА. На плате релейного импульсного выхода установлено реле, как показано на Рисунке 4. Дополнительно может быть установлена оптронная развязка, как показано на Рисунках 1 и 2. Технические характеристики платы релейного импульсного выхода приведены в Таблице 1.

MC-II Plus EXP может быть запитан от того же внешнего источника питания, который питает плату релейного импульсного выхода, как показано на Рисунке 3, при условии, что возможность нормированного выхода 4-20 мА не используется.

Предостережение: Нормированный выход 4-20 мА и подключение внешнего источника питания не могут применяться одновременно в MC-II Plus EXP. Если требуются возможности внешнего источника и нормированного выхода 4-20 мА вместе, выберите возможность нормированного выхода 4-20 мА вместе с питанием MC-II Plus EXP по токовой петле 4-20 мА.

### Установка

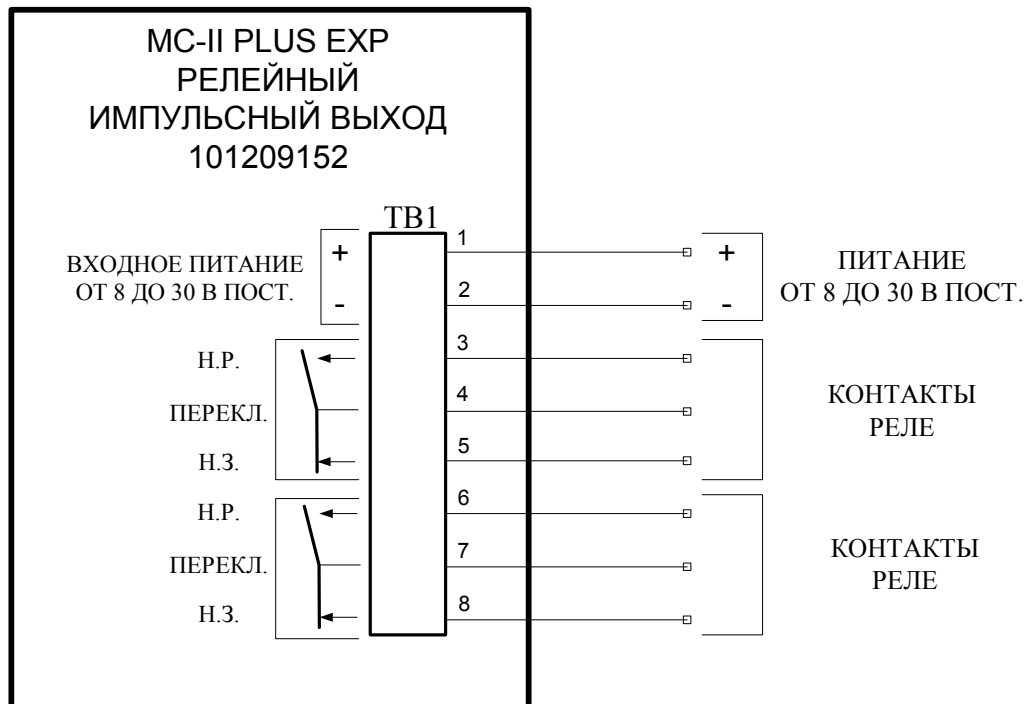
Если необходимо, удалите узел дисплея/основной платы из оболочки. Снимите клавиатуру с основной платы. Закрепите стойки в смещенных установочных отверстиях основной платы с помощью винтов. Снова подсоедините клавиатуру. Подключите провода к клеммам ТВ1 и ТВ2 основной платы. Вставьте плату релейного импульсного выхода в J2 основной платы, обеспечивая совпадение закрепленных на основной плате стоек с отверстиями в плате релейного импульсного выхода. Скрепите плату релейного импульсного выхода со стойками с помощью винтов. Выполните электрические соединения с платой релейного импульсного выхода. Установите узел дисплея/основной платы/платы релейного импульсного выхода на место в оболочку. Руководствуйтесь Рисунком 6.

Примечание: Если используется возможность платы релейного импульсного выхода, к контактам ТВ1-5 и ТВ1-6 основной платы ничего не следует подключать.

**Таблица 1 – 101209152 MC-II Plus EXP – ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАТЫ РЕЛЕЙНОГО ИМПУЛЬСНОГО ВЫХОДА**

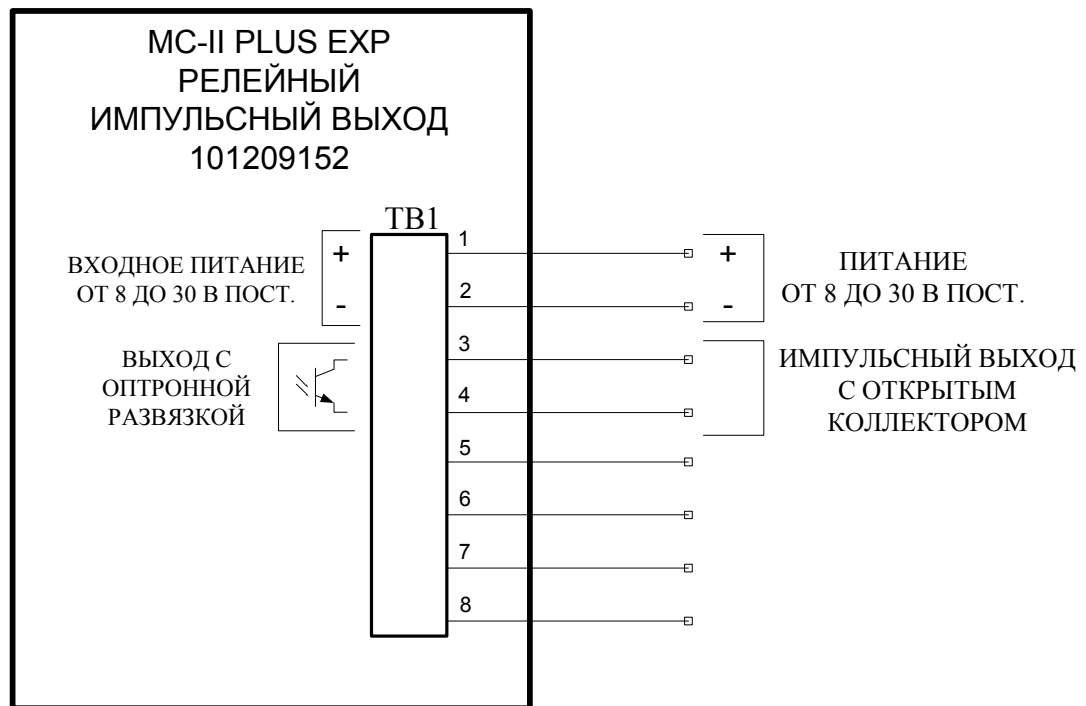
Рабочая температура	от -40°C до +75°C (от -40°F до 167°F)
Номинальные выходные значения	Реле (2 Form C): Минимум: 10 мкА при 10 мВ пост. Максимум: 100 мА при 30 В пост. Оптрон: (по заказу – консультируйтесь с изготовителем) Ток утечки: 100 нА Максимум: 40 мА при 30 В пост.
Потребляемая мощность	от 8 до 30 В пост. Потребляемый ток при 12 В постоянного тока: Реле замкнуто: 40 мА Реле разомкнуто: 3 мА

Form C – однополярное реле с переключающим контактом (– прим. пер.).



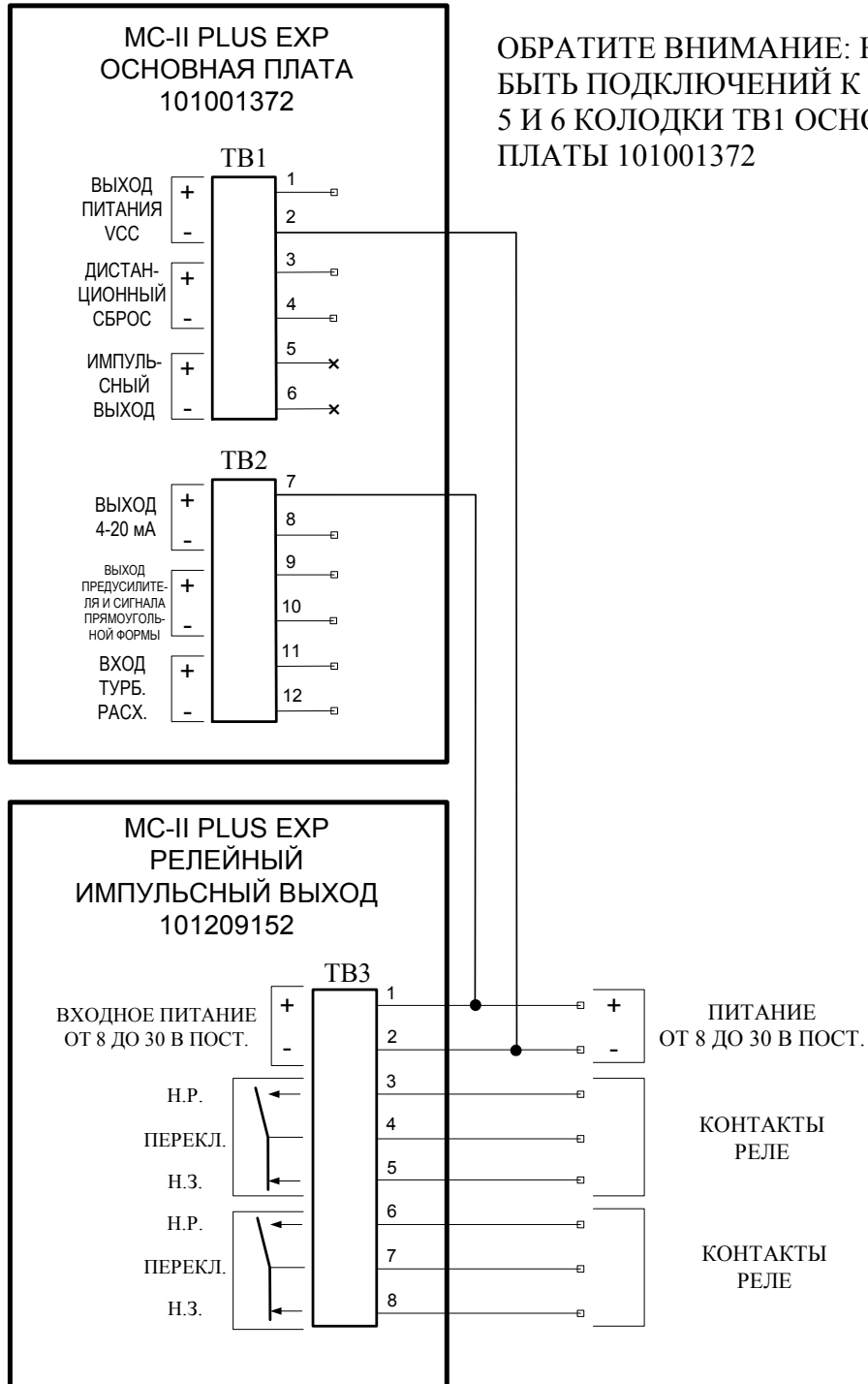
Электрические соединения релейного  
импульсного выхода

Рисунок 1



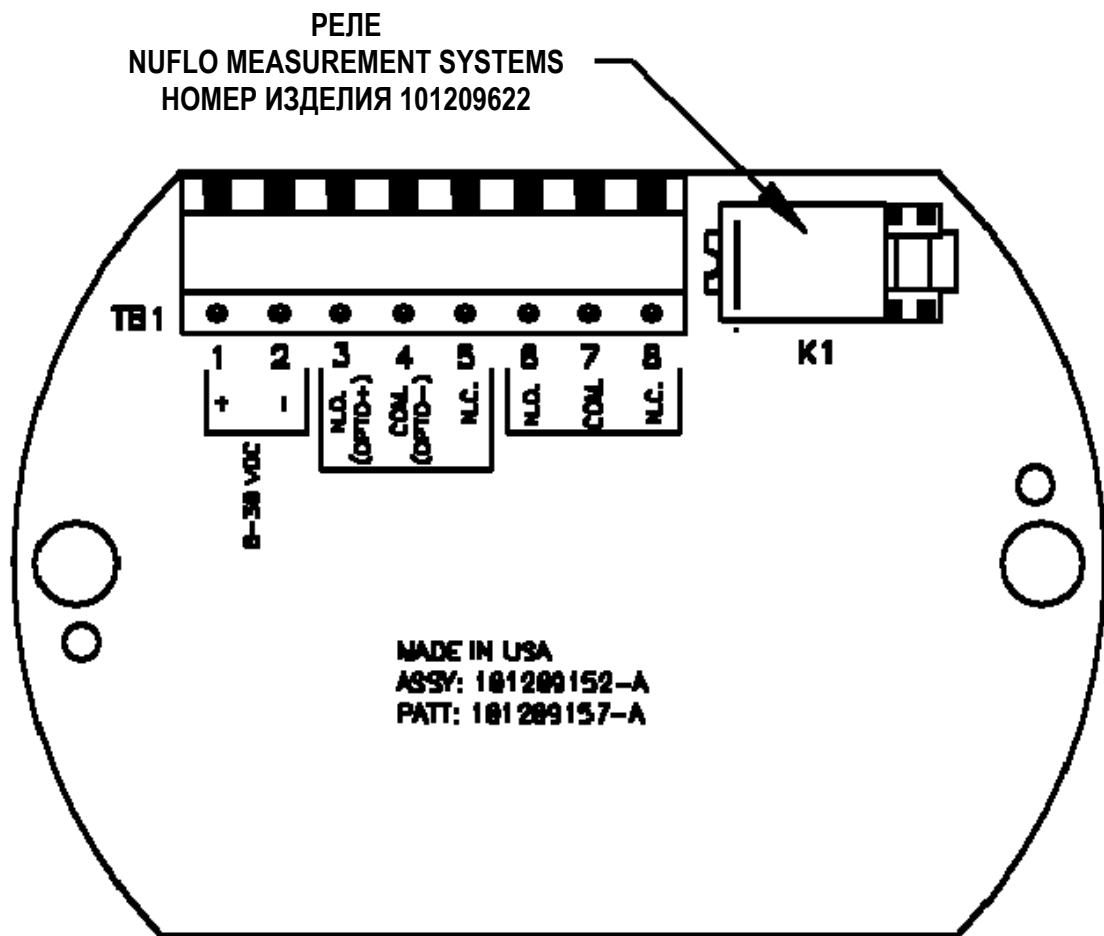
Электрические соединения релейного импульсного выхода  
с оптронной развязкой

Рисунок 2



Электрические соединения релейного импульсного выхода с обеспечением питания основной платы от внешнего источника

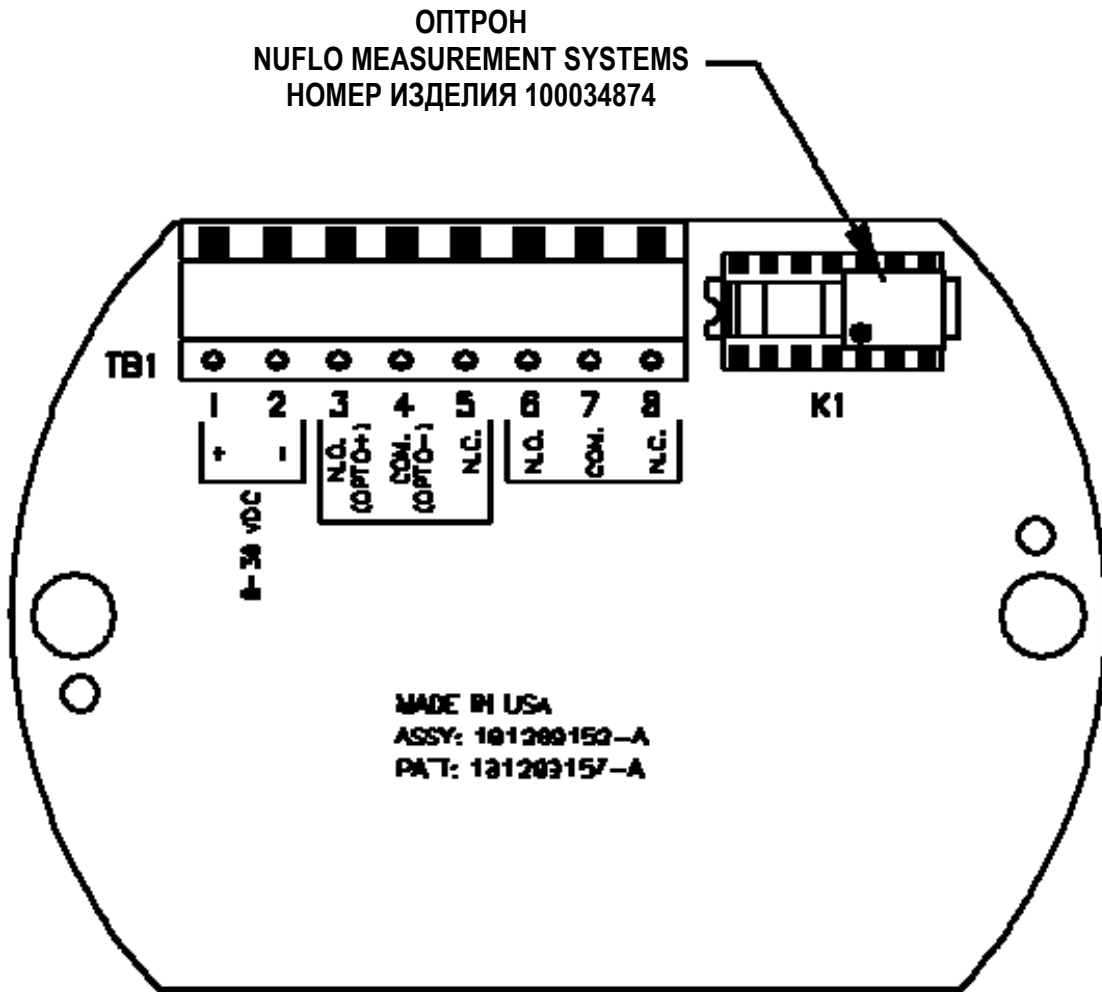
РИСУНОК 3



УСТАНОВКА РЕЛЕ

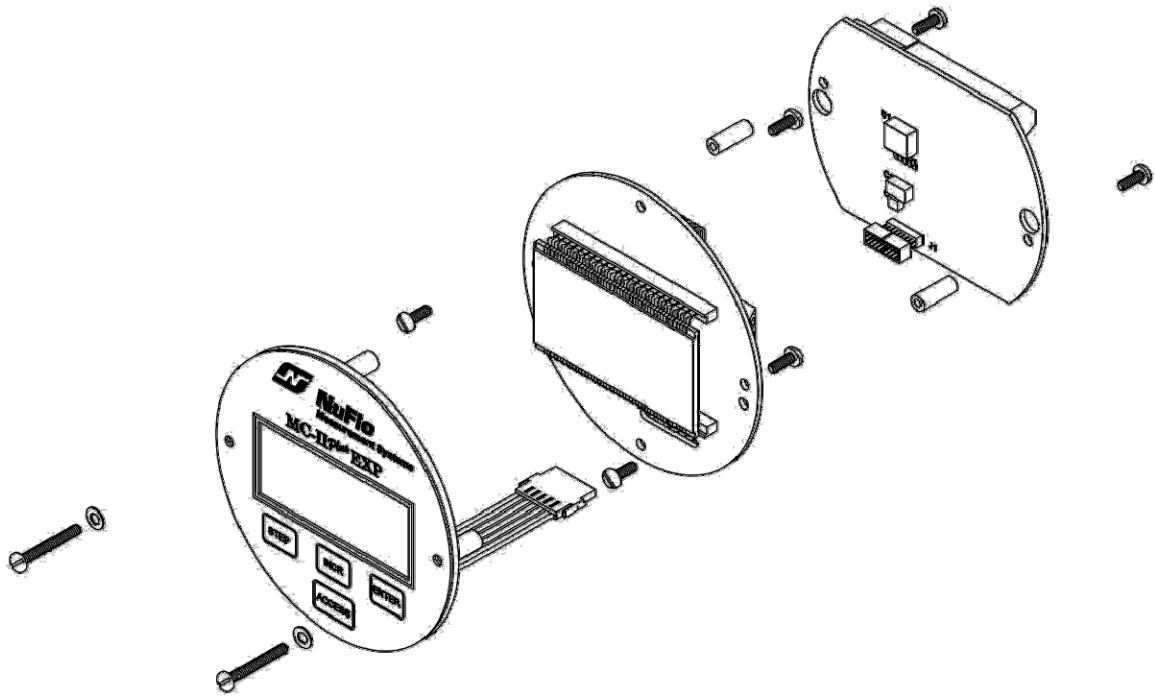
Рисунок 4





УСТАНОВКА ОПТРОННОЙ РАЗВЯЗКИ

Рисунок 5



## УСТАНОВКА ПЛАТЫ РЕЛЕЙНОГО ИМПУЛЬСНОГО ВЫХОДА

Рисунок 6

ГАРАНТИИ – ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ: Продавец гарантирует только название продукции, программного обеспечения, оборудования и материалов, и что, исключая программное обеспечение, вышеперечисленные являются свободными от дефектов изготовления и материалов на срок один (1) год от даты поставки. Продавец не дает гарантии того, что программное обеспечение свободно от ошибок, или что программное обеспечение будет запускаться бесперебойно. Продавец предоставляет все программное обеспечение "как есть". НЕ ДАЮТСЯ НИКАКИЕ ГАРАНТИИ, ВЫРАЖЕННЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ, ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ, ПРИГОДНОСТИ ИЛИ ИНЫЕ, КОТОРЫЕ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ ЗА ПРЕДЕЛЫ ТЕХ, КОТОРЫЕ ЗАЯВЛЕНЫ НЕПОСРЕДСТВЕННО В ПРЕДЫДУЩЕМ ПРЕДЛОЖЕНИИ. Ответственность продавца и исключительное право Покупателя на возмещение в случае иска на любом основании (по контракту, нарушению законных прав, нарушению гарантийных обязательств или иной), возникающие из факта продажи или использования какой-нибудь продукции, программного обеспечения, оборудования и материалов, явно ограничиваются заменой такой продукции, программного обеспечения, оборудования и материалов, по их возвращении Продавцу или, по выбору Продавца, предоставлением клиенту записанной на приход суммы по стоимости такой продукции. Продавец ни в коем случае не будет ответственным за специальные, непредвиденные, косвенные, штрафные или логически вытекающие убытки. Продавец не дает никакой гарантии на продукцию, программное обеспечение, оборудование и материалы, не изготовленные Продавцом, и таковые будут продаваться только с гарантиями, которые даются их изготовителями. Продавец будет только передавать своему покупателю такой продукции гарантии, предоставляемые по ней изготовителем.

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**  
**Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,**  
**Москва (495)268-04-70, Санкт-Петербург (812)309-46-40**  
**[nfw@nt-rt.ru](mailto:nfw@nt-rt.ru)**  
**[www.nuflo.nt-rt.ru](http://www.nuflo.nt-rt.ru)**