

MT210/MT210F MT220

Цифровой манометр

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Предисловие

Благодарим Вас за покупку цифрового манометра серии MT210* компании ИОКАГАВА. Данное Руководство пользователя содержит полезную информацию относительно функций приборов MT210, MT210F и MT220 и методов их эксплуатации, а также мер предосторожности, которые следует соблюдать при использовании. Чтобы гарантировать правильное использование прибора, до начала его эксплуатации, пожалуйста, внимательно прочтите Руководство.

После прочтения Руководства храните данное Руководство в надежном месте для справки при возникновении каких-либо вопросов.

- *Серия MT200:
- MT210 (только измерение давления)
 - MT210F (только измерение давления, но с функцией переключения режимов измерения)
 - MT220 (со встроенными функциями цифрового мультиметра (ЦУЭП¹) выхода на 24 В постоянного тока (п.т.))

Примечание

- Содержание настоящего руководства подлежит без предварительного уведомления изменениям, связанным с совершенствованием функциональных и эксплуатационных качеств прибора.
- При подготовке Руководства было сделано все необходимое, чтобы обеспечить точность представления материала. Если Вы все же обнаружите какие-либо ошибки или у Вас возникнут вопросы, просим Вас обращаться в ближайшее представительство компании ИОКАГАВА, адрес которого и контактный телефон можно найти на последней странице Руководства.
- Копирование или воспроизводство любой из частей или всего содержания Руководства строго запрещено без разрешения компании ИОКАГАВА.

Торговые марки

- PC-9800 Series является линейкой продуктов корпорации NEC.
- Adobe и Adobe Acrobat являются торговыми марками компании Adobe Systems Incorporated.
- VCO является торговой маркой компании SWAGelok, зарегистрированной в США.

Редакции

- | | |
|-------------|----------------|
| 1-е издание | январь 2001 г. |
| 2-е издание | март 2001 г. |

¹ ЦУЭП - Цифровой универсальный электроизмерительный прибор = цифровой мультиметр

Меры безопасности

На всех этапах эксплуатации, обслуживания и ремонта должны соблюдаться следующие общие меры безопасности. Если способ использования данного прибора не определен в данном Руководстве, может быть нарушена защита, обеспечиваемая им. Кроме того, YOKOGAWA Electric Corporation, считает, что не несет никакой ответственности за несоблюдение покупателем данных требований.

Общие определения знаков безопасности, используемых в руководствах и при маркировке прибора.



Обращаться с осторожностью (Во избежание травм, гибели персонала или повреждения прибора, оператор должен обратиться к инструкциям Руководства пользователя.)



Переменный ток



Постоянный ток



Включение питания (ON)



Кнопка двухпозиционного управления в позиции «включено»

Выключение питания (OFF)



Кнопка двухпозиционного управления в позиции «выключено»

ОСТОРОЖНО

- **Электропитание**
Прежде, чем включить питание, убедитесь, что напряжение источника соответствует напряжению энергопитания.
- **Шнур питания и штепсель**
Чтобы предотвратить электрический удар или пожар, обязательно используйте шнур питания, поставляемый компанией ИОКАГАВА. Сетевой штепсель можно включать только в розетку с заземлением. Использование удлинителя без защитного заземления сделает бесполезной всю систему защиты.
- **Защитное заземление**
Чтобы предотвратить электрический удар, обязательно подсоедините защитное заземление прежде, чем включать питание. Вместе с прибором поставляется шнур питания с трехштырьковым штепселем и проводом заземления. Главный силовой штепсель следует включать в розетку переменного тока с тремя контактами и клеммой защитного заземления. Кроме того, при использовании переходника трехштырькового штепселя для включения в розетку с двумя гнездами обязательно подсоедините провод заземления к клемме защитного провода заземления на переходнике.
- **Необходимость защитного заземления**
Никогда не перерезайте внутренний или внешний провод защитного заземления и не отключайте проводку от вывода защитного заземления.
- **Повреждение или нарушение защиты**
Никогда не работайте с прибором, если в защитном заземлении или предохранителях имеется повреждение или дефект. Перед началом работы всегда проверяйте отсутствие повреждений или дефектов у элементов защиты.
- **Внешнее соединение**
Прежде, чем подсоединить прибор к объекту измерений или внешнему управляющему контуру, убедитесь в наличии защитного заземления.

- **Предохранитель**

Чтобы предотвратить пожар, обязательно используйте предохранители с заданными параметрами (напряжение, ток, тип). Прежде, чем заменять предохранители, выключите силовой выключатель и выключатель питания, и отсоедините шнур питания от розетки. Не используйте предохранители, отличные от указанного. Не «закорачивайте» патрон предохранителя.

- **Меры по взрывобезопасности**

Данный прибор не является взрывозащищенным. Не работайте с прибором в присутствии воспламеняющихся газов или паров. Эксплуатация прибора в такой среде создает угрозу безопасности.

- **Снятие крышек**

Крышку может снимать только квалифицированный специалист. Внутри прибора есть участки под высоким напряжением.

- **Работа с газами высокого давления**

- Используйте достаточно прочную измерительную трубку и штуцер подачи давления, чтобы выдерживать измеряемое давление.
- Проверьте измерительную трубку, штуцер подачи давления и их соединения, чтобы исключить утечки измеряемой среды или расстыковку соединений. Любая такая утечка или расстыковка может быть опасна для персонала или оборудования из-за высокого давления. Будьте внимательны, так как чем выше давление, тем больше риск.
- Не измеряйте воспламеняющиеся, взрывоопасные, токсичные или коррозионно-активные среды.


- **Ограничения по давлению**

Подача среды под давлением, превышающим заданное допустимое входное давление, может повредить прибор. Кроме того, прилагаемое давление может передаваться на устройство, подсоединенное к выходному штуцеру, и привести к неприятным последствиям во вспомогательных элементах.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Не измеряйте давление жидкостей или газов, которые могут вызвать коррозию в трубах и деталях или имеют температуру 50°C или выше, а также газожидкостных смесей. Убедитесь, что измеряемый газ сухой и не содержит масла.
 - По соображениям безопасности и охраны здоровья не проводите измерений никаких жидких пищевых продуктов.
 - Хотя прибор и разрабатывался с учетом требований по ударопрочности, обращайтесь с ним осторожно, что сохранить высокую точность измерений.
 - Не используйте прибор на участках с интенсивными колебаниями температуры, которые могут привести к ошибкам измерений.
 - Не заряжайте избыточно батарейки.
 - Не измеряйте воспламеняемые, взрывоопасные или ядовитые жидкости.
 - Не используйте прибор на ветреных или обдуваемых воздушными потоками участках, что может снизить точность измерений.
 - Манометр имеет категорию перенапряжения CAT II (EN61010-1).
-

Условные обозначения, используемые в настоящем Руководстве

Тип	Знак	Значение
Примечание	 ОСТОРОЖНО <hr/> ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	<p>Этим знаком маркируется основной блок, указывая на то, что, чтобы избежать травм, смерти персонала или повреждения прибора, оператор должен обратиться к инструкциям Руководства пользователя.</p> <p>Описывает меры предосторожности, которые следует соблюдать, чтобы предотвратить травму или смерть пользователя.</p> <p>Описывает меры предосторожности, которые следует соблюдать, чтобы предотвратить повреждение прибора.</p>
	Примечание	Предоставляет информацию, важную для правильной эксплуатации прибора.
Клавиша	[HOLD]	Указывает на клавишу на передней панели.

Проверка содержимого упаковки

Если Вам поставили не тот прибор или комплектующие, если некоторые комплектующие отсутствуют или повреждены, свяжитесь с поставщиком, у которого Вы купили прибор. Сообщите ему наименование модели, дополнительный код и серийный номер, указанный на заводском шильдике на задней панели.

МОДЕЛЬ (Наименование типа)

МОДЕЛЬ (имя серии)	Основные технические характеристики		
767351 (MT220)	Манометрическое давление	(10 кПа)	(с функциями ЦУЭП и выхода на 24В п.т.)
767353 (MT220)	Манометрическое давление	(130 кПа)	(с функциями ЦУЭП и выхода на 24В п.т.)
767355 (MT220)	Манометрическое давление	(700 кПа)	(с функциями ЦУЭП и выхода на 24В п.т.)
767356 (MT220)	Манометрическое давление	(3000 кПа)	(с функциями ЦУЭП и выхода на 24В п.т.)
767357 (MT220)	Абсолютное давление	(130 кПа абс)	(с функциями ЦУЭП и выхода на 24В п.т.)
767361 (MT210)	Манометрическое давление	(10 кПа)	
767363 (MT210)	Манометрическое давление	(130 кПа)	
767365 (MT210)	Манометрическое давление	(700 кПа)	
767366 (MT210)	Манометрическое давление	(3000 кПа)	
767367 (MT210)	Абсолютное давление	(130 кПа абс)	
767370 (MT210)	Дифференциальное давление	(1 кПа)	
767371 (MT210)	Дифференциальное давление	(10 кПа)	
767372 (MT210)	Дифференциальное давление	(130 кПа)	
767373 (MT210)	Дифференциальное давление	(700 кПа)	
767381 (MT210F)	Манометрическое давление	(10 кПа)	(с функцией переключения режимов измерений)
767383 (MT210F)	Манометрическое давление	(130 кПа)	(с функцией переключения режимов измерений)
767385 (MT210F)	Манометрическое давление	(700 кПа)	(с функцией переключения режимов измерений)
767386 (MT210F)	Манометрическое давление	(3000 кПа)	(с функцией переключения режимов измерений)
767387 (MT210F)	Абсолютное давление	(130 кПа абс)	(с функцией переключения режимов измерений)

Суффикс-коды (SUFFIX)

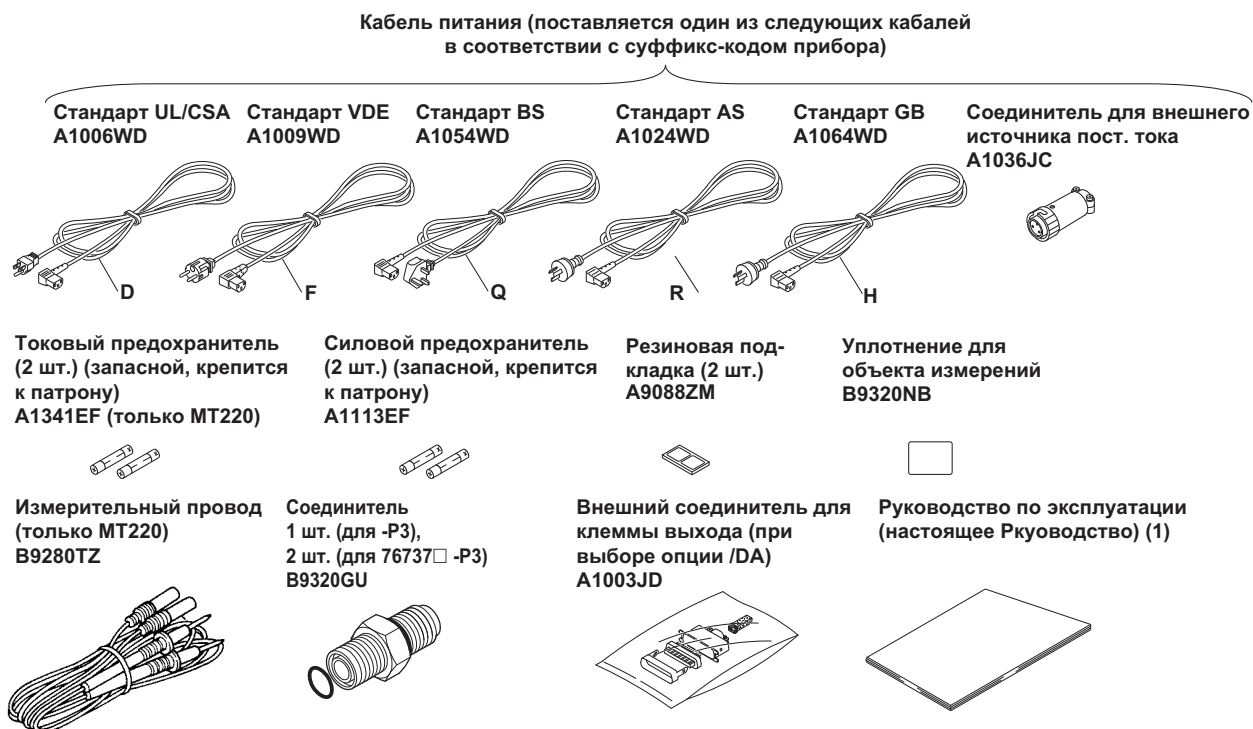
Наименование	Суффикс-код	Технические характеристики
Блок измерения давления	-U1	только кПа
	-U2	кПа, кгс/см ² , мм H ₂ O, мм Hg
	-U3	кПа, кгс/см ² , мм H ₂ O, мм Hg, дюймы H ₂ O, дюймы Hg, фунт c/дюйм ²
Коммуникационный интерфейс	-C1	Универсальный параллельный интерфейс стандарта IEEE 488 (GPIB)
	-C2	Последовательный интерфейс стандарта RS-232C
Входное соединение	-P1	Входной разъем Rc 1/4
	-P2	Входной разъем 1/4 NPT
	-P3	Входной разъем VCO 1/4 * ¹
Кабель питания* ²	-D	Стандартный кабель UL/CSA
	-F	Стандартный кабель VDE
	-H	Стандартный кабель GS
	-R	Стандартный кабель AS
	-Q	Стандартный кабель BS
Опции	/DA	Выход D/A, выход компаратора, вход внешнего запуска

*1: VCO – это зарегистрированная торговая марка компании SWAGelok.

*2: Кабель питания необходимо заменить, если используется силовая линия 200 В. Проконсультируйтесь у производителя.

Стандартные комплектующие

Следующие стандартные комплектующие поставляются вместе с прибором. Убедитесь в наличии всех комплектующих и отсутствии у них повреждений.

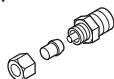


Дополнительные комплектующие

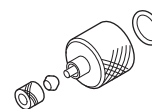
Предлагаются следующие дополнительные комплектующие. При их получении убедитесь в том, что все заказанные комплектующие поставлены в неповрежденном состоянии.

Наименование	Артикул	Мин. объем заказа
Аккумуляторная батарея с уплотнением, винты (M5x40 мм, x4)	269913	1
Никель-кадмиевые аккумуляторы	269914	1 (3 шт. в батарее)
Переносной футляр	B9320ND	1
Узел разъема для ДУ (виниловая трубка Ø4 x Ø6)		
(Для подключения в/в с суффикс-кодом "-P1")	B9984BY	1
(Для подключения в/в с суффикс-кодом "-P2")	B9984BW	1
Узел простого разъема (виниловая трубка Ø4 x Ø6)	B9310ZH	1
Переходник (JIS, R1/4-Rc1/8)	G9612BG	1
Переходник (ANSI, R1/4-1/4NPT внутренняя)	G9612BJ	1
Переходник (ANSI R1/4-1/8NPT внутренняя)	G9612BW	1
Предохранители	F1341EF, A1113EF	1

Узел разъема для ДУ (дистанционного управления)
Для подключения в/в с кодом -P1: B9984BY
Для подключения в/в с кодом -P2: B9984BW



Узел простого разъема
B9310ZH



Переходник (JIS) G9612BG



Переходник (ANSI) G9612BJ



Переходник (ANSI) G9612BW



Если у Вас возникли какие-либо вопросы по дополнительным комплектующим, или Вы хотите сделать заказ, свяжитесь с поставщиком, у которого Вы приобрели данный прибор.

Содержание

Предисловие	1
Меры безопасности	2
Условные обозначения, используемые в настоящем Руководстве	4
Проверка содержимого упаковки	4
Стандартные комплектующие	5
Содержание	6
Компоненты и их функции	8
Блок-схема системы	8
Источник питания и выключатель питания	9
Функции	10
Передняя панель	12
Задняя панель	14
Вид сбоку	15
Действия до начала работы с прибором	16
Меры предосторожности при использовании	16
Условия эксплуатации	17
Питание от источника переменного тока (AC)	18
Питание от источника постоянного тока (DC)	19
Включение и выключение выключателей питания	19
Сообщения при начале работы	21
Установки по умолчанию (при отгрузке с завода-изготовителя)	22
Инициализация установок	22
Измерение давления	23
Калибровка нуля	23
Подсоединение измеряемого источника давления	24
Выбор единицы измерения	26
Выбор числа выводимых знаков	26
Вывод на дисплей относительных показаний	26
Включение и выключение подсветки	27
Включение и выключение функции фиксирования данных	27
Запуск	27
Цифроаналоговый выход (опция /DA)	28
Функция компаратора (опция /DA)	30
Установка зуммера	30
Функция блокировки клавиатуры	30
Установка режима измерений	31
Разъем выхода (опция /DA)	32
Настройка и калибровка датчика перепада давления с использованием MT220	33
Подсоединение датчика манометрического давления к MT220	33
Работа прибора в качестве мультиметра (DMM / ЦУЭП)	34
Вывод на дисплей показаний измерений в процентах	34
Вывод на дисплей погрешности измерений в процентах, %ERROR	35
Сохранение и вызов данных (только MT220)	36
Сохранение данных	36
Вызов данных	37
Уничтожение данных	38
Вывод на дисплей числа элементов данных, которые могут быть сохранены	38
Аккумуляторная батарея (дополнительный заказ)	39
Подсоединение аккумуляторной батареи к прибору	39
Зарядка Ni-Cd аккумуляторов	39
Замена никель-кадмиевых аккумуляторов	41
Использование интерфейса GPIB	43
Функции параллельного интерфейса шины GPIB	43
Технические характеристики	43
Включение/выключение GPIB	43
Интерфейсные сообщения, поддерживаемые прибором	44
Переключение между дистанционным и локальным режимами управления	44

Установка режима/адреса	44
Установка интерфейса GPIB	45
Использование интерфейса стандарта RS-232-C.....	46
Функции интерфейса RS-232-C	46
Технические характеристики	46
Подсоединение кабеля интерфейса RS-232-C	46
Разъемы и сигналы	47
Направление сигналов	47
Подтверждение связи	48
Описание процедур подтверждения связи	49
Меры предосторожности в части управления приемом данных	50
Установка формата данных	50
Установки коммуникационной связи RS-232	51
Выбор нормального режима связи или режима только передачи данных	51
Установка режима подтверждения связи, формата данных и скорости обмена данными	52
Специальные команды интерфейса RS-232	52
Подготовка к программированию	53
Основной формат программирования	53
Меры предосторожности при программировании	53
Как пользоваться Приложением	53
Поиск и устранение неисправностей, обслуживание и проверка.....	54
Процедуры проверки при сбоях в работе	54
Коды ошибок и исправительные меры	54
Поверка функции измерения давления	56
Поверка функции мультиметра (только MT220)	56
Рекомендуемые сменные детали	58
Замена предохранителя	58
Технические характеристики.....	60
Участок измерения давления (767351/767361/767381/767353/767363/767383/ 767355/767365/767385)	60
Участок измерения давления (767356/767366/767386/767357/767367/767387)	61
Участок измерения давления (767370/767371)	62
Участок измерения давления (767372/767373)	62
Участок измерения давления (справедливо для всех моделей)	63
Участок измерения постоянного тока (DCA) и напряжения постоянного тока (DCV) (только MT220)	63
Участок источника питания постоянного тока, 24 В (только MT220)	63
Функция сохранения данных (только MT220)	63
Функция коммуникационной связи (может быть установлена один из двух интерфейсов)	64
Опция /DA	64
Общие технические требования	65
Габаритные размеры	66
Приложение	1
Список команд	1
Коммуникационные команды	2
Формат байта состояния (для команды <ESC>)	12
Формат вывода данных измерений/вычислений	13
Формат вывода данных выборки (отклик на команду ORD, только MT220)	15
Формат вывода данных установки (отклик на команду OS)	15
Образцы программ	16

Компоненты и их функции

Блок-схема системы

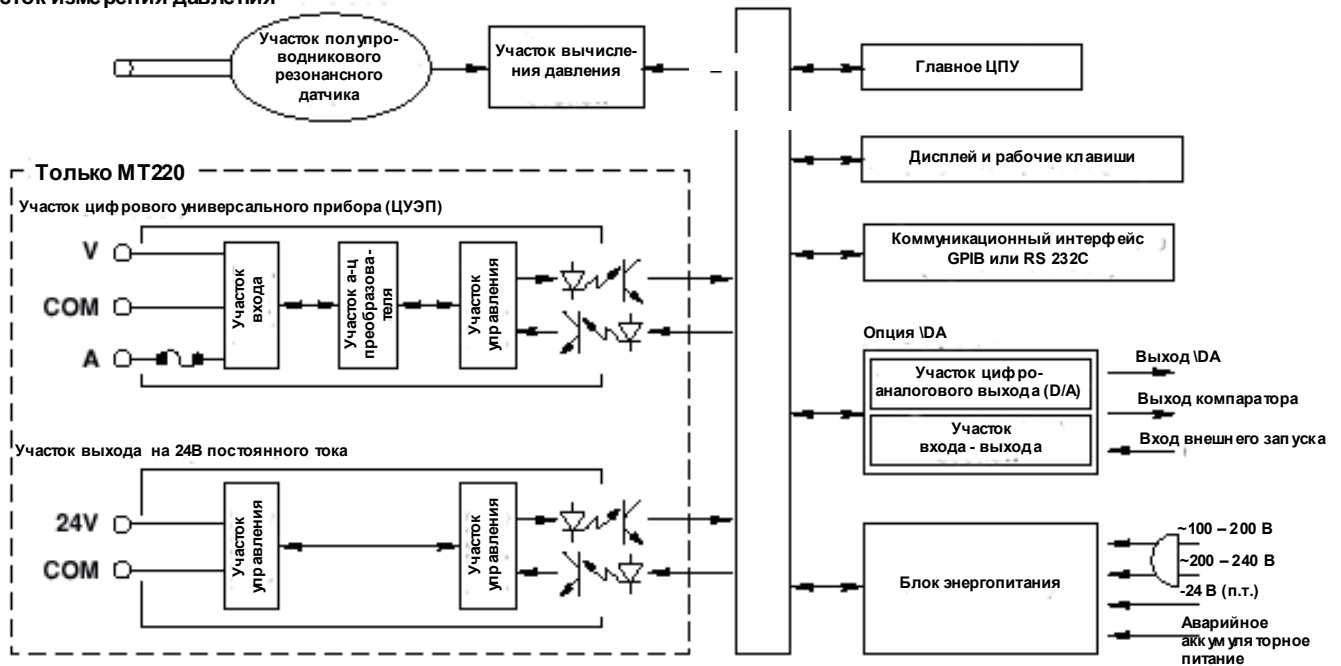
Измеряемое давление в потоке передается на участок резонансного датчика. Участок резонансного датчика состоит из резонансного датчика (разработанного компанией ИОКАГАВА) и цепи возбуждения для преобразования давления потока в частотный сигнал. Частотный сигнал затем опрашивается на участке датчика давления с периодичностью, соответствующей режиму измерения тока и преобразуется в значение давления. При необходимости, преобразованное значение давления проходит обработку, например, осреднение и затем отсылается ЦПУ и отображается.

Участок опции /DA сформирован из участка цифро-аналогового выхода (D/A) с выходом компаратора и участком входа-выхода, управляющим внешним вводом сигнала запуска. Участок выхода D/A выводит цифро-аналоговый сигнал, соответствующий значению давления, получаемому с участка вычисления давления с периодичностью 2 мс. Участок выхода компаратора выводит результаты, полученные посредством сравнения верхнего и нижнего пределов давления с измеренным давлением (синхронно с цифро-аналоговым выходным сигналом). В состоянии удерживания (HOLD) измерение проводится один раз, когда затухающий сигнал поступает на внешний ввод сигнала запуска.

У модели MF210F существуют три режима измерений (нормальный, среднескоростной, высокоскоростной). Кроме того, имеется и динамический режим, если установлена опция /DA. Этот режим обеспечивает высокоточные измерения давления с одновременным высокоскоростным выводом цифро-аналоговых сигналов.

Модель MT220 имеет функцию ЦУЭП (цифрового универсального электроизмерительного прибора, мультиметра) и функцию вывода 24-вольтового сигнала постоянного тока. ЦУЭП управляется главным ЦПУ. Входные сигналы тока и напряжения преобразуются в цифровые сигналы с помощью аналого-цифрового преобразователя и пересылаются главному ЦПУ. В ЦПУ они преобразуются в значения тока и напряжения, затем осредняются (также как и значения давления), и результаты выводятся на дисплей. Выход на 24 В п.т. включается (ON) и выключается (OFF) главным ЦПУ. Прибор имеет функцию обнаружения избыточного тока, при этом сигналы обнаружения посылаются главному ЦПУ.

Участок измерения давления



Источник питания и выключатель питания

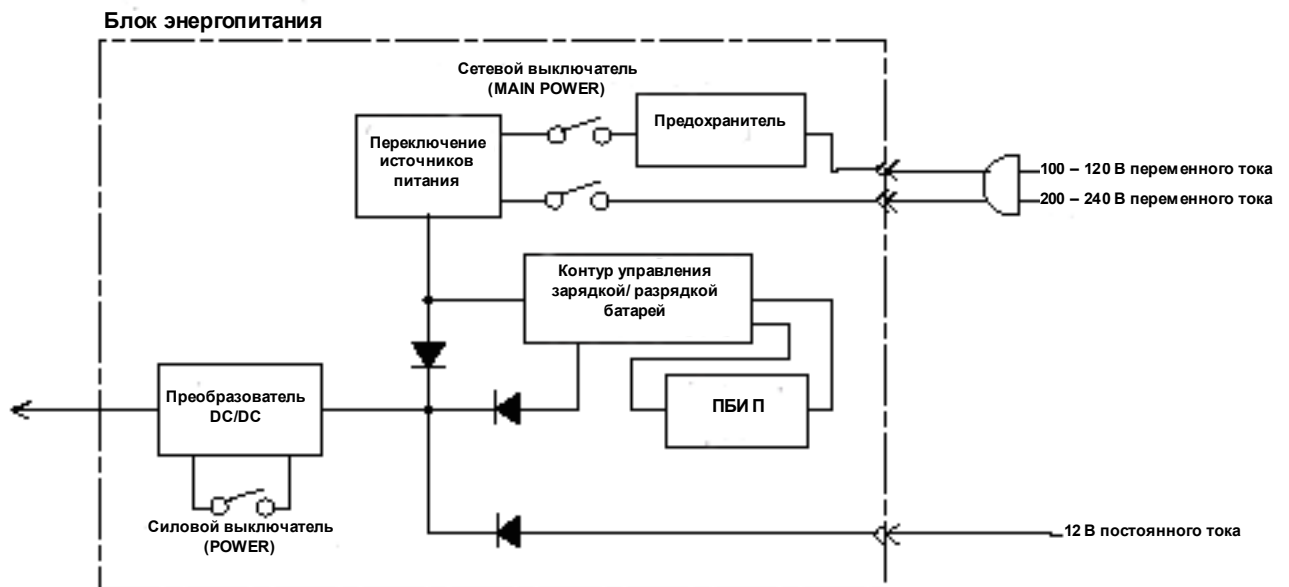
Данный прибор может работать с тремя типами источников питания: сетевыми, постоянного тока (10 – 15В) и аккумуляторными (аккумуляторная батарея – дополнительный заказ).

Чтобы работать с прибором от сети, переведите в положение (ON – включено) как сетевой выключатель (MAIN POWER) на задней панели, так и силовой выключатель (POWER) на передней панели. Как правило, Вам следует держать сетевой выключатель во включенном состоянии и включать (ON) или выключать (OFF) только силовой выключатель.

Чтобы работать с прибором от источника постоянного тока, включайте/выключайте питание только с помощью силового выключателя (POWER). Не важно, в каком положении ON или OFF находится сетевой выключатель (MAIN POWER). Чтобы работать с прибором от батарейного источника питания, включайте/выключайте питание, используя только силовой выключатель.

При сетевом питании прибора и включенном сетевом выключателе идет подзарядка батарей.

При подзарядке батареи заряжаются до компенсации естественной разрядки. Для полной зарядки батарей, следуйте инструкциям, данным в разделе «Зарядка никель-кадмиевых батарей» на странице 39.



Функции

Функции, общие для MT210, MT210F и MT220

- **Измерение давления (газа или жидкости)**

Показания измерений выводятся на дисплей в формате 5 – ½. Могут также выводиться и в формате 4 – ½ (цифра низшего разряда маскируется).
Однако для модели на 700 кПА (767355, 767365, 767373 и 767385) показания измерений имеют только формат 4 – ½ (или 3 – ½ при маскировании низшего разряда).
- **Калибровка нуля**

Вводится поправка, чтобы компенсировать колебания температуры и изменения условий установки и поддерживать точность измерений.
- **Коммуникационная связь (может использоваться GPIB или RS-232C)**

Дистанционное управление и передача данных измерений осуществляется через заданный коммуникационный интерфейс: либо параллельный общего назначения (GPIB), либо последовательный стандарта RS-232C.
- **Фиксация показаний**

Останавливает сбор показаний измерений, и фиксируются показания на дисплее.
- **Относительные показания измерений**

Показания измерения давление на дисплее представлены относительными величинами.
- **Осреднение**

Включает (ON) и выключает (OFF) осреднение для показаний давления. Время отклика зависит от состояния функции осреднения: (ON) или (OFF):
Осреднение ON: не больше 2,5 с (не больше 5 с для 767370).
Осреднение OFF: не больше 1 с.
- **Три типа источника питания**

Прибор может работать от сети (100 – 120В, 200 – 240В переменного тока), источника постоянного тока (10 – 15 В) или аккумуляторной батареи (дополнительный заказ).
- **Блокировка клавиатуры**

Блокирует клавишу **ZERO CAL** (калибровка нуля) или все клавиши за исключением **MENU** (меню) и **LIGHT** (подсветка).

Только MT210F

- **Три режима измерений**
Располагая тремя режимами измерений (нормальным, среднескоростным и высокоскоростным), Вы можете выполнять высокоточные измерения и быстро получать показания.
- **Динамический режим (только с опцией /DA)**
При включенном (ON) динамическом режиме Вы можете получать выходной цифроаналоговый сигнал (D/A) с быстрым выводом показаний, вне зависимости от выбранного режима измерения. Данный режим обеспечивает высокоскоростной вывод цифроаналогового сигнала при одновременной индикации показаний в нормальном режиме высокоточных измерений.

Только MT220

- **Измерение цифровым универсальным электроизмерительным прибором**
Возможно измерение напряжения ($1\div 5$ В) и тока ($4\div 20$ мА), при этом показания измерений выводятся на дисплей в формате $4 - \frac{1}{2}$.
На каждой токовой клемме устанавливается предохранитель для защиты от избыточного тока.
- **Источник питания 24 В DC (постоянного тока)**
Незаземленный выход. Максимальный выходной сигнал 24В/30мА.
- **Показания измерений в процентах**
Давление: Показания измерений выводятся на дисплей в процентах от заданной установки диапазона полной шкалы измерений.
Ток/напряжение: Показания измерений выводятся на дисплей в процентах от диапазона $1\div 5$ В или $4\div 20$ мА, пределы которых соответствуют 0% и 100%.
- **Показания погрешности измерений (% ERROR)**
Разность между измеренным током или напряжением (%) и входным давлением (%) выводится на дисплей в процентах (%).
- **Сохранение данных**
До 2000 элементов данных может сохраняться во встроенной памяти.

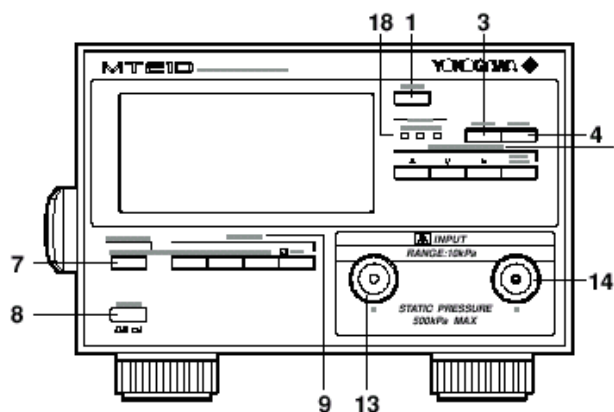
Опция /DA

- **Цифроаналоговый выход (D/A)**
Цифроаналоговый выход дает Вам возможность выводить данные измерения давления при ± 2 В или ± 5 В
- **Выход компаратора**
Выводит результаты, полученные при сравнении данных измерений давления (значения цифроаналогового выходного сигнала) и эталонного значения, генерируемого сигналом уровня TTL.

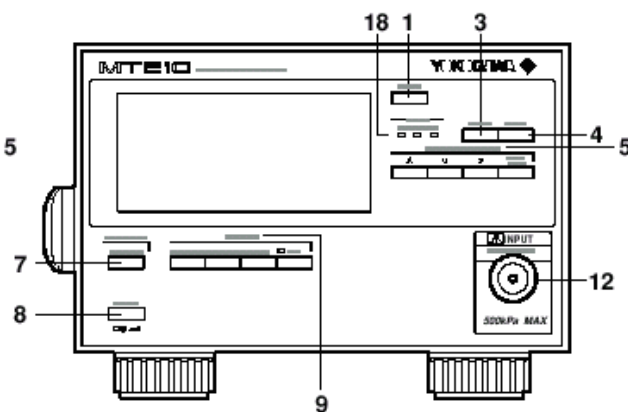
Передняя панель

Передние панели приборов MT210, MT210F и MT220 показаны на рисунках внизу. Панели приборов MT210 и MT210F имеют одинаковое расположение клавиш. MT210F (не MT210) отображается в верхней левой части панели прибора MT210F.

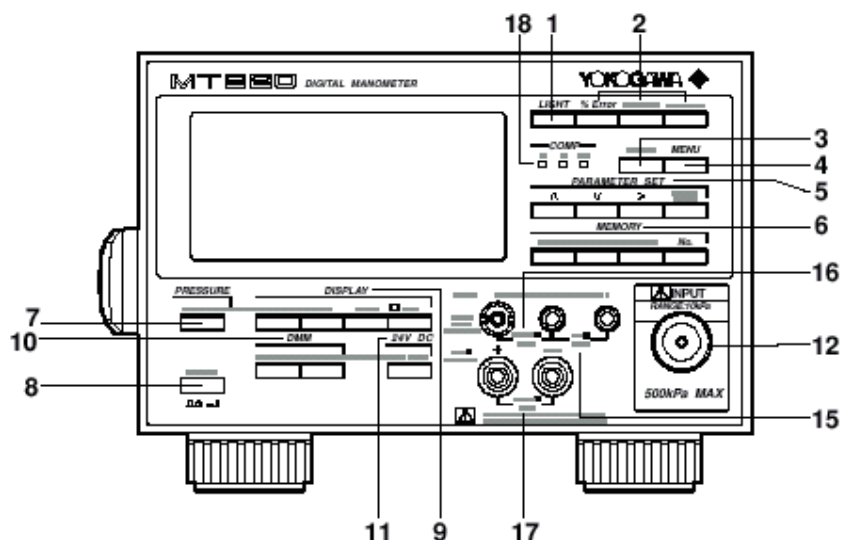
Модель MT210 для измерения перепада давления



Модель MT210/MT210F для измерения абсолютного/ манометрического давления



Модель MT220 для измерения абсолютного/ манометрического давления



1. Клавиша подсветки (LIGHT)
Включает (ON) и выключает (OFF) подсветку.
2. Клавиши установки показаний измерения давления
%ERROR Переключает режимы индикации показаний измерений и погрешности измерений
AUTO 0% Автоматическая установка величины, соответствующей 0% давления
AUTO 100% Автоматическая установка величины, соответствующей 100% давления
3. Клавиши установки формата показаний (DIGITS)
Переключение форматы показаний 5 – ½ и 4 – ½.
(или 4-1/2 и 3-1/2 для моделей 767355, 767365, 767373 и 767385)
4. Клавиша меню (MENU)
Вводит ручные установки (показания в %), установки связи и режима хранения. Нажатие на эту клавишу при выведенном на дисплей экране установки возвращает экран индикации показаний измерений.

-
5. Клавиши установки параметров (PARAMETER SET)
 - ▲** Выбирает параметры, подлежащие установке, и увеличивает значение мигающего разряда.
 - ▼** Выбирает параметры, подлежащие установке, и уменьшает значение мигающего разряда.
 - Осуществляет перемещение между разрядами.
 - ENTER** Вводит выбранные значения
 - LOCAL** Снимает дистанционный режим.
 6. Клавиши памяти (MEMORY).
 - STORE** Сохранение данных во встроенной памяти
 - RECALL** Вызов данных из встроенной памяти
 - DELETE** Уничтожение данных во встроенной памяти
 - No.** Присвоение № элемента памяти, в котором должны сохраняться или из которого должны вызываться данные.
 7. Клавиша калибровки нуля (Zero Calibration).

Выполняет калибровку нуля давления.
 8. Силовой выключатель (POWER).

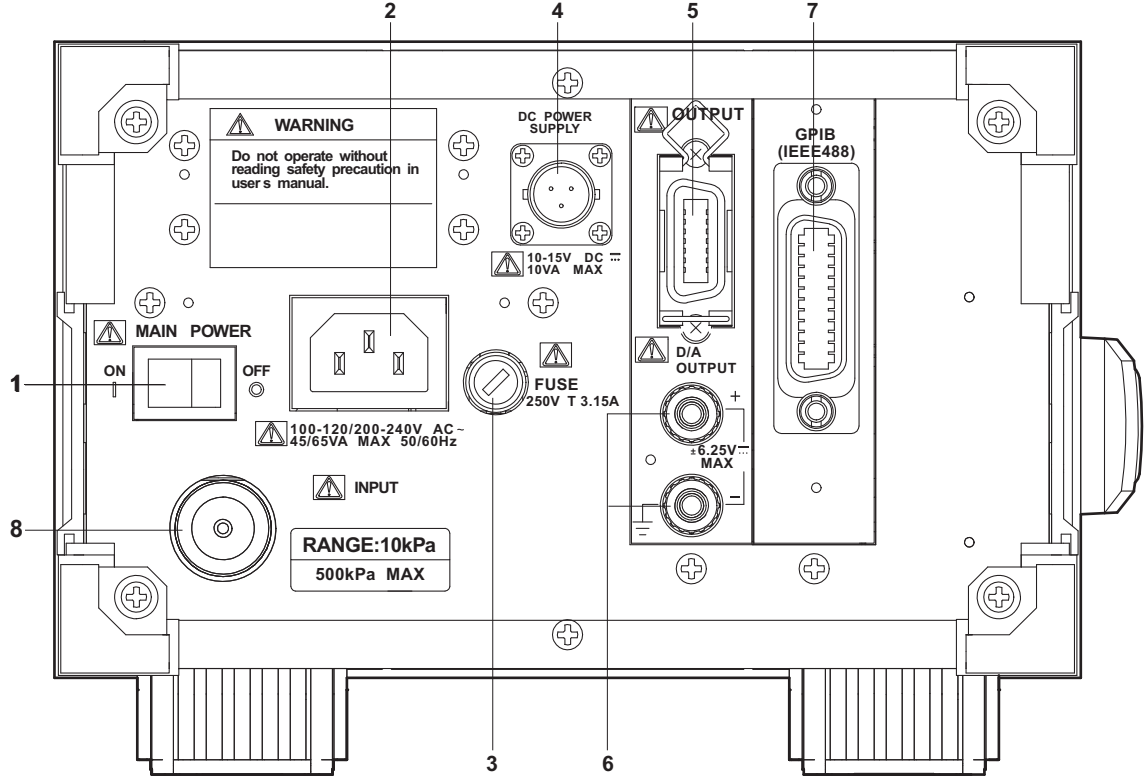
Включает (ON) и выключает (OFF) питание в процессе ежедневной эксплуатации.
 9. Клавиши дисплея
 - RELATIVE** Индикация давления как относительной величины
 - UNIT** Переключение единиц измерения давления
 - HOLD** Остановка сбора данных и фиксирование показаний на дисплее
 - TRIG** Осуществление запуска прибора, находящегося в режиме HOLD.
 10. Клавиша ЦУЭП (мультиметра) (DMM)
 - DC5V/20mA** Выбор измерения тока или напряжения.
 - ON/OFF** Включает/выключает мультиметр.
 11. Клавиша выхода на 24В (24V)

Включает (ON) и выключает (OFF) выход на 24В.
 12. Входной канал давления
Входной канал давления также есть и на задней панели, но оба канала использовать одновременно невозможно.
 13. Входной канал давления (Low/низкого)
Входной канал давления также есть и на задней панели, но оба канала использовать одновременно невозможно.
 14. Входной канал давления (High/высокого)
Входной канал давления также есть и на задней панели, но оба канала использовать одновременно невозможно.
 15. Входные клеммы напряжения
Используются для измерения напряжения при работающем мультиметре (ЦУЭП).
 16. Входные токовые клеммы
Используются для измерения тока при работающем мультиметре (ЦУЭП).
 17. Разъем выхода источника на 24 В постоянного тока
Для генерирования 24В постоянного тока
 18. Индикатор на СИД компаратора (только для опции /DA)
Отображает результаты работы функции компаратора.
Отображает результат функции компаратора.

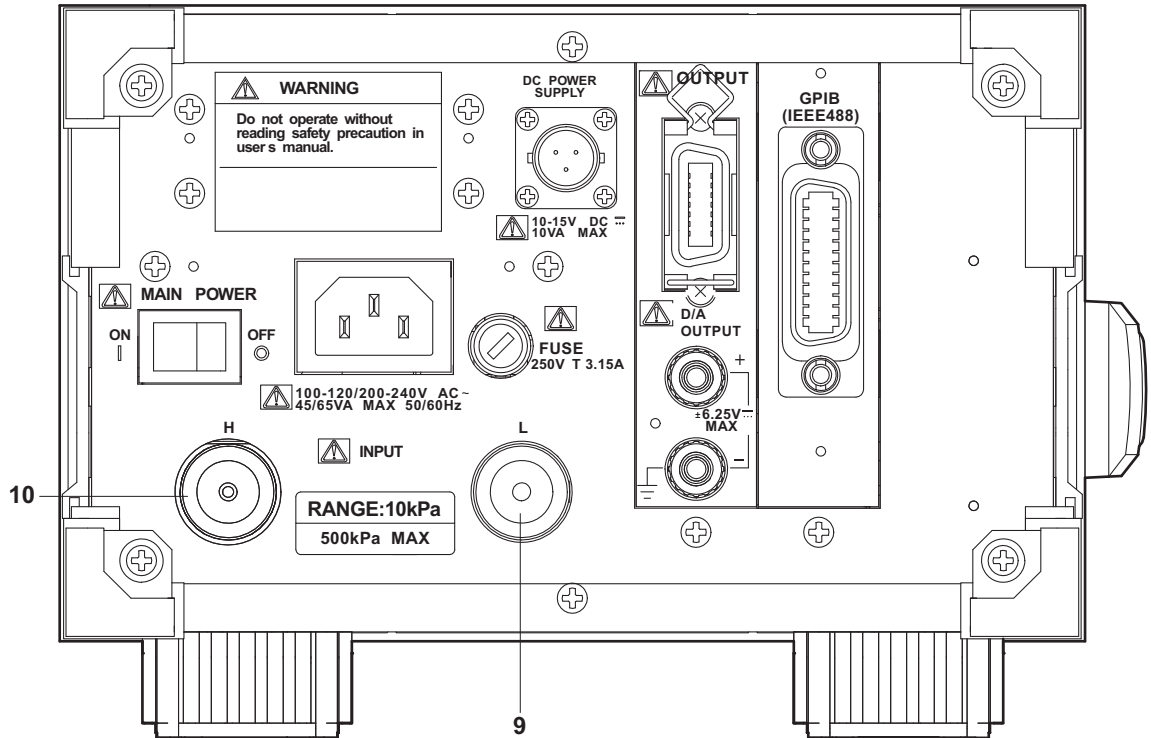
Задняя панель

Задние панели приборов MT210, MT210F и MT220 представлены внизу на рисунках. Модели для измерения перепада давления MT210F и MT220 не показаны.

Модели для абсолютного и избыточного давления (MT210/MT210F/MT220)



Модель для перепада давления (MT210)



Задняя панель

1. Сетевой выключатель (MAIN POWER)
Включает (ON) и выключает (OFF) питание от сети. Перевод выключателя в положение OFF отсекает первичный участок цепи питания. При зарядке батарей переведите этот выключатель в положение ON.
2. Разъем питания переменным током
Трехштырьковый разъем с клеммой защитного заземления. Подсоедините с использованием поставляемого силового шнура. Чтобы предотвратить короткое замыкание, никогда не забывайте о защитном заземлении. Используйте только источник питания, напряжение и частота которого соответствуют заданным.
3. Предохранитель (FUSE)
Плавкий предохранитель с задержкой срабатывания и с номинальными параметрами 250В, 3А
4. Разъем питания постоянным током (DC)
Используется для работы прибора от источника постоянным током (10 – 15 В п.т.)
5. Разъем выхода (только при установленной опции /DA)
Используется для выхода компаратора, входа внешнего сигнала запуска (оба на уровне TTL) или выхода D/A.
6. Разъем выхода D/A (только при установленной опции /DA)
Используется для выхода D/A.
7. Коммуникационный разъем
Разъем коммуникационной связи GPIB или RS-232 используется для подсоединения прибора к контроллеру (например, ПК) через коммуникационный кабель.
8. Входной канал давления
Входной канал давления также есть и на передней панели, но оба канала использовать одновременно невозможно.
9. Входной канал давления (Low/низкого)
Входной канал давления также есть и на передней панели, но оба канала использовать одновременно невозможно.
10. Входной канал давления (High/высокого)
Входной канал давления также есть и на передней панели, но оба канала использовать одновременно невозможно.

Вид сбоку



Действия до начала работы с прибором

Меры предосторожности при использовании

Меры безопасности

- Если Вы пользуетесь данным прибором впервые, обязательно внимательно прочтите меры безопасности на стр. 2.
- Не снимайте крышку с прибора.
Некоторые детали прибора находятся под высоким напряжением и чрезвычайно опасны. Если прибору необходима внутренняя проверка или настройка, обратитесь в Ваше ближайшее представительство компании ИОКАГАВА, адрес которого можно найти на последней странице настоящего Руководства.
- Если Вы заметите, что из прибора струится дым или исходит необычный запах, выключите сетевой и силовой выключатели и сразу же отсоедините силовой шнур. Выключите также питание измеряемого объекта, подсоединенного к входному участку прибора. Обратитесь к Вашему поставщику или в Ваше ближайшее представительство компании ИОКАГАВА, адрес которого можно найти на последней странице настоящего Руководства.
- Если Вы используете адаптер для включения трехштырькового разъема сетевого шнура в розетку переменного тока с двумя гнездами, убедитесь в надежном заземлении провода заземления адаптера. Подробная информация содержится на стр. 18.
- Ничем не следует нагружать силовой провод, кроме того, он должен располагаться вдали от источников тепла. При отсоединении шнура от розетки никогда не тяните за сам шнур. Всегда при этом держитесь за штепсель. При повреждении силового шнура, обращайтесь к Вашему поставщику. При оформлении заказа ссылайтесь на заводской номер, который можно найти на стр. 5.

Общие меры предосторожности при обращении с прибором

- При перемещении прибора отсоедините сетевой шнур и соединительные кабели. Всегда переносите прибор за ручку с левой стороны прибора.
- Держите электрически заряженные объекты подальше от входных клемм, так как они могут повредить внутренние контуры.
- Не допускайте в течение продолжительного периода времени контакта летучих химических веществ, резиновых или виниловых изделий с корпусом или рабочей панелью. Это может привести к их обесцвечиванию.
- Будьте внимательны и не допускайте соприкосновения горячих предметов, например, таких как паяльник, с рабочей панелью.
- Если прибор не используется в течение продолжительного времени, отсоедините силовой шнур от розетки переменного тока.
- Информация по мерам предосторожности при обращении с аккумуляторной батареей содержится в разделе «Аккумуляторная батарея (дополнительный заказ)» на стр. 39.
- Прежде, чем чистить корпус и рабочую панель прибора, отсоедините сначала сетевой шнур, затем аккуратно протрите сухой, чистой и мягкой тканью. Не используйте такие химические вещества, как бензин или разбавители, потому что они могут привести к потере цвета и повреждению изделия.

Условия эксплуатации

Прибор должен использоваться в месте, отвечающем следующим условиям:

Температура и влажность окружающей среды

- Температура окружающей среды от 5 до 40°C
Чтобы обеспечить высокую точность измерений, температура должна быть $23 \pm 3^\circ\text{C}$.
- Влажность окружающей среды от 20 до 80%

Примечание

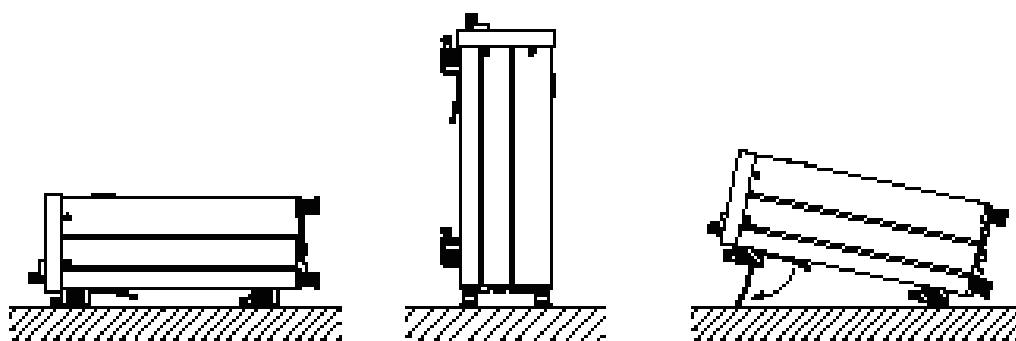
- Влажность может конденсироваться внутри прибора при его перемещении на участок, на котором и температура, и влажность выше, или при быстром изменении комнатной температуры. В таких случаях проводите акклиматизацию прибора к новым условиям, по меньшей мере, в течение часа прежде, чем начать работу с ним.
 - Никогда не используйте прибор в месте, где он может подвергнуться действию прямых солнечных лучей, иначе температура прибора повысится выше температуры окружающей среды.
-

Никогда не устанавливайте прибор:

- Вблизи источников тепла
- Там, где в избытке сажа, пар, пыль и коррозионно-активные газы
- Вблизи источников сильных магнитных полей
- Вблизи таких источников помех, как высоковольтное оборудование и линии передачи электроэнергии
- В месте с высоким уровнем механической вибрации
- В неустойчивое положение
- Где высота над уровнем моря превышает 2000 м.

Рабочее положение

Разместите прибор в горизонтальном или вертикальном положении или так, чтобы его наклонное положение поддерживалось стойкой.



Питание от источника переменного тока (AC)

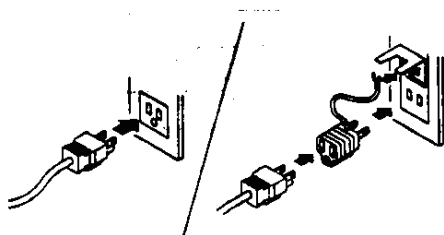
Подсоединение силового шнура

Обязательно выполните следующие действия прежде, чем включить питание. Их невыполнение может привести к электрическому удару или вызвать повреждение прибора.



ОСТОРОЖНО

- Прежде, чем подсоединять силовой шнур, убедитесь, что напряжение источника питания соответствует номинальному электрическому напряжению питания прибора.
- Подсоедините силовой шнур, убедившись, что как сетевой (MAIN POWER) (задняя панель), так и силовой (POWER) (передняя панель) выключатели находятся в положении OFF.
- Чтобы предотвратить электрический удар или пожар, пользуйтесь только силовым шнуром и адаптером 3 на 2 контакта, поставляемым вместе с прибором.
- Всегда используйте защитное заземление, чтобы предотвратить электрический удар. Подсоедините силовой шнур к силовой розетке с тремя гнездами и клеммой заземления. При подключении прибора к розетке с двумя гнездами воспользуйтесь адаптером 3 на 2 контакта, поставляемым вместе с прибором. Обязательно подсоедините провод заземления (зеленый) адаптера к клемме заземления розетки переменного тока.
- Никогда не используйте удлинитель без защитного заземления; т.к. защита прибора будет подавлена.



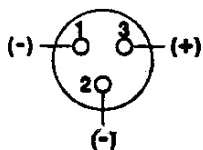
Номинальные параметры энергопитания

Номинальное напряжение питания	~100-120В /~200-240В
Допустимый диапазон напряжения	~90-132В /~180-264В
Номинальная частота напряжения	50/60 Гц
Допустимый диапазон частоты напряжения	47 – 63 Гц
Максимальное энергопотребление (только при измерении давления)	25 ВА максимум (~100 В) 40 ВА максимум (~200 В)
Максимальное энергопотребление при измерении давления + работе мультиметра + генерировании 24В + зарядке	45 ВА максимум (~100 В AC) 65 ВА максимум (~200 В)

Питание от источника постоянного тока (DC)

Подсоединение силового шнура

Ниже представлено назначение контактов соединительного разъема. Воспользуйтесь шнуром, соответствующим используемому источнику питания постоянного тока.



Примечание

Штырьки 1 и 2 внутри закорочены.

Номинальные параметры энергопитания

Номинальное напряжение питания	10-15В п.т.
Допустимый диапазон напряжения	9-16,5В п.т.
Максимальное энергопотребление	10 ВА максимум



ОСТОРОЖНО

- Используйте источник питания, напряжение которого не превышает 60 В пост. тока, чтобы избежать электрического удара.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Никогда не закорачивайте клеммы.
- Превышение допустимого диапазона напряжения источника постоянного тока может привести к повреждениям.
- Контакты соединительного разъема №1 и №2 внешнего источника питания постоянного тока имеют такой же электрический потенциал, как и корпус прибора. Не подсоединяйте подзаряжаемый источник питания.
- Не подавайте напряжение переменного тока при использовании источника постоянного тока. Это может повредить прибор.

Включение и выключение выключателей питания

Прежде, чем включить питание

- Проверьте, правильно ли установлен прибор, а именно так, как это описано в разделе «Рабочее положение» на стр. 17.
- Проверьте соответствие параметров используемого источника питания параметрам, заданным для силового шнура. Обращайтесь к разделу «Дополнительный код (SUFFIX)» на стр. 4.
- Проверьте правильный выбор источника питания: См. стр. 18 «Номинальные параметры энергопитания»
См. стр. 39 «Аккумуляторная батарея (дополнительный заказ)»

Расположение выключателей питания

Прибор имеет два выключателя питания. Один из них является сетевым (MAIN POWER) и расположен на задней панели, а другой (POWER) – силовым, размещающимся в нижнем левом углу передней панели. Описание различий в действии данных выключателей представлено в разделе «Источник питания и выключатель питания» на стр. 9.

Включение и выключение питания


Сетевой (MAIN POWER) выключатель на задней панели

Нажмите на участок ON. Это не является необходимым, если прибор работает от источника постоянного тока или аккумуляторной батареи.

Силовой (POWER) выключатель на передней панели.

Выключатель является выключателем кнопочного типа, и питание включается (ON) и выключается (OFF) попеременно при каждом нажатии.

Примечание

- При работе от постоянного источника питания или аккумуляторной батареи в верхней части экрана появляется индикатор .
 - При начале работы от постоянного источника питания или аккумуляторной батареи функции GP-IB и D/A выключены.
 - После сбоя питания при включенном силовом выключателе прибор может неправильно начать работать. Если это произошло, выключите силовой выключатель, затем включите его вновь.
 - Прибор необходимо прогревать примерно в течение пяти минут, чтобы он отвечал всем своим техническим требованиям.
-

Действие при выключении питания

Установки, введенные до выключения питания, резервируются. Таким образом, прибор при последующем включении будет настроен в соответствии с данными сохраненными установками. Однако некоторые установки не резервируются. За подробным описанием обращайтесь к разделу «Установки по умолчанию (при отгрузке с завода-изготовителя)» на стр. 22.

Примечание

Установки резервируются литиевыми батарейками. Срок службы батареек примерно пять лет, если они работают при температуре окружающей среды 23°C. Когда батарейки разряжаются, данные сохраненные в памяти теряются при выключении питания. В данном случае батарейки следует немедленно заменить. Пользователь не может заменять батарейки. Обратитесь в Ваше ближайшее представительство компании ИОКАГАВА, адрес которого можно найти на последней странице настоящего Руководства.

Действие при включении питания

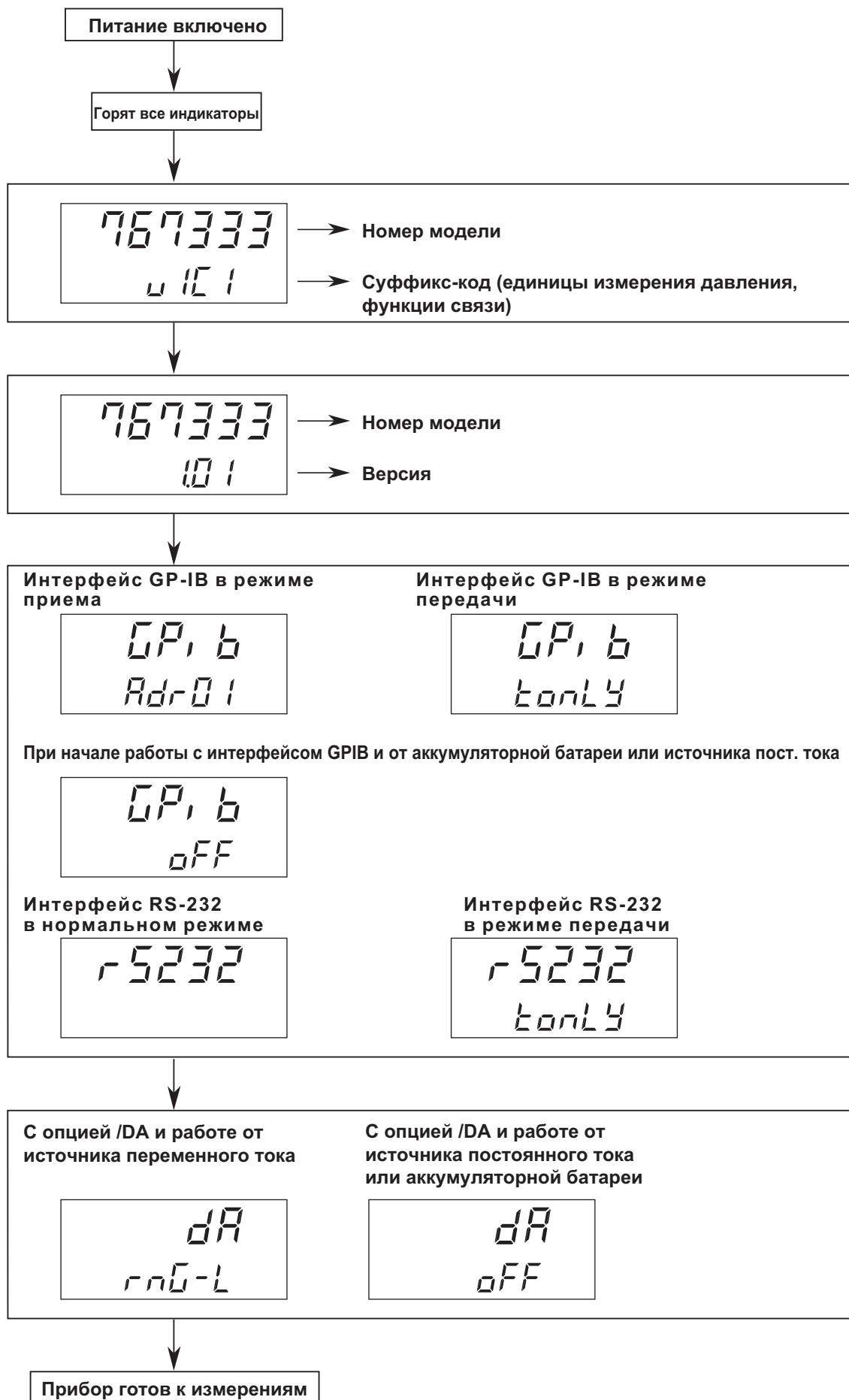
При включении силового выключателя автоматически начинается процедура самодиагностики. При самодиагностике проверяются все элементы памяти. При удовлетворительных результатах проверки появляются сообщения открытия, показанные на следующей странице, и прибор готов к проведению измерений.

Появление в конце самодиагностики кода ошибки указывает, что прибор работает некорректно. В этом случае немедленно выключите и силовой и сетевой выключатели и обратитесь к Вашему поставщику или в Ваше ближайшее представительство компании ИОКАГАВА, адрес которого можно найти на последней странице настоящего Руководства. Сообщите номер модели и серийный номер, указанные на заводском шильдике, а также коды ошибки, появившиеся на дисплее.

Примечание

- При появлении на дисплее кода ошибки, обращайтесь к разделу «Коды ошибок и исправительные меры» на стр. 54.
-

Сообщения при начале работы



Установки по умолчанию (при отгрузке с завода-изготовителя)

Элемент	Установка по умолчанию	Резерв*1
Общие для MT210, MT210F и MT220 функции		
Значение калибровки нуля давления	0*2	Yes/Да
Единица измерения давления	кПа	Yes/Да
Число знаков на дисплее	5 – ½*3	Yes/Да
Вывод на дисплей в относительном представлении	Выкл. (OFF)	Yes/Да
Задержка опроса	Выкл. (OFF)	No/Нет
Осреднение давления	Вкл. (ON) *5	Yes/Да
Подсветка	Выкл. (OFF)	No/Нет
Блокировка клавиатуры	Выкл. (OFF)	Yes/Да
Вкл./выкл. звукового сигнала	Вкл. (ON)	Yes/Да
Заголовок для выходных данных	Включен*4	Yes/Да
Установка прерывания байта состояния	31*4	Yes/Да
Только для MT210		
Режим измерений (нормальный, среднескоростной, высокоскоростной)	Нормальный	Yes/Да
Динамический режим (опция /DA)	Выкл. (OFF)	Yes/Да
Только для MT220		
0% давления	0	Yes/Да
100% давления	Диапазон измерений	Yes/Да
Вкл./выкл. (ON/OFF) работы мультиметра	Вкл. (ON)	Yes/Да
Объект измерений мультиметра	Напряжение постоянного тока (диапазон 5В)	Yes/Да
Осреднение мультиметра	Вкл. (ON)	Yes/Да
Выход 24 В	Выкл. (OFF)	
Режим сохранения	Режим ручного сохранения	Yes/Да
Периодичность сохранения (автоматический режим)	Каждый раз при обновлении 1 элемента данных	Yes/Да
Число сохраненных элементов данных	20	Yes/Да
№ элемента памяти при процедуре сохранения	1*8	Yes/Да
№ элемента памяти при процедуре вызова	1*8	Yes/Да
C параллельным интерфейсом GPIB		
Режим GPIB	Адресуемый режим *4	Yes/Да
Адрес	1*4	Yes/Да
Разделитель	0 (CR+LF+EOI)*4	Yes/Да
Вкл./выкл. (ON/OFF) GPIB (при работе от источника п.т. или аккумуляторной батареи)	Выкл. (OFF)*7	No/Нет
C последовательным интерфейсом RS-232C		
Режим RS-232C	Нормальный*4	Yes/Да
Режим подтверждения связи	0*4	Yes/Да
Формат	0*4	Yes/Да
Скорость передачи информации в бодах	9600*4	Yes/Да
Разделитель	0 (CR+LF)*4	Yes/Да
Карта /DA		
Диапазон выхода D/A (2B/5B)	2B	Yes/Да
Вкл./выкл. (ON/OFF) выхода компаратора	Выкл. (OFF)	Yes/Да
Нижний предел компаратора	0	Yes/Да
Верхний предел компаратора	Диапазон измерений	Yes/Да
Вкл./выкл. (ON/OFF) карты D/A (при работе от источника п.т. или аккумуляторной батареи)	Выкл. (OFF)*7	No/Нет

*1 Yes/Да: резервируются; No/Нет: не резервируются

*2 Не инициализируется для моделей измерения абсолютного давления (767357, 767367 и 767387).

*3 Формат 4 – ½ для модели на 700 кПа (767355, 767365, 767373 и 767385).

*4 Не инициализируется коммуникационной командой (RC), так как данная установка относится к характеристикам коммуникационного интерфейса

*5 Выключено в модели 767370. Начальная частота опроса давления – 4 с.

*6 Не инициализируется, так как является критическим значением для функции памяти данных измерений

*7 Не инициализируется, так как является критическим значением для управления энергопитанием при работе от источника постоянного тока или аккумуляторной батареи

Инициализация установок

Установки могут переустанавливаться на установки по умолчанию (т.е. возвращаться на исходные заводские установки) следующими двумя способами:

- При включенном силовом выключателе удерживайте в нажатом состоянии клавишу **ENTER/LOCAL**, пока не появится наименование модели и номер версии.
- Передайте с контроллера коммуникационную команду RC.

Измерение давления

Калибровка нуля

Калибровка нуля имеет отношение к процедурам корректировки, осуществляемым для компенсации влияния изменений температуры и среды установки, чтобы проводить измерения с высокой точностью.

До начала измерений убедитесь в том, что была проведена калибровка нуля. Более того, если существует вероятность изменения условий эксплуатации, проводите калибровку нуля периодически.

Для моделей измерителя избыточного (манометрического) давления

1. Соедините входной канал давления с атмосферой
2. Нажмите клавишу **ZERO CAL**.
3. Калибровка нуля проводится после того, как зуммер прозвучит в течение примерно одной секунды.

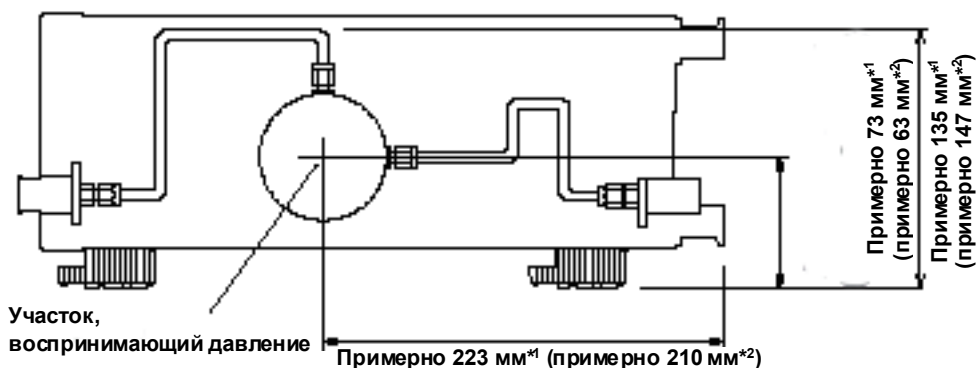
Для моделей измерителя абсолютного давления (767357, 767367 или 767387)

Во избежание ошибок процедура калибровки нуля для моделей измерителя абсолютного давления отличается от той же процедуры для моделей измерителя избыточного давления.

1. Подсоедините вакуумный насос с производительностью 1 Па или выше к входному каналу, создайте вакуум, а затем проведите калибровку нуля. Трубка между входным каналом и насосом должна быть возможно более короткой для получения более глубокого вакуума.
2. После того, как установится значение опорного давления, нажмите и удерживайте пять секунд в нажатом состоянии клавишу **ZERO CAL**.
3. Калибровка нуля осуществляется после того, как зуммер прозвучит в течение примерно одной секунды. Однако, если опорное давление на 1 кПа больше или меньше исходной заводской установки, калибровка нуля не проводится, и на дисплей выводится код ошибки 17. Обратитесь к стр. 54 за информацией по кодам ошибок.

Примечание

- Калибровка нуля остается действительной, даже если выбирается новая единица измерения давления.
- Калибровка нуля должна проводиться после прогрева прибора.
- При измерении давления жидкости обязательно до начала калибровки нуля наполните жидкостью трубки и прибор (участок измерения).
- Если необходимо установить соответствие опорного давления нашего прибора с известным опорным давлением такого измерителя давления, как грузопоршневой манометр, совместите его с опорной точкой участка приема так, как это показано на рисунке ниже, до начала калибровки нуля.



*1: 767351, 55, 61, 65, 70, 71, 72, 73, 81

*2: 767353, 56, 57, 63, 66, 67, 83, 85, 86, 87

- Для моделей измерителя избыточного давления проводите калибровку нуля каждый раз при изменении рабочего положения.

- Для моделей измерителя абсолютного давления процедура калибровки нуля очень сложна, поэтому при каждом новом рабочем положении, отличающемся от положения калибровки, проводите измерения с использованием функции снятия относительных показаний для корректировки ошибок.
- Для моделей измерителя абсолютного давления калибровочные значения нуля невозможно изменить инициализацией установочной информации коммуникационной командой RC или клавишей **ENTER/LOCAL** после включения силового выключателя.
- Для моделей измерителя абсолютного давления калибровочные значения нуля не инициализируются даже в случае кода ошибки 60 (ошибка резервирования установочной информации). Однако они переустанавливаются на установки по умолчанию, если установочная информация не сохранилась после падения напряжения батарейки резервного копирования. В данном случае на дисплей выводится код ошибки 63.

Подсоединение измеряемого источника давления



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Никогда не подавайте давление, превышающее допустимый уровень, к входному каналу, так как это может привести к повреждению прибора.
Ниже представлены допустимые давления для каждой модели.

Модель	Допустимое входное давление	Показание дисплея
767351	2.7 кПа абс ÷ 500 кПа избыт.	-12.0000 ÷ 12.0000 кПа
767353	2.7 кПа абс ÷ 500 кПа избыт.	До 156.000 кПа
767355	2.7 кПа абс. ÷ 3000 кПа избыт.	До 840.00 кПа
767356	2.7 кПа абс. ÷ 4500 кПа избыт.	До 3600.00 кПа
767357	1 Па абс. ÷ 500 кПа абс.	До 156.000 кПа абс.
767361	2.7 кПа абс ÷ 500 кПа избыт.	-12.0000 ÷ 12.0000 кПа
767363	2.7 кПа абс ÷ 500 кПа избыт.	Не больше 156.000 кПа
767365	2.7 кПа абс. ÷ 3000 кПа избыт.	Не больше 840.00 кПа
767366	2.7 кПа абс. ÷ 4500 кПа избыт.	Не больше 3600.00 кПа
767367	1 Па абс. ÷ 500 кПа абс.* ¹	Не больше 156.000 кПа абс.
767370	1 Па абс. ÷ 50 кПа избыт.	-1.20000 ÷ 1.20000 кПа
767371	2.7 кПа абс ÷ 500 кПа избыт.	-12.0000 ÷ 12.0000 кПа
767372	2.7 кПа абс ÷ 500 кПа избыт.	-156.000 ÷ 156.000 кПа
767373	2.7 кПа абс. ÷ 1000 кПа избыт.	-156.00 ÷ 840.00 кПа
767381	2.7 кПа абс. ÷ 50 кПа избыт.	-12.0000 ÷ 12.0000 кПа
767383	2.7 кПа абс ÷ 500 кПа избыт.	Не больше 156.000 кПа
767385	2.7 кПа абс. ÷ 3000 кПа избыт.	Не больше 840.00 кПа
767386	2.7 кПа абс. ÷ 4500 кПа избыт.	Не больше 3600.00 кПа
767387	1 Па абс. ÷ 500 кПа абс.	Не больше 156.000 кПа абс.

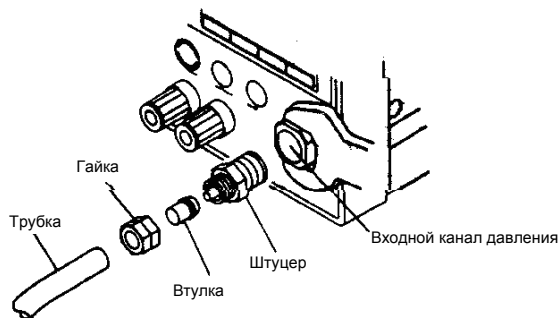
*1: Перепад давлений между зонами высокого и низкого давления не больше 50 кПа.

- При использовании модели 767370 или 767381 нельзя превышать следующие давления. Подача повышенного давления может привести к повреждению участка датчика.
767370: Перепад давлений между зонами высокого и низкого давления меньше 50 кПа.
767381: Перепад давления по отношению к атмосферному меньше 50 кПа.

Подсоедините штуцер к входному каналу. Подсоединяя модели с дополнительными кодами –P1 и –P2, обязательно плотно обмотайте уплотняющей лентой вокруг штуцера, чтобы предотвратить утечки. Монтируя модель –P3, подсоедините узел V-образного кольцевого уплотнения, входящий в комплект поставки. До подсоединения очистите входной канал и уплотнение.

Штуцер должен плотно войти во входной канал, чтобы предотвратить утечки. Не затягивайте один штуцер, так как это может привести к повреждению внутренних трубок прибора. Воспользуйтесь двумя ключами: один расположите на горловине входного канала, а другой на штуцере, затем затяните соединение.

Входной канал давления есть как на передней, так и на задней панели. Однако подавать давление сразу к обоим каналам невозможно. Обязательно надежно закрывайте неиспользуемый входной канал заглушкой.



Примечание

- Могут проводиться измерения только невоспламеняющихся, невзрывобезопасных, неядовитых и некоррозионноактивных жидкостей и газов.
- Прикрепите уплотнение (поставляемое вместе с прибором) рядом с входным каналом. Уплотнение должно устанавливать природу жидкости или газа, для которых должны проводиться измерения.
- Правильно присоедините проточную трубку так, чтобы не было утечек.
- Переход с измерения газов на измерение жидкостей или наоборот может привести к ошибкам измерений. Рекомендуется постоянно использовать прибор либо для измерения газов, либо жидкостей.
- Если необходимо заменить измеряемую среду, откройте заглушку, чтобы полностью вывести из прибора и проточной трубки остатки среды предшествующих измерений, а затем заполнить трубку и участок измерений прибора новой средой и произвести измерения.
- При необходимости очистки внутренней полости прибора обращайтесь в Ваше ближайшее представительство компании ИОКАГАВА, адрес которого можно найти на последней странице настоящего Руководства.

Замечания для работающих с моделью на 1 кПа (767370) или 10 кПа (767311)

При работе с моделями на 1 и 10 кПа при переключении между режимами измерения положительного и отрицательного давления наблюдается гистерезис нуля.

Чтобы избежать гистерезиса, до проведения измерений подайте давление, соответствующее полному диапазону измерений, соедините входной канал с атмосферой и затем проведите калибровку нуля.

Рекомендуем те же самые процедуры для увеличения точности измерений, когда измерения проводятся как в положительном, так и отрицательном диапазонах.

Выбор единицы измерения

Выберите единицу измерения давления, используя клавишу **UNIT**.

Для моделей с дополнительным кодом –U1: Нажатие **UNIT** не изменит единицу измерения.

Для моделей с дополнительным кодом –U2: Нажатие **UNIT** переключает единицы в порядке: кПа → кгс/см² → мм H₂O → мм Hg → кПа.

Для моделей с дополнительным кодом –U3: Нажатие **UNIT** переключает единицы в порядке: кПа → кгс/см² → мм H₂O → мм Hg → дюйм H₂O → дюйм Hg → фунт/дюйм² → кПа.

Примечание

- На заводе устанавливаются по умолчанию кПа.
- Невозможно переключать единицы измерений, если на дисплей выводятся данные измерений в % или %ERROR.
- При нормальном режиме измерений единицы измерений выводятся на дисплей так, как это показано в левом столбце внизу. Однако при выводе показаний в % на дисплее присутствует только единица, используемая для процентной индикации, как это показано внизу справа. Это также имеет отношение и к измерениям тока и напряжения при работе прибора в качестве мультиметра.

▶ кПа	кПа
kgf/cm ²	
mmH ₂ O	
mmHg	
%	▶ %

(нормальный режим) (индикация в %)

- Коэффициенты вычисления давления:

1.0	кПа	кПа
9.806650E+1	kgf/cm ²	кгс/см ²
9.806650E-3	mmH ₂ O	мм H ₂ O
1.333224E-1	mmHg	мм Hg
2.490889E-1	inH ₂ O	дюйм H ₂ O
3.386388	inHg	дюйм Hg
6.894757	psi	фунт/дюйм ²

Выбор числа выводимых знаков

Цифра низшего разряда выводимого на дисплей значения давления может маскироваться. Это полезно, когда трудно считать показание, так как знак низшего разряда все время изменяется. Нажатие клавиши **DIGITS** маскирует цифру низшего разряда, выводя показание в формате 4 – ½. Повторное нажатие клавиши **DIGITS** отменяет маскирование, выводя показание в формате 5 – ½.

Однако для модели на 700 кПа (767355, 767365, 767373 и 767385), маскирование приводит к формату 3 – ½, а отмена – к 4 – ½.

Примечание

Это также относится к % индикации мультиметра (или %ERROR), если активизирован режим индикации в % или %ERROR.

Вывод на дисплей относительных показаний

На дисплей выводится разность между опорным и измеряемым давлениями при нажатии клавиши **RELATIVE**.

1. Введите давление, которое должно использоваться как опорное.
2. Нажмите клавишу **RELATIVE**.
3. На дисплее появится "RELATIVE" так, как это показано на следующей странице.
4. Чтобы отменить индикацию относительных показаний, вновь нажмите клавишу **RELATIVE**. Это приведет к исчезновению с дисплея "RELATIVE".

Примечание

- При выводе показаний в % или %ERROR функция вывода относительных показаний не работает, даже при нажатии на клавишу **RELATIVE**.

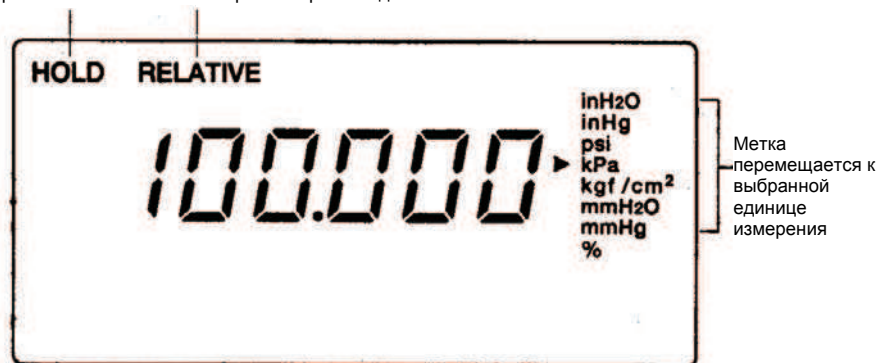
Включение и выключение подсветки

Подсветку можно включить для упрощения снятия показаний в темноте. Однако это сократит срок службы батарей, когда прибор работает от них, и включена подсветка.

1. Нажмите клавишу **LIGHT**.
2. Чтобы выключить подсветку, вновь нажмите клавишу **LIGHT**.

Загорается при фиксировании показаний

Загорается при выводе относительных показаний



Включение и выключение функции фиксирования данных

Прекращается сбор данных, и фиксируются показания на дисплее. В период фиксирования данных могут быть выполнены следующие операции:

- Калибровка нуля
- Изменение единиц измерения
- Вкл/выкл индикации относительных показаний
- Сохранение/вызов данных
- Изменение числа выводимых на дисплей цифр
- Установка автоматического 0% и 100%
- Индикация показаний измерений в %
- Индикация погрешности (ERROR) в %

1. Нажмите клавишу **HOLD**. На экране появится "HOLD" так, как это показано вверху.
2. Чтобы отменить фиксирование, нажмите клавишу **HOLD** вновь. "HOLD" исчезнет с экрана.

Запуск

Когда включено (ON) фиксирование данных, Вы можете использовать функцию запуска. Давление измеряется один раз после срабатывания запуска. Запуск может быть инициирован следующими тремя способами.

- Нажатием клавиши **TRIG** на передней панели.
- Использованием коммуникационной команды (команды «E» или сообщения интерфейса GET)
- Вводом внешнего (затухающего) сигнала запуска (при использовании опции D/A)

После срабатывания запуска загорается индикатор на СИД, указывая на проведение опроса данных измерений.

Если запуск происходит в середине операции опроса, данные опрашиваются вновь с этой точки. Чтобы проводить измерения повторными включениями запуска, инициируйте запуски через интервал, не превышающий минимальный интервал ввода, представленный ниже. При постоянном запуске через интервалы, меньшие минимального интервала ввода, показания измерений не обновляются.

• Все модели кроме 767360

Режим измерений	Осреднение давления	Минимальный интервал ввода запуска			
		MT210/MT210F	MT220		
			ЦУЭП выкл.	ЦУЭП включен	
				Осреднение ЦУЭП	Вкл/ON
Нормальный	Вкл/ON	1,6 с	1,6 с	2,5 с	1,6 с
	Выкл/OFF	260 мс	500 мс	2,5 с	500 мс
Среднескоростной	-	110 мс	-	-	-
Высокоскоростной	-	80 мс	-	-	-

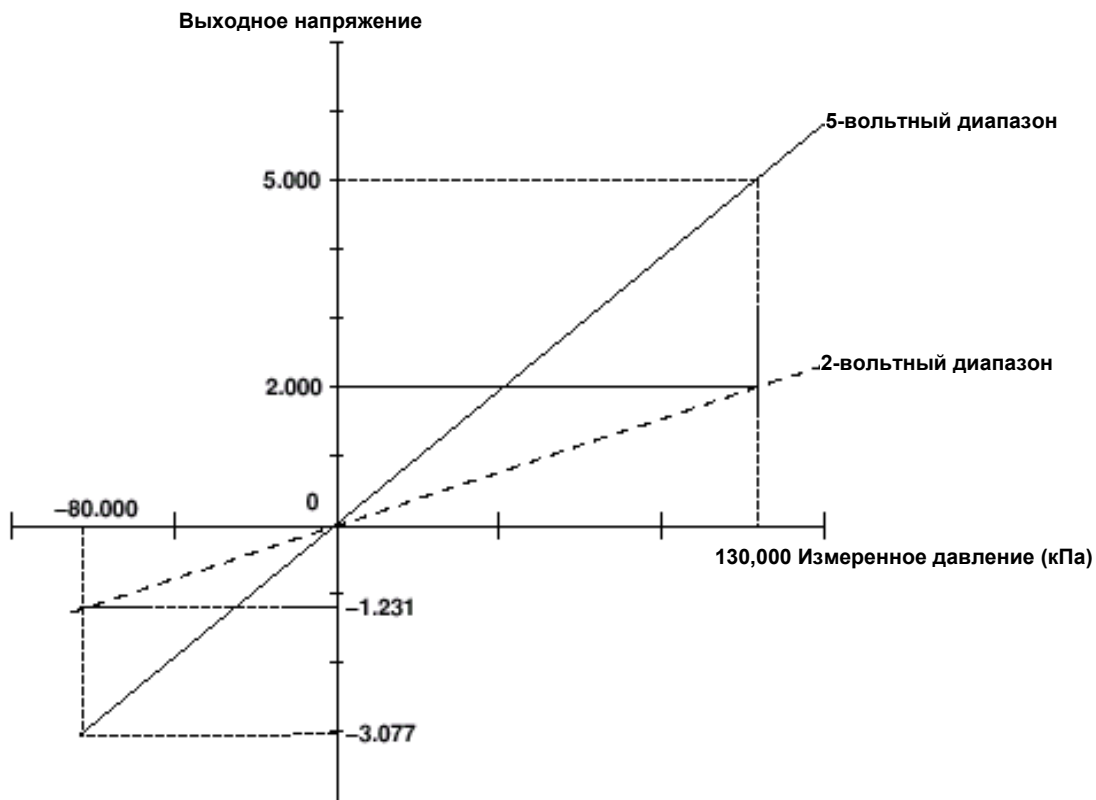
• Модель 767360

Режим измерений	Частота опроса	Осреднение	Минимальный интервал ввода запуска
Нормальный	4000 мс	-	4,1 с
	250 мс	Выкл/ON	2,6 с
		Выкл/OFF	260 мс

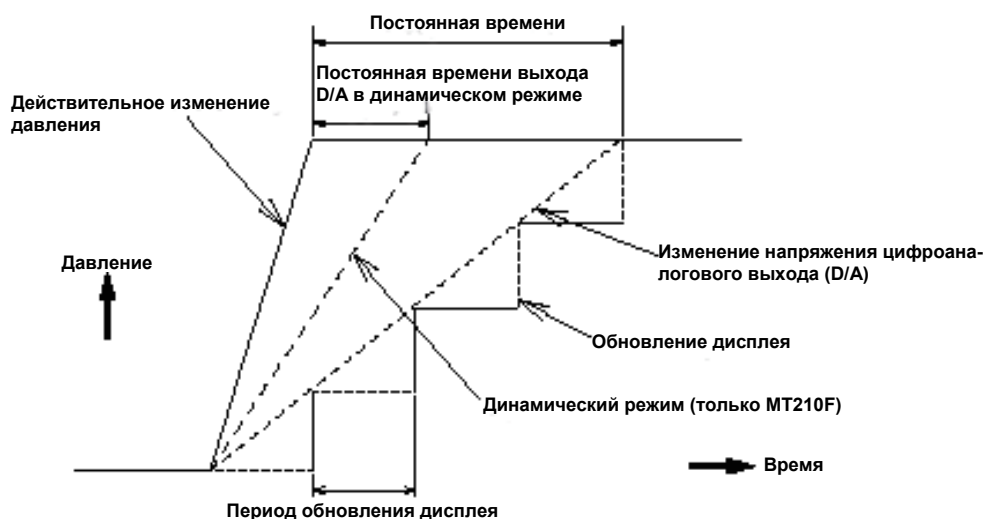
Цифроаналоговый выход (опция /DA)

Преобразует результаты измерения давления из цифрового представления в аналоговое и выводит их. При запуске прибора от источника постоянного тока или аккумуляторной батареи функция цифроаналогового выхода выключена. Включите ее прежде, чем работать с прибором.

- Выходной диапазон : 2 В или 5 В
- Время цифроаналогового преобразования : 2 мс
- Соотношение между значениями измерений давления и выходным напряжением (для диапазона 130 кПа)



- Соотношение между частотой обновления дисплея и выходным напряжением



1. Нажмите клавишу **MENU**.
2. Используя клавиши **▲** и **▼** выберите **dR**, затем нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**.
При работе от источника переменного тока переходите к операции 4. При работе прибора от источника постоянного тока или аккумуляторной батареи переходите к операции 3.
3. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите функцию цифроаналогового (D/A) выхода (**PaCE**), затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
oN : включает функцию
oFF : выключает функцию
4. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите диапазон выхода D/A **dR** затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
rnE-L : выбирает 2-вольтовый диапазон
rnE-H : выбирает 5-вольтовый диапазон
5. Для прибора MT210F установите динамический режим (**d,mode**), используя **▲** и **▼**, и затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
oN : динамический режим включен
oFF : динамический режим выключен
6. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**.

Функция компаратора (опция /DA)

Определяет, больше или меньше данные измерений давления двух предельных значений (H_i и Lo), и выводит результаты на СИД-дисплей на передней панели. Кроме того, те же результаты выводятся как сигнал уровня TTL (транзисторно-транзисторной логики) через выходной разъем на задней панели. Операции сравнения выполняются один раз за период преобразования цифроаналогового сигнала (2 мс).

Критерий	$X > H_i$	$H_i \geq X \geq Lo$	$Lo > X$
Результат	H_i	X	Lo

X: измеренное значение; H_i : уставка верхнего предела; Lo: уставка нижнего предела

1. Нажмите клавишу **MENU**.
2. Используя клавиши **▲** и **▼**, выберите **comp** затем нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**.
3. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите функцию выхода компаратора **comp**, затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
on : включает функцию
off : выключает функцию
Если Вы включаете функцию компаратора, установите также верхний и нижний пределы.
4. Используя клавиши **▲**, **▼** и **▶**, установите нижнее предельное значение давления (**Lo**), затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
5. Используя клавиши **▲**, **▼** и **▶** установите верхнее предельное значение давления (**Hi**), затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
6. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**.

Примечание

Установите опорное значение так, чтобы $H_i > Lo$.

Установка зуммера

Вы можете включать и выключать зуммер и щелчок клавиш.

1. Нажмите клавишу **MENU**.
2. Используя клавиши **▲** и **▼**, выберите **bEEP**, затем нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**.
3. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите звуки зуммера и щелчка клавиши.
on : включает звуки зуммера и щелчка клавиши
off : выключает звуки зуммера и щелчка клавиши
4. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**.

Функция блокировки клавиатуры

Блокирует клавишу **ZERO CAL** или все клавиши за исключением **MENU** и **LIGHT**.

1. Нажмите клавишу **MENU**.
2. Используя клавиши **▲** и **▼**, выберите **Lock**, затем нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**.
3. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите тип блокировки клавиатуры.
off : снимает блокировку
Zero Cal : блокирует только клавишу **ZERO CAL**
All : блокирует все клавиши за исключением **MENU** и **LIGHT**
4. Для подтверждения нажмите **ENTER/LOCAL**.

Установка режима измерений

- **Для модели MT210**

1. Нажмите клавишу **MENU**.
2. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите **нЕР5**, затем нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**.
3. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите период опроса давления (**гРЛЕ**), затем нажмите **ENTER/LOCAL** (только 767370).
250 : 250 мс
4000 : 4000 мс
4. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите скользящее среднее давления (**РВЕ**), и затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
ON : включение вычисления скользящего среднего
OFF : выключение вычисления скользящего среднего
5. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**.

Примечание

Если Вы установите период опроса давления для модели 767370 на 4000 мс, определение скользящего среднего давления будет выключено.

- **Для модели MT210F**

Вы можете выбирать из трех различных режимов измерений: нормального, среднескоростного и высокоскоростного.

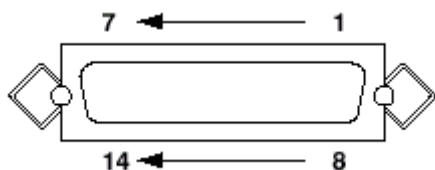
1. Нажмите клавишу **MENU**.
 2. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите **нЕР5**, затем нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**.
 3. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите режим измерений (**нОдЕ**), затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
Std : нормальный режим измерений
н d : среднескоростной режим измерений
FRSE : высокоскоростной режим измерений
- Если Вы задали нормальный режим, переходите к операции 4. Если среднескоростной или высокоскоростной, переходите к операции 5.
4. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите скользящее среднее давления (**РВЕ**), и затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
ON : включение вычисления скользящего среднего
OFF : выключение вычисления скользящего среднего
 5. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**.

- **Для модели MT220**

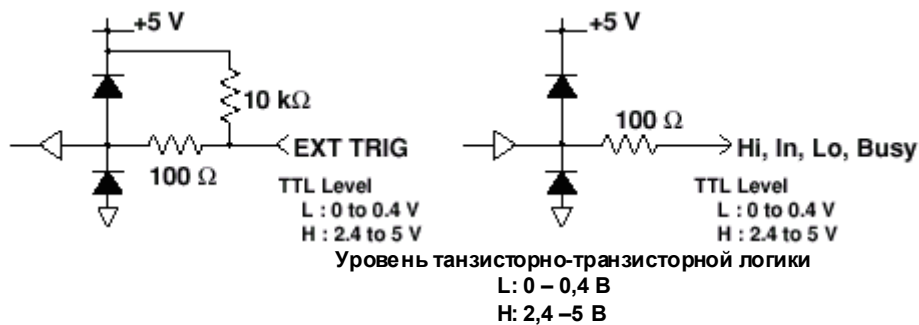
1. Нажмите клавишу **MENU**.
2. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите **нЕР5**, затем нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**.
3. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите скользящее среднее давления (**РВЕ**), и затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
ON : включение вычисления скользящего среднего
OFF : выключение вычисления скользящего среднего
4. Используя клавиши **▲** и **▼**, установите скользящее среднее давления ЦУЭП (**дРВЕ**), и затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
ON : включение вычисления скользящего среднего ЦУЭП
OFF : выключение вычисления скользящего среднего ЦУЭП
5. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**.

Разъем выхода (опция /DA)

- Обозначение штырьков



- Контур входа/выхода



- Назначение сигналов

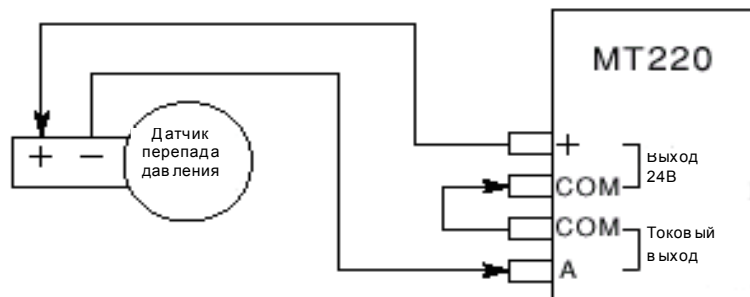
Номер штырька	Наименование сигнала	Вход/выход	Описание
1	EXT TRG	Вход	Запуск (нарастающий фронт, ширина импульса ≥ 2 мс)
2	BUSY	Выход	Выход при изменении сигнала компаратора (H)
3	NC		Нет соединения
4	HI	Выход	Выход компаратора (действующее H)
5	IN	Выход	Выход компаратора (действующее H)
6	LO	Выход	Выход компаратора (действующее H)
7	GND		
8	D/A OUT(+)	Выход	Выход ЦАП (± 2 В или ± 5 В)
9	D/A GND		Заземление ЦАП (внутреннее подсоединение)
10-13	NC		Нет соединения
14	GND		Заземление

* Сигнал уровня TTL (транзисторно-транзисторной логики)

Настройка и калибровка датчика перепада давления с использованием MT220

Подсоединение датчика манометрического давления к MT220

Чтобы измерить выходной сигнал датчика перепада давления в зависимости от тока, подсоедините датчик к прибору и прокалибруйте датчик.



ОСТОРОЖНО

- Максимальная разность потенциалов, допустимая между каждой входной/выходной клеммой и заземлением составляет максимум 42В, включая внутренний потенциал. Убедитесь, что потенциал каждой клеммы не превышал следующих значений. Их превышение может не только привести к повреждению прибора, но и к телесным поражениям.
Клемма измерений мультиметра: 18В максимально по отношению к земле



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Никогда не прикладывайте внешнее напряжение на выходные клеммы 24 В постоянного тока (DC), это может привести к повреждению прибора.
- Если «закорочены» выходные клеммы 24 В пост. тока или ток нагрузки превышает 40 мА, на дисплее появляется «-OL-», а выход 24В пост. тока выключается.
- Если прибор постоянно работает от никель-кадмиевых батареек с током нагрузки для выхода 24В пост. тока, превышающим 20 мА, срок службы батареек быстро сокращается.
- Никогда не прикладывайте напряжение, превышающее допустимое максимальное входное напряжение, к входным клеммам напряжения, иначе это может привести к повреждению прибора.
Допустимое максимальное входное напряжение составляет 30 В пост. тока.
- Не подавайте ток, превышающий допустимый максимальный входной ток, т.к. это может привести к перегоранию встроенного защитного предохранителя входной токовой цепи. Используемый предохранитель обязательно должен соответствовать заданным номиналам. Информация по замене предохранителей содержится на стр. 58.
Допустимый максимальный входной ток – 100 мА пост. тока.

Использование выхода 24В DC

1. Нажмите клавишу **24 V DC ON/OFF**.
2. «24V» появится в нижнем правом углу экрана.
3. Чтобы выключить выход 24В пост. тока, вновь нажмите клавишу **24 V DC ON/OFF**. С экрана исчезнет «24V».

Примечание

При перегрузке выхода 24В пост. тока в нижнем правом углу дисплея появляется «-OL-», а прибор автоматически выключается.

В данном случае нажмите клавишу 24 V DC ON/OFF выхода 24 В пост. тока, чтобы убрать «-OL-» с экрана и установите причину перегрузки. Затем вновь нажмите клавишу 24 V DC ON/OFF.

Работа прибора в качестве мультиметра (DMM / ЦУЭП)

1. Если в нижней части дисплея отсутствуют какие-либо надписи, нажмите клавишу **ON/OFF** группы клавиш ЦУЭП, чтобы включить мультиметр.
2. Нажмите клавишу **DC 5V/20mA**, чтобы установить метку напротив напряжения (V) или тока (mA).
3. Чтобы отменить работу прибора в качестве мультиметра, вновь нажмите клавишу **ON/OFF** группы клавиш ЦУЭП, чтобы выключить функцию ЦУЭП.

Примечание

- Диапазон показаний дисплея:
Напряжение -6.0000 В - +6.0000 В
Ток -24.000 мА - +24.000 мА

Вывод на дисплей показаний измерений в процентах

Если заданы значения давления для 0% и 100%, показания измерений могут выводиться в % по отношению к значениям 0% и 100%. Значения 0% и 100% могут задаваться непосредственным вводом численных величин или подачей реального давления.

Если работает режим индикации в % при измерении тока или напряжения (ЦУЭП), измеряемая величина выводится на дисплей в процентах от 1÷5 В или 4÷20 мА, соответствующих диапазону 0÷100%. Ниже указаны диапазоны индикации при измерении давления и тока/напряжения.

Давление: ±999.99%, если измеряемая величина превышает максимально допустимое показание дисплея, в верхней части его появляется -- oF --.

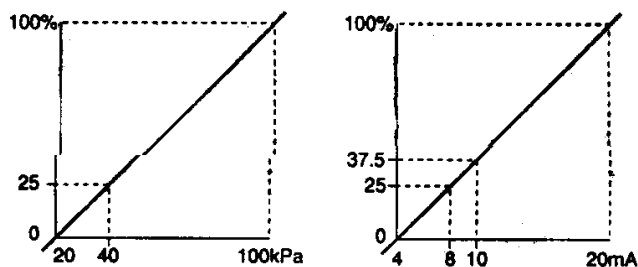
Ток/напряжение: 0 – 24 мА / 0 – 6 В (-25% - 125%). Если входной сигнал превышает эти диапазоны, в верхней части дисплея появляется "-- oL --".

Пример

Когда 20 кПа установлено соответствующим 0%, а 100 кПа – 100%

Если входное давление составляет 40 кПа, в верхней части дисплея появится «25%».

«25%» (8 мА) также появится на дисплее в нижней его части, если выходной ток датчика перепада давления правильный.



Установка 0% и 100% вводом желательного численного значения (ручная установка)

1. Нажмите клавишу **MENU**.
Используя клавиши **▲** и **▼**, чтобы выбрать **SPRn**. Затем нажмите **ENTER/LOCAL**, чтобы вывести на дисплей экран установки 0%.
2. Воспользуйтесь клавишами **▲**, **▼** и **▶**, чтобы ввести значение, соответствующее 0%. Затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
3. Чтобы установить значение соответствующее 100%, воспользуйтесь клавишами **▲** и **▼**, и нажмите **ENTER/LOCAL**.
4. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**.
5. Нажмите **%ERROR**, чтобы включить режим индикации в %.

Установка 0% и 100% подачей действительного давления (автоматическая установка)

1. Подайте давление, соответствующее 0%.
2. Нажмите клавишу **AUTO 0%**.
3. Подайте давление, соответствующее 100%.
4. Нажмите клавишу **AUTO 100%**.
5. Нажмите клавишу **%ERROR**, чтобы включить режим индикации в %.

Примечание

- Могут быть назначены любые давления как 0 и 100%, если только они находятся внутри диапазона индикации и отвечает условию «давление 0% < давления 100%».
- Если подаваемое давление выпадает за пределы диапазона индикации, оно может быть установлено как 0% или 100%, даже если была нажата клавиша автоматической установки на 0% или на 100% (AUTO0% / AUTO100%).
- Если давление 0% превышает давление 100%, на дисплей выводится *SpnErr* при нажатии на клавишу %ERROR. В данном случае введите правильные значения давления.
- Автоматическая установка (клавишами AUTO0% / AUTO100%) возможна только, когда прибор находится в нормальном режиме индикации измерений.
- Если прибор находится в режиме индикации относительных показаний, вывод на дисплей показаний в % будет инициирован при нажатии на клавишу %ERROR.

Вывод на дисплей погрешности измерений в процентах, %ERROR

Выходное напряжение (или ток) может проверяться по давлению на входе в датчик перепада давления. Значение %ERROR представляет собой величину, получаемую вычитанием давления на входе в % из тока/напряжения в %.

Давление выводится в %, а показания ЦУЭП в %ERROR.

Пример

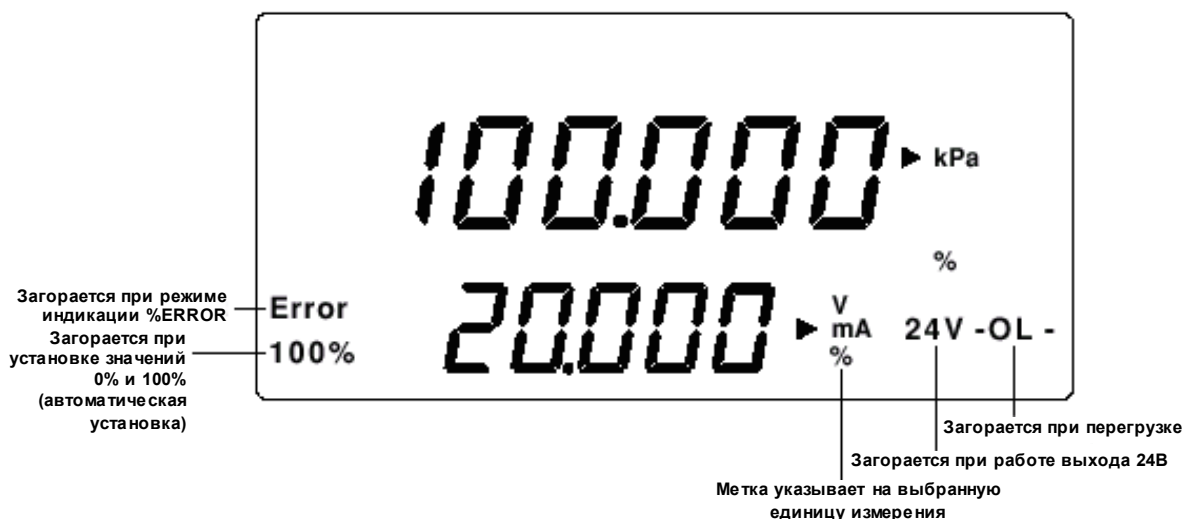
Когда 20 кПа установлено соответствующим 0%, а 100 кПа – 100%:

Если входное давление составляет 40 кПа, на дисплее появится «0%» (25 – 25) как показание %ERROR, если ток 0.8 мА, и «12,5%» (37.5 – 25) появится на дисплее как показание %ERROR, если ток – 10 мА.

1. Выполните необходимые установки для вывода показаний в % (обращайтесь к схеме на предыдущей странице)
2. Нажмите клавишу **%ERROR**, чтобы активизировать режим индикации %ERROR.

Примечание

- Если нажата клавиша %ERROR для индикации в %, величины, измеряемые мультиметром, также выводятся на дисплей в %. Однако этого не происходит при выключении функции электрических измерений.
- Режим индикации переключается, как показано ниже, при каждом нажатии на клавишу %ERROR.
При включенном мультиметре: нормальный режим индикации → индикация в % → %ERROR → нормальный режим индикации.
При выключенном мультиметре: нормальный режим индикации → индикация в % → нормальный режим индикации.



Сохранение и вызов данных (только МТ220)

Сохранение данных

Собраным данным присваивается определенный № ячейки памяти, и они затем сохраняются во внутренней памяти (внутреннем ЗУ).

Для установки № элемента данных (№ ячейки памяти) могут использоваться числа от 1 до 9999. Если номер не задан, то тогда данные сохраняются под последовательными №№ (отсчет по умолчанию с 1). Если номер задан, то данные последовательно сохраняются, начиная с этого номера.

В приборе реализуются две процедуры сохранения: автоматическое сохранение и ручное сохранение.

Период сбора данных

(Число выборок, приходящихся на элемент сохраняемых данных) 1, 4, 16, 64 и 512

Число операций сохранения 1 – 2000

№ адресуемой ячейки памяти 1 – 9999

Число данных, подлежащих сохранению 2000

Автоматическое сохранение

Данные сохраняются автоматически заданное число раз и при заданном периоде сбора данных. Если не задан № адресуемой ячейки памяти, сохранение начинается с № ячейки памяти, следующего за №, под которым сохранялся последний элемент данных.

Введение установок автоматического сохранения

1. Нажмите клавишу **MENU**.
2. Нажимайте **▲** или **▼** до тех пор, пока на экране не появится **StorE**, затем нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**, чтобы перейти к экрану установки режима сохранения.
3. Нажимайте **▲** или **▼** чтобы вывести **Auto**, затем нажмите **ENTER/LOCAL**, чтобы выбрать режим.
4. На экране установки периодичности сохранения (**rAEE**), используя клавиши **▲** и **▼**, выберите желательный период сбора данных, затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
5. На экране установки числа данных (**Count**), используя клавиши **▲**, **▼** и **▶**, установите число данных, подлежащих сохранению, затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
6. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**.

Установка № элемента памяти, с которого начинается сохранение

7. Нажмите **No**, чтобы вывести на дисплей экран установки № ячейки памяти (*no.*).
8. Используйте клавиши **▲**, **▼** и **▶**, чтобы установить желательный номер ячейки памяти, затем нажмите **[ENTER/LOCAL]**.

Сохранение данных

9. Нажатие **STORE** автоматически один за другим сохраняет элементы данных. Текущий № ячейки памяти, под которым сохраняются данные, выводится на дисплей примерно на полсекунды в верхней части экрана.

Когда число элементов данных достигнет заданного максимального №, сохранение автоматически прекращается. Затем примерно на полсекунды в верхней части экрана появляется **StorE**, а в нижней **Stop**.

Прекращение автоматического сохранения

10. Вновь нажмите **STORE**. Автоматическое сохранение прекратится. Примерно на полсекунды в верхней части дисплея возникнет **StorE**, а в нижней **Abort**.

Примечание

Режим сохранения, период сохранения и допустимое число операций сохранения нельзя изменить в процесс сохранения.

Ручное сохранение

Нажатие на клавишу STORE реализует сохранение данных. Если не задан № адресуемой ячейки памяти, сохранение начинается с № ячейки памяти, следующего за №, под которым сохранялся последний элемент данных.

Введение установок ручного сохранения

11. Нажмите клавишу **MENU**.
12. Нажимайте **▲** или **▼** до тех пор, пока на экране не появится **StorE** затем нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**, чтобы перейти к экрану установки режима сохранения.
13. Нажимайте **▲** или **▼**, чтобы вывести **USEr**, затем нажмите **ENTER/LOCAL**, чтобы выбрать режим.
14. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**.
15. Нажмите **No**, чтобы вывести на дисплей экран установки № ячейки памяти (*no.*).
16. Используйте клавиши **▲**, **▼** и **▶**, чтобы установить желательный номер ячейки памяти, затем нажмите **[ENTER/LOCAL]**.

Сохранение данных

17. Нажатие **STORE** сохраняет данные, при этом примерно на полсекунды в верхней части экрана появляется **StorE**, а в нижней - номер ячейки памяти, под которым сохраняются данные.

Примечание

- Невозможно перезаписать данные. При выборе адресуемой памяти, в которой уже сохраняются данные, на дисплее появляется код ошибки 38, указывая, что перезапись невозможна. При автоматическом сохранении код ошибки 38 выводится на дисплей, и автоматическое сохранение прекращается автоматически при достижении № памяти, в которой уже хранятся данные. Если Вы хотите сохранить данные под №, под которым уже сохраняются другие данные, уничтожьте сначала старые данные, а затем сохраните новые.
 - Все данные, сохраняемые во внутренней памяти, резервируются даже при отключении питания.
-

Вызов данных

Могут запрашиваться данные, сохраняемые во внутренней памяти. Задайте № элемента данных, который Вы хотите вызвать.

Информация по установке, соответствующая последней процедуре сохранения, восстанавливается при вызове данных.

- Включение/выключение относительной индикации.
- Включение/выключение работы мультиметра, выбранный электрический параметр (ток/напряжение)
- Значения давления, заданные для 0% и 100% при опции % индикации.

При снятии режима вызова восстанавливаются установки, действовавшие до процедуры вызова.

Режим вызова

При режиме вызова данных на дисплей выводится **RECALL**.

1. Нажмите клавишу **RECALL**.
RECALL загорается на экране, указывая на активизацию режима вызова и возвращение последних сохраненных данных.

Последовательный вызов

2. Когда Вы нажимаете **▲** или **▼** в режиме вызова, номер данных увеличивается или уменьшается, и соответствующие данные вызываются.
3. Чтобы отменить режим вызова, нажмите вновь **RECALL**. С экрана исчезнет **RECALL**.

Вызов данных заданием соответствующего номера ячейки памяти

2. Нажмите клавишу **No.** при активном режиме вызова.
3. Используйте клавиши **▲**, **▼** и **▶**, чтобы установить необходимый номер ячейки памяти.
4. Нажмите **ENTER/LOCAL**, чтобы вызвать данные.
5. Чтобы отменить режим вызова, нажмите вновь **RECALL**. С экрана исчезнет **RECALL**.

Примечание

- Если вызываются данные с № памяти, под которым данные не сохраняются, на дисплее появляется код ошибки 32 и "-----"
 - Если необходимые данные сохранены в режиме относительной индикации, их невозможно вызвать в режиме процентной или %ERROR индикации. В этом случае дисплей автоматически переключается на экран нормальной индикации измерений.
-

Уничтожение данных

Данные, сохраняемые во внутренней памяти, могут быть уничтожены. Возможны два способа: по первому способу уничтожаются данные заданием соответствующего № памяти, а по другому способу уничтожаются все данные сразу.

1. Нажмите клавишу **DELETE**.
2. Нажмите **▲** или **▼**, чтобы выбрать **бLaCк** (частично уничтожить) или **ALL** (уничтожить все данные), затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
3. При выборе **бLaCк** задайте №№ ячеек памяти, соответствующие началу и окончанию уничтожения.
При выборе **ALL** переходите сразу же к 4 операции.
Экран установки № ячейки памяти начала уничтожения **From**
Экран установки № ячейки памяти окончания уничтожения **To**
Воспользуйтесь клавишами **▲**, **▼** и **▶**, чтобы установить №№ ячеек памяти начала и окончания уничтожения, и затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
4. На экране установки выполнения уничтожения выберите **YES**, если Вы хотите уничтожить данные, или **no** если не хотите, и затем нажмите **ENTER/LOCAL**. Чтобы вернуться в режим нормальной индикации измерений, нажмите **DELETE**.

Вывод на дисплей числа элементов данных, которые могут быть сохранены

Можно вывести на дисплей число сохраняемых элементов данных.

1. Нажмите клавишу **MENU**.
2. Нажимайте **▲** или **▼**, пока в нижней части экрана не появится **FrEE**, затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
3. Число элементов данных, которые могут сохраняться, выводится на дисплей в нижней части экрана примерно в течение одной секунды.
4. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**.

Аккумуляторная батарея (дополнительный заказ)

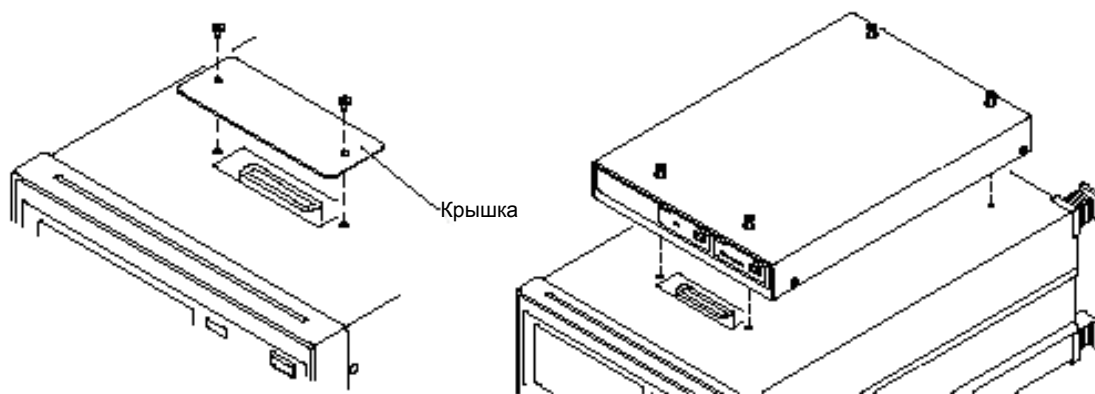
Подсоединение аккумуляторной батареи к прибору



ОСТОРОЖНО

- Прежде, чем присоединить аккумуляторную батарею к прибору, обязательно выключите силовой выключатель (POWER) на передней панели и сетевой выключатель (MAIN POWER) на задней панели и выньте сетевой шнур из розетки переменного тока (AC).
- При подсоединении аккумуляторной батареи к прибору используйте только винты, поставляемые вместе с ней (заводской номер: Y9540LB). Использование других винтов опасно, потому что или аккумуляторная батарея может быть неправильно подсоединена к прибору, или винты могут повредить внутренние контуры.

Снимите заглушку сверху прибора, вставьте разъем аккумуляторной батареи в разъем прибора, затем закрепите аккумуляторную батарею четырьмя винтами (M5 x 40 мм) с помощью отвертки.

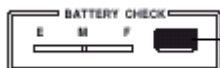


Примечание

Прикрепите уплотнение, поставляемое вместе с аккумуляторной батареей сверху аккумуляторной батареи.

Зарядка Ni-Cd аккумуляторов

1. Включите сетевой выключатель (MAIN POWER).
2. Нажмите клавишу **CHARGE START**, чтобы начать зарядку. При зарядке на аккумуляторной батарее будет мигать зеленый индикатор на СИД.
3. Зарядка продолжается примерно 12 часов. По истечении 12 часов зарядка прекращается автоматически. Это называется полной зарядкой. Индикатор перестает мигать и горит ровно до тех пор, пока не будет выключен сетевой выключатель.



Клавиша запуска зарядки CHARGE START

Примечание

- До зарядки аккумуляторной батареи убедитесь, что каждый никель-кадмиевый аккумулятор в блоке полностью разряжен. Если заряжать не полностью разряженные или наполовину заряженные аккумуляторы, это приведет к сокращению срока службы аккумуляторной батареи.
- Если Вы хотите использовать новую аккумуляторную батарею, обязательно полностью зарядите её.
- Заряжайте аккумуляторы от источника переменного тока.

Проверка оставшегося ресурса службы блока аккумуляторов

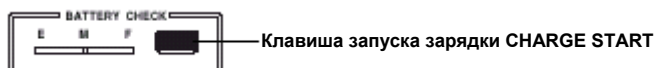
Когда прибор работает от аккумуляторной батареи, можно проверить оставшийся ресурс службы блока аккумуляторов.

Удерживайте в нажатом положении клавишу **BATTERY CHECK** (проверка аккумуляторов). Загорится красный индикатор на СИД, и оставшийся срок службы указывается следующим образом:

Загораются два индикатора Примерно 6 – 10 часов

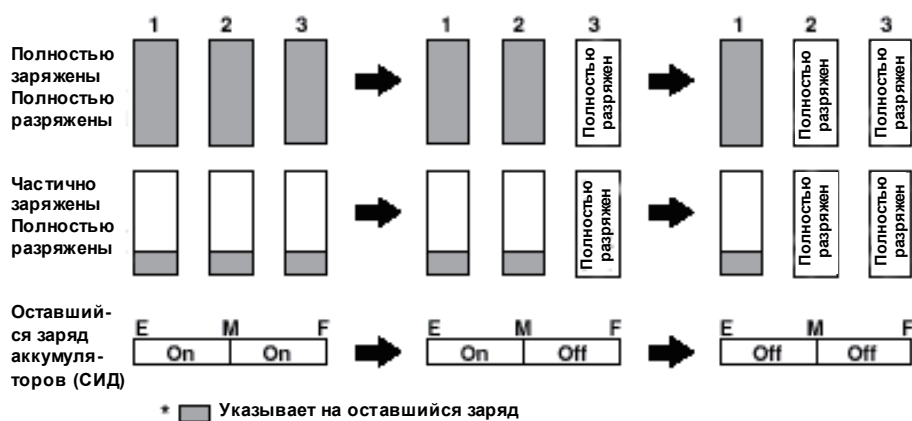
Загорается один индикатор..... Примерно 3 – 6 часов

Не загорается ни один индикатор..... В пределах 3 часов. Используйте их до конца (разрядите полностью).



Примечание

- Аккумуляторная батарея содержит три никель-кадмиевые аккумулятора. Оставшийся ресурс означает весь оставшийся срок службы всех трех аккумуляторов и описывается следующим образом. Когда гаснут оба красных индикатора, в верхней части дисплея появляется символ



- Если символ разрядки появился, он уже не исчезнет, даже если прибор работает от источника постоянного тока.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Заряжайте аккумуляторы с прибором в горизонтальном, вертикальном положении или удерживаемым стойкой под углом. Чтобы предотвратить перегрев, рекомендуется заряжать аккумуляторы в горизонтальном положении, стараясь избегать наклона прибора вправо или влево. Кроме того, чтобы тепло рассеивалось, не следует оставлять предметы рядом с прибором.
- Если сетевой выключатель (MAIN POWER) включен, когда аккумуляторы подсоединены к прибору, они подзаряжаются. При этой подзарядке компенсируется естественная разрядка прибора. Если Вы не собираетесь использовать прибор в течение долгого времени, обязательно выключите сетевой (MAIN POWER) и силовой (POWER) выключатели.
- Никогда не «перезаряжайте» аккумуляторы дольше необходимого времени, иначе срок их службы сократится. Так как при длительной зарядке может произойти утечка газа или электролита из аккумуляторов, обязательно выключите сетевой выключатель (MAIN POWER), если Вы не собираетесь использовать прибор после зарядки.

Срок службы никель-кадмиевых аккумуляторов

Время работы блока никель-кадмиевых аккумуляторов обычно составляет примерно 10 часов при непрерывной работе прибора. Однако срок службы аккумуляторной батареи изменяется в зависимости от условий эксплуатации. При непрерывном использовании с током нагрузки на выходе 24В пост. тока, превышающим 20 мА, ресурс значительно сокращается. Обратите внимание на следующую таблицу.

ЦУЭП	Источник питания 24В п.т.	Подсветка	Ресурс (при постоянной работе)
Вкл/ON	Вкл/ON	Вкл/ON	Примерно 6 часа
Вкл/ON	Выкл/OFF	Выкл/OFF	Примерно 9 часов
Выкл/OFF	Выкл/OFF	Вкл/ON	Примерно 11 часов
Выкл/OFF	Вкл/ON	Выкл/OFF	Примерно 12 часов
Выкл/OFF	Выкл/OFF	Выкл/OFF	Примерно 14 часов

Замена никель-кадмиевых аккумуляторов

Срок службы никель-кадмиевых аккумуляторов сокращается при повторном использовании, даже если они заряжаются полностью. Интервал замены аккумуляторов изменяется в зависимости от условий эксплуатации, но примерно каждые два года Вы должны их заменять.

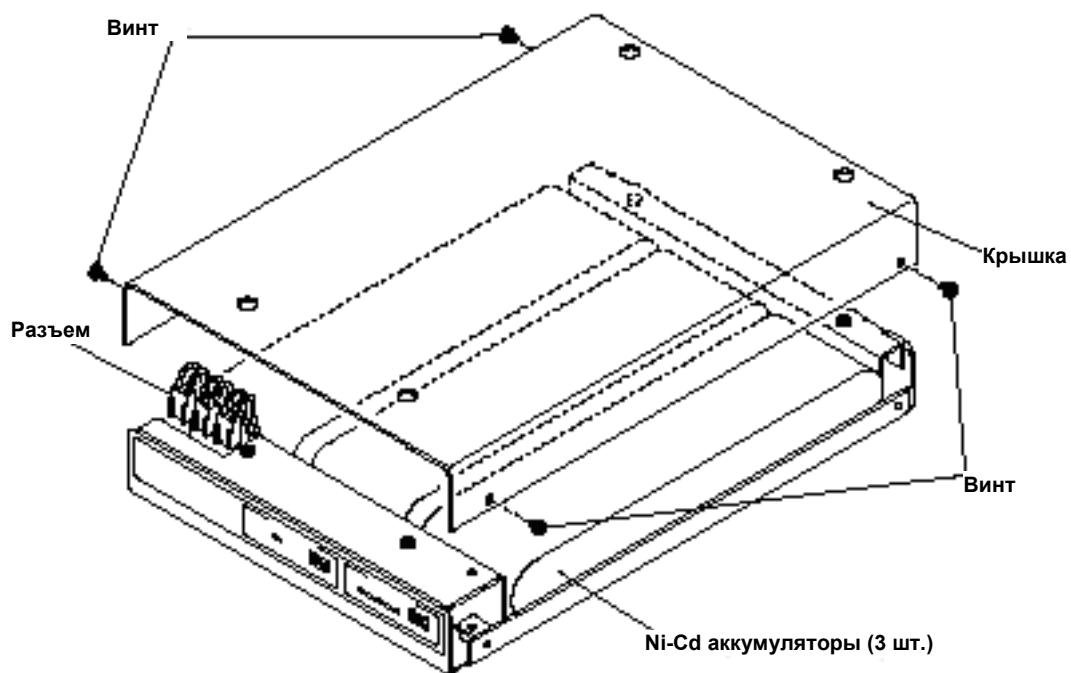
Замена аккумуляторов производится так, как это описано ниже.



ОСТОРОЖНО

- Прежде, чем заменить блок никель-кадмиевых аккумуляторов, обязательно выключите силовой выключатель (POWER) на передней панели и сетевой выключатель (MAIN POWER) на задней панели и выньте сетевой шнур из розетки переменного тока, чтобы избежать «закорачивания» в цепи зарядки аккумуляторов.
- Пользуйтесь только никель-кадмиевыми аккумуляторами производства ИОКАГАВА (тип 269914).

1. Выключите силовой выключатель (POWER), а затем сетевой (MAIN POWER).
2. Выньте сетевой шнур из розетки переменного тока.
3. Выверните с помощью отвертки четыре винта (M3 x 5 мм) так, как это показано ниже и снимите крышку.
4. Отсоедините разъем (см. рисунок на следующей странице). Не тяните за кабель разъема. Все три никель-кадмиевые аккумуляторы следует заменять одновременно.
5. Вставьте разъем, верните на место заглушку разъема, затем затяните все четыре винта. При установке заглушки следите, чтобы кабель разъема не попал под нее.



Примечание

- Никель-кадмиевые аккумуляторы предназначены для рециркуляции, и поэтому должны собираться для последующего возврата на ИОКАГАВА. После замены аккумуляторов верните старые в Ваше ближайшее представительство компании ИОКАГАВА, адрес которого можно найти на последней странице настоящего Руководства..
- Не смешивайте старые и новые аккумуляторы.

Использование интерфейса GPIB

Функции параллельного интерфейса шины GPIB

Приемник

Через интерфейс GPIB можно ввести те же самые установки, что вводятся с клавиатуры на передней панели.

Могут быть получены данные измерений/вычислений, информация по установкам панели и коды ошибок.

Передатчик

Могут выводиться данные измерений и вычислений.

Может также выводиться информация по установкам панели и байт состояния.

Кроме того, выводятся также и коды возникающих ошибок.

Технические характеристики

Электрические и механические характеристики	: Соответствуют стандарту 488-1978 IEEE
Механические характеристики	: См. таблицу ниже
Код	: Код ISO (ASCII)
Установка адреса	: Адреса приемника и передатчика 0÷30 или может быть выбран только режим передачи.
Снятие режима дистанционного управления	: Режим дистанционного управления можно снять нажатием клавиши ENTER/LOCAL на передней панели. Однако это сделать невозможно, если контроллером установлена блокировка локального управления (Local Lockout).

Функциональные характеристики

Функция	Наименование подмножества	Описание
Подтверждение связи источника	SH1	Все ресурсы подтверждения связи источника
Подтверждение связи приемника	AH1	Все ресурсы подтверждения связи приемника
Передатчик	T5	Основные ресурсы передатчика, последовательный опрос, нет передачи по MLA (мой адрес приема), режим только передачи
Приемник	L4	Основные ресурсы приемника, нет приема по MLA (мой адрес приема), отсутствие режима только передачи
Служебный запрос	SR1	Все ресурсы служебных запросов
Переключение управления	RL1	Все ресурсы переключения дистанционного / локального управления
Параллельный опрос	PP0	Отсутствие ресурсов параллельного опроса
Инициализация/очистка устройств	DC1	Все ресурсы инициализации/очистки устройств
Переключение устройств	DT1	Все ресурсы запуска устройств
Контроллер	C0	Отсутствует функция контроллера

Включение/выключение GPIB

Когда прибор начинает работать от источника постоянного тока или аккумуляторной батареи, параллельный интерфейс шины GPIB выключен. Прежде, чем использовать, включите.

Интерфейсные сообщения, поддерживаемые прибором

- IFC (Очистить интерфейс / инициализировать адреса приема/передачи)
Отменяет, удаляет адреса приемника и передатчика
- REN (Включить дистанционное управление)
Переводит прибор с локального на дистанционное управление
- GTL (Перейти на локальное управление)
Переводит прибор с дистанционного на локальное управление
- SDC (Очистить/инициализировать выбранные устройства) DCL (Очистить устройство)
Очищает и переустанавливает буфер ввода/вывода интерфейса GPIB. Информация по уставкам и состояние измерений не изменяются.
DCL обращается ко всем устройствам на шине, SDC - только к выбранным.
- GET (Запустить выполнение групп)
Обновляет выводимую на дисплей информацию при фиксации выборки
- LLO (Заблокировать локальное управление)
Блокирует клавишу **ENTER/LOCAL** на передней панели, подавляя функцию переключения с дистанционного управления на локальное с клавиатуры.

Переключение между дистанционным и локальным режимами управления

Когда прибор находится в режиме дистанционного управления, на дисплей выводится REMOTE. При этом режиме клавиатура за исключением клавиши **ENTER/LOCAL** остается заблокированной.

Чтобы отменить дистанционный режим управления, нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**. С экрана исчезнет REMOTE, указывая, что прибор теперь находится в режиме локального управления. Однако при блокировании локального управления это сделать невозможно.

Установка режима/адреса

Следующие рабочие режимы реализуются с параллельным интерфейсом шины GPIB, поставляемым вместе с прибором.

Установка режима

Адресуемый режим

При данном режиме прибор управляется командами контроллера. При получении команды OD (команда запроса вывода данных измерений/вычислений) прибор выводит данные вычислений/измерений.

Режим только передачи

Для данного режима не требуется контроллер.

Данные измерений/вычислений выводятся на дисплей через интервалы обновления дисплея.

Данный режим полезен при подсоединении к такому только принимающему устройству, как принтер.

Установка адреса

Конкретный адрес присваивается каждому устройству, подсоединенному к шине интерфейса GPIB так, чтобы каждое устройство могло распознаваться любым другим устройством. Поэтому адрес должен быть присвоен данному прибору при подсоединении его к персональному компьютеру.

Если данный прибор должен использоваться с только принимающим устройством, он должен быть установлен на режим только передачи.

Интервал установки адресов

0 – 30

Заводская установка – 1.

Функция только передачи

Данная функция только позволяет прибору передавать данные измерений/вычислений другим устройствам. Даже если прибору не присвоен статус «только передающего» устройства, он все же может передавать данные. При режиме только передачи прибор не может управляться контроллером.

Установка интерфейса GPIB

1. Нажмите клавишу **MENU**.
Нажимайте **▲** или **▼** до тех пор, пока в нижней части экрана не появится **GPi b**, затем нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**.
Переходите к операции 2 при работе от источника постоянного тока или аккумуляторной батареи.
Переходите к операции 3 при работе от источника переменного тока.
2. Нажимайте **▲** или **▼**, чтобы установить функцию GPIB (**PaL5**) затем нажмите **ENTER/LOCAL**, чтобы выбрать режим.
oN : Включает функцию
oFF : Выключает функцию
3. Нажимайте **▲** или **▼**, чтобы выбрать **Addr** (адресуемый режим) или **toNLY** (режим только передачи), затем подтвердите выбор нажатием **ENTER/LOCAL**.
4. При выборе адресуемого режима нажимайте **➤**, пока не начнет мигать требуемый разряд, затем установите необходимое значение, нажимая **▲** или **▼**, чтобы установить адрес (**Addr 5**), затем нажмите **ENTER/LOCAL**.
5. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**.

Использование интерфейса стандарта RS-232-C

Функции интерфейса RS-232-C

Функция приема

Функция приема позволяет Вам ввести те же самые установки, что могут быть введены с клавиатуры на передней панели.

Данная функция дает возможность получать данные измерений/вычислений, информацию по установкам панели и коды ошибок.

Функция передачи

Могут выводиться данные измерений и вычислений.

Может также выводиться информация по установкам панели и байт состояния.

Кроме того, выводятся также и коды возникающих ошибок.

Технические характеристики

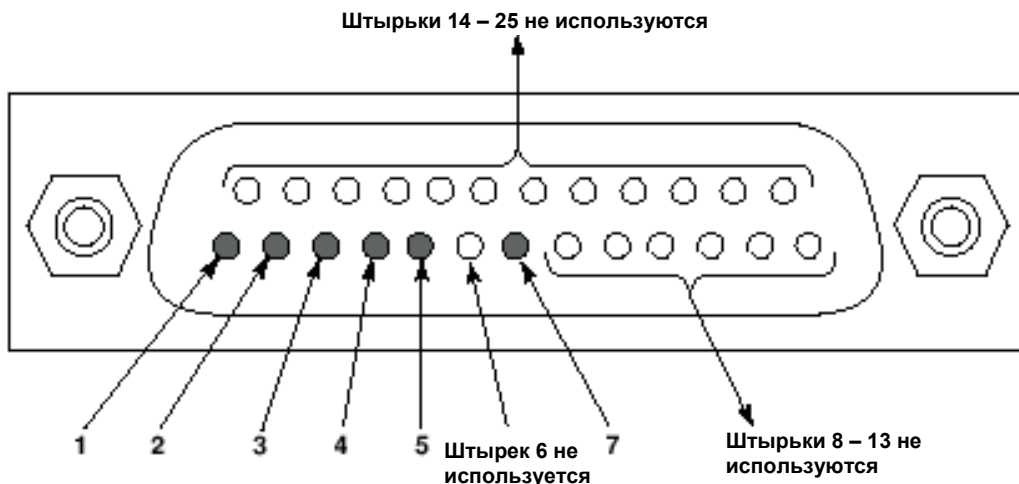
Электрические характеристики:	Соответствуют EIA RS-232
Соединение:	Двухточечная линия
Коммуникационная связь:	Дуплексная
Синхронизация:	Старт-стопная система (Асинхронная передача)
Скорость в бодах:	1200, 2400, 4800 и 9600
Стартовый бит:	1 бит (фиксированный)
Длина слов данных:	7 или 8 бит
Четность:	чет, нечет или нет контроля по четности
Стоповый бит:	1 или 2 бита
Разъем:	DBSP-JB25S (JAE или равноценный)
Аппаратное подтверждение связи:	Пользователь может выбрать, всегда ли будут достоверны сигналы CA и CB или использоваться для управления.
Программное подтверждение связи:	Пользователь может выбрать, управлять ли только передачей или и передачей, и приемом, используя сигналы X-ON и X-OFF. X-ON (ASCII 11H) X-OFF (ASCII 13H)
Размер буфера приемника:	256 байт

Подсоединение кабеля интерфейса RS-232-C

При подсоединении данного прибора к компьютеру убедитесь, что установки подтверждения связи, скорости передачи и формата данных, выбранные для прибора, соответствуют установкам аналогичных параметров, выбранных для компьютера.

Более подробная информация содержится на следующих далее страницах. Кроме того, обязательно используйте подходящий интерфейсный кабель.

Разъемы и сигналы



Разъем RS-232-C: равноценен DBSP-JB25S

1 AA (GND: Защитное заземление)	Заземление корпуса прибора
2 BA (TXD: Передаваемые данные)	Данные, передаваемые персональному компьютеру Направление сигнала: выход
3 BB (RXD: Принимаемые данные)	Данные, получаемые с персонального компьютера Направление сигнала: вход
4 CA (RTS: Запрос на передачу)	Сигнал, используемый для подтверждения связи при приеме данных с персонального компьютера Направление сигнала: выход
5 CB (CTS: Готовность к передаче)	Сигнал, используемый для подтверждения связи при передаче данных на персональный компьютер Направление сигнала: вход
7 AB (GND: Сигнальная «земля»)	Заземление сигнальной линии

Примечание

Штырьки 6 и 8 – 25 не используются.

Направление сигналов

На рисунке, расположенном ниже, показаны направления сигналов, используемых интерфейсом RS-232-C.



Таблица стандартных сигналов RS-232-C и их аббревиатура согласно JIS (ЯПС) и CCITT (МККТТ).

№ штырька 25-штырьковый разъем	Аббревиатура			Наименование
	RS-232-C	CCITT	JIS	
1*	AA (GND)	101	FG	Защитное заземление
7*	AB(GND)	102	SG	Сигнальная «земля»
2*	BA(TXD)	103	SD	Передаваемые данные
3*	BB(RXD)	104	RD	Принимаемые данные
4*	CA(RTS)	105	RS	Запрос на передачу
5*	CB(CTS)	106	CS	Готовность к передаче
6	CC(DSR)	107	DR	Готовность данных
20	CD(DTR)	108/2	ER	Готовность терминала
22	CE(RI)	125	CI	Индикатор вызова
8	CF(DCD)	109	CD	Обнаружение носителя приема данных
21	CG(-)	110	SQD	Распознавание качества сигнала
23	CH/CI(-)	111	SRS	Выбор периодичности сигнала данных
24/15	DA/DB(TXC)	113/114	ST ₁ /ST ₂	Тактирование передачи
17	DD(RXC)	115	RT	Тактирование приема
14	SBA(-)	118	BSD	Вторичная передача данных
16	SBB(-)	119	BRD	Вторичный прием данных
19	SCA(-)	120	BRS	Вторичный запрос на передачу
13	SCB(-)	121	BCS	Вторичная готовность к передаче
12	SCF(-)	122	BCD	Вторичное обнаружение носителя приема

* Штырьки, используемые приборами серии MT220 или их интерфейсами стандарта RS-232.

Подтверждение связи

Чтобы использовать интерфейс RS-232 для передачи данных между прибором и компьютером, необходимо соблюдать определенную согласованную последовательность действий для обеспечения передачи данных. Данная последовательность действий называется «подтверждение связи». В зависимости от используемых компьютеров применяются различные системы подтверждения связи. Одна и та же система подтверждения связи должна применяться к компьютеру и прибору. Данный прибор предоставляет Вам возможность выбрать любой режим подтверждения связи из следующих восьми.

Таблица процедур подтверждения связи (Кружок указывает на реализуемость данной функции)

Номер выбора режима (процедуры подтверждения связи)	Управление отсылкой данных (Метод управления отсылкой данных компьютеру)			Управление получением данных (Метод управления получением данных от компьютера)		
	Программное подтверждение	Аппаратное подтверждение	Отсутствие подтверждения	Программное подтверждение	Аппаратное подтверждение	Отсутствие подтверждения
	Передача прекращается при получении X-OFF и возобновляется при получении X-ON.	Передача прекращается, когда CB (CTS) ложно, и возобновляется, когда CB достоверно.		X-OFF отсылается, когда буфер приема данных полон на три четверти, а X-ON, когда данный буфер полон на одну четверть.	CA (RTS) устанавливается на <i>ложно</i> , когда буфер приема полон на три четверти, и на <i>истинно</i> , если данный буфер полон на одну четверть	
0 (OFF-OFF)			○			○
1 (XON-XON)	○			○		
2 (XON-RTS)	○				○	
3 (CTS-RTS)		○			○	

Описание процедур подтверждения связи

OFF-OFF

- **Управление отсылкой данных**

Подтверждение связи не выполняется между прибором и ПК: сообщения X-on и X-off, отсылаемые ПК, обрабатываются как данные, а CB(CTS) игнорируется.

- **Управление приемом данных**

Подтверждение связи не выполняется между прибором и ПК. После переполнения буфера приема прибора (FULL), избыточные данные уничтожаются. Поэтому, для того, чтобы предотвратить переполнение буферов прибора и ПК, Вам необходимо разработать программу для ПК. Сигнал CA(RTS) зафиксирован на True (истина).

XON-XON

- **Управление отсылкой данных**

Программное подтверждение связи выполняется между ПК и прибором. Если прибор получает от ПК код X-off, когда прибор передает данные, передача прекращается до получения кода X-on. Сообщения CB(CTS) от ПК игнорируются.

- **Управление приемом данных**

Программное подтверждение связи выполняется между ПК и прибором. Когда доступный объем буфера снижается до 64 байт, он передает ПК код X-off, а когда объем буфера достигает 192 байт, отсылается код X-on. Сигнал CA(RTS) зафиксирован на True (истинно).

XON-RTS

- **Управление отсылкой данных**

Программное подтверждение связи выполняется между ПК и прибором. Если прибор получает от ПК код X-off, когда прибор передает данные, передача прекращается до получения кода X-on. Сообщения CB(CTS) от ПК игнорируются.

- **Управление приемом данных**

Аппаратное подтверждение связи выполняется между ПК и прибором. Когда доступный объем буфера снижается до 64 байт, сигнал CA(RTS) устанавливается на False (ложь), а когда достигает 192 байт, CA(RTS) устанавливается на True (истина).

CTS-RTS

- **Управление отсылкой данных**

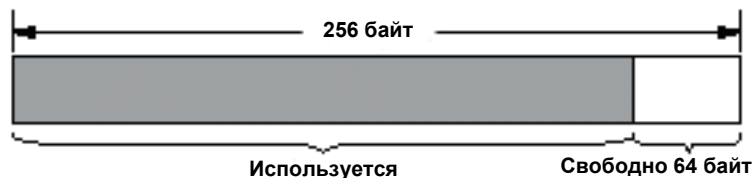
Аппаратное подтверждение связи выполняется между ПК и прибором. Если сигнал CB(CTS) становится ложным (False) в то время, когда прибор передает данные, тогда передача прекращается, пока сигнал CB(CTS) вновь не станет истинным (True). Сообщения X-on и X-off от ПК обрабатываются как данные.

- **Управление приемом данных**

Аппаратное подтверждение связи выполняется между ПК и прибором. Когда доступный объем буфера снижается до 64 байт, сигнал CA(RTS) устанавливается на False (ложь), а когда достигает 192 байт, CA(RTS) устанавливается на True (истина).

Меры предосторожности в части управления приемом данных

Когда подтверждение связи используется для управления приема данных, данные могут все еще передаваться компьютером, даже если свободная память в приемном буфере станет меньше 64 байт. В этом случае, после переполнения буфера приема избыточные данные сбрасываются вне зависимости от того, используется подтверждение связи или нет. Сохранение данных в буфере возобновится при появлении свободной памяти в буфере.



При использовании подтверждения связи передача данных из буфера внутренней программе не может сочетаться с передачей, поэтому прием данных прекращается, когда свободная память в буфере сокращается до 64 байт.



Когда это происходит, прибор переходит к ожиданию увеличения свободного объема буфера до 192 байт и затем возобновляет прием данных.

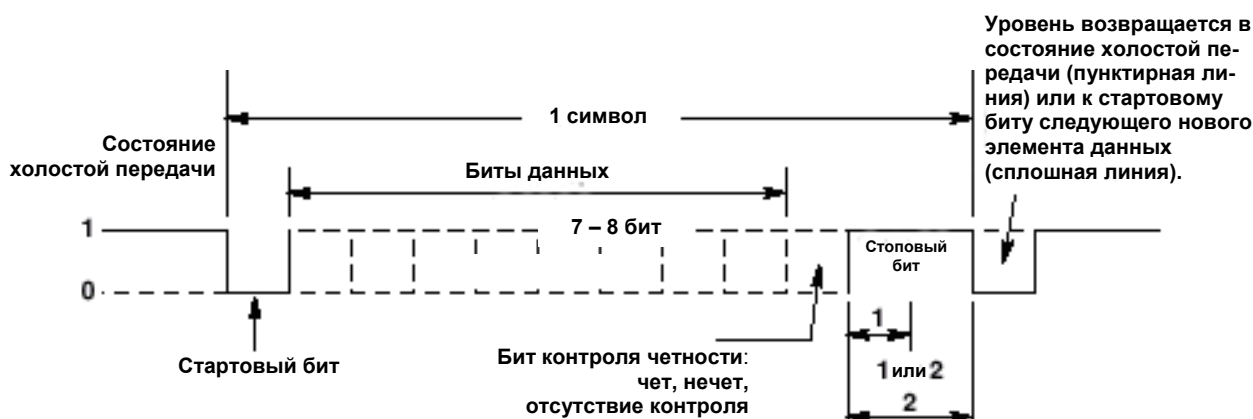


Вне зависимости от использования подтверждения связи, если буфер приема переполнен, любые дополнительные поступающие данные будут утеряны.

Управление получением данных с использованием подтверждения связи

Установка формата данных

Интерфейс RS-232 прибора устанавливает связь с использованием старт-стоповой синхронизации. При старт-стоповой синхронизации одновременно передается один символ. Каждый символ состоит из стартового бита, битов данных, бита контроля четности и стопового бита (см. рисунок ниже).



Установки коммуникационной связи RS-232

Используйте представленные ниже установки, чтобы таким образом задать коммуникационную связь, чтобы иметь возможность ввести установки в прибор с помощью ПК или вывести информацию об установках в ПК

- **Выбор процедуры подтверждения связи**

Выберите тип управления приемом/отправлением данных, используя следующую таблицу:

Установки	Процедура подтверждения связи
0	OFF-OFF
1	XON-XON
2	XON-RTS
3	CTS-RTS

- **Выбор формата данных**

Выберите длину данных, тип контроля по четности и стоповый бит, используя следующую таблицу:

Установки	Длина данных	Контроль по четности	Стоповый бит
0	8	Отсутствует	1
1	7	Нечет	1
2	7	Чет	1
3	7	Отсутствует	2

- **Установка скорости передачи данных**

Выберите одну из следующих опций:

- 1200
- 2400
- 4800
- 9600

Выбор нормального режима связи или режима только передачи данных

Последовательный интерфейс связи стандарта RS-232-C имеет два режима управления коммуникационной связью: нормальный и режим только передачи данных. Нормальный режим равноценен адресуемому режиму параллельного интерфейса GPIB и позволяет принимать команды и передавать данные. Данные измерений и вычислений выводятся на прием по команде OD.

Режим только передачи данных эквивалентен режиму с таким же названием интерфейса GPIB. При этом режиме возможна только передача данных измерений и вычислений. Никакие команды не могут быть получены.

1. Нажмите клавишу **MENU**.

Нажимайте **▲** или **▼** до тех пор, пока на экране не появится **RS232**, затем нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**.

2. Нажимайте **▲** или **▼**, чтобы выбрать **normal** (нормальный режим) или **LOCAL** (режим только передачи данных), затем нажмите **ENTER/LOCAL**.

3. Чтобы вернуться к экрану нормального режима измерений, нажмите **MENU**. Однако, если Вы хотите установить режим подтверждения связи, формат данных или скорость обмена данными, обратитесь к разделу «Установка режима подтверждения связи, формата данных и скорости обмена данными» на следующей странице.

Установка режима подтверждения связи, формата данных и скорости обмена данными

4. Находясь на экране установки режима подтверждения связи (**Hand**), нажмите **▲** или **▼**, чтобы установить величину, соответствующую желательному режиму, затем нажмите **ENTER/LOCAL**. Описание установок дано в таблице на предыдущей странице.
5. При выведенном на дисплей экране установки формата данных (**Form**) нажмите **▲** или **▼**, чтобы установить величину, соответствующую желательному формату данных, затем нажмите **ENTER/LOCAL**. Описание установок дано в таблице на предыдущей странице.
6. При выведенном на дисплей экране установки скорости обмена данными (**BAUD**) нажмите **▲** или **▼** чтобы установить величину, соответствующую желательной скорости в бодах, затем нажмите **ENTER/LOCAL**.

Специальные команды интерфейса RS-232

Следующие команды имитируют функцию сообщений интерфейса GPIB.

<ESC>S<Terminator>

Эквивалента функции последовательного опроса GPIB. При получении данной команды выводится байт состояния.

<ESC>R<Terminator>

Эквивалента функции локального/дистанционного управления GPIB. При получении данной команды прибору сообщается статус дистанционного управления, и его клавиатура перестает действовать. Нажмите клавишу **ENTER/LOCAL**, чтобы выйти из режима дистанционного управления.

<ESC>L<Terminator>

Эквивалента функции локального/дистанционного управления GPIB. При получении данной команды прибору, находящемуся в режиме дистанционного управления, сообщается статус локального управления.

<ESC>C<Terminator>

Эквивалента функции инициализации интерфейса GPIB. При получении данной команды инициализируется коммуникационный интерфейс прибора.

Подготовка к программированию

Основной формат программирования

Ниже представлена структура программных данных.

Команда + Параметр + Символ конца строки

Используются коды ASCII.

Пример	DF	2	CRLF
	Команда	Параметр	Символ конца строки

Команда

Заданная последовательность из 1-3 заглавных букв.

Параметр

Численные величины или символьная строка (в кодах ASCII)

Символ конца строки

Символ конца строки

Интерфейс GPIB

Задавайте «CR+LF», «LF» или «EOI» в качестве символа конца строки приема.

Для установки символа конца строки передачи используйте команду DL. По умолчанию задается «CR+LF+ EOI». Подробности на стр. App-5.

Коммуникационные установки интерфейса RS-232

Задавайте «CR+LF» или «EOI» в качестве символа конца строки приема.

Для установки символа конца строки передачи используйте команду DL. По умолчанию задается «CR+LF». Подробности на стр. App-5.

Меры предосторожности при программировании

Одна строка может содержать несколько команд. В этом случае, операторы команд (команда + параметр) обязательно должны разделяться точкой с запятой (;).

Примечание

- Пробел или табуляция между командой и параметром может пропускаться.
-

Как пользоваться Приложением

Команда поиска

Команды поиска легко определить, так как в конце такой команды обязательно есть «?». Данные, посылаемые по команде поиска, показаны на примере ниже.

Команда поиска	Возвращаемые данные
HD?→	HD1

Образец программы

Образцы программ, демонстрирующие применение команд, даны в Приложении. Обращайтесь к стр. App-16.

Поиск и устранение неисправностей, обслуживание и проверка

Процедуры проверки при сбоях в работе

Если прибор не работает должным образом, даже если выполнены действия, рекомендованные в таблице, приведенной ниже, если дисплей в качестве исправительной меры предлагает "Service required" (необходимо обслуживание) или если возникли любые иные проблемы, свяжитесь с Вашим ближайшим представительством компании Июкогава, адрес которого можно найти на последней странице настоящего Руководства.

Показатель неисправности	Что проверить	Ссылка на страницы
Ничего не выводится на экран при включении питания	• Включен ли сетевой выключатель?	19
	• Включен ли рубильник?	58
	• Не было ли отключено питание?	19
Аномальные данные измерений	• Находятся ли температура и влажность окружающей среды в пределах допустимого диапазона?	17, 64
	• Заглушен ли неиспользуемый входной канал?	12 – 15
Клавиши не функционируют	• Не горит ли в левом углу индикатор дистанционного управления (REMOTE)?	44
	• Снята ли блокировка клавиатуры?	30
Прибор не управляется через интерфейс GPIB	• Соответствует ли адрес GPIB, заданный в программе, адресу, установленному в приборе?	44, 45
	• Удовлетворяет ли интерфейс требованиям по электрике и автоматике стандарта IEEE 488-1978?	43
	• Включен ли интерфейс GPIB?	22, 45
Прибор не управляется через интерфейс RS-232-C	• Используют ли прибор и контроллер одни уставки связи?	46

Коды ошибок и исправительные меры

Коды ошибок для работы и измерений

№	Тип ошибки	Описание	Меры по устранению	Страница
11	Ошибка коммуникационной команды	Полученная команда не используется в данном приборе	Проверьте ошибку в отправленной команде	App-1
12	Ошибка в параметре	Заданное значение параметра выходит за пределы допустимого диапазона	Исправьте значение	App-2 – App-11
14	Ошибка выполнения	Сделана попытка выполнить команду или ввод с клавиатуры, не разрешенные в режиме авто-сохранения или запроса выборки	Убедитесь, что прибор находится в режиме автоматического сохранения или выборки данных	36, 37 App-2 – App-11
15	Ошибка выполнения	Сделана попытка выполнить запрещенную команду или ввод с клавиатуры.	Проверьте правильность команды или действия клавиши	App-2 – App-11
16	Ошибка выполнения	Сделана попытка выполнить команду или ввод с клавиатуры, не разрешенные при отключении функции измерения тока/напряжения	Убедитесь, что мультиметр включен.	34 App-2 – App-11
17	Ошибка калибровки нуля	Сделана попытка выполнить калибровку нуля, используя недостоверное опорное давление. <ul style="list-style-type: none">• Выход за пределы измеряемого давления• При работе с прибором измерения абсолютного давления (767357, 767367, 767387) значение отличается от заводской уставки по умолчанию более, чем на 1 кПа	Проверьте опорное входное давление (0 кПа)	23, App-9
18	Ошибка опции /DA	Сделана попытка выполнить команды, связанные с функцией выхода /DA и выхода компаратора при неустановленной опции /DA	Установите опцию /DA	App-1
21	Ошибка калибровки ЦУЭП	Ошибка процедуры поверки мультиметра	Установите правильное значение для трех точек поверки	56-58, App-3 – App-4
22	Ошибка калибровки ЦУЭП	Переполнение при вычислениях при поверке мультиметра	Убедитесь в правильности соединений и операций и затем повторите поверку	56-58, App-3 – App-4
23	Ошибка калибровки ЦУЭП	Ошибка записи при поверке мультиметра (ошибка ЭСППЗУ мультиметра)	Необходимо обслуживание	-
32	Ошибка запроса	Нет № запрашиваемых данных	-	36 – 38

№	Тип ошибки	Описание	Меры по устранению	Страница
33	Ошибка сохранения	Внутренняя память переполнена.	Уничтожьте ненужные данные	36 – 38
38	Ошибка сохранения	Попытка сохранить данные измерений в памяти, уже содержащей данные	Сначала уничтожьте сохраняемые данные или сохраните новые в другом месте	36 – 38
50	Ошибка в значении измеряемого давления	В верхней части экрана выведена ошибка обновления измеряемого давления (“----“)	Необходимо обслуживание, если этот код часто появляется.	-
51	Ошибка в значении измеряемого давления	В верхней части экрана появляется знак выхода за пределы диапазона измерений давления “---oL----“	Подайте давление в пределах 120% диапазона измерения	24
52	Ошибка в значении измеряемого давления	Переполнение при вычислении данных измерения давления “----oF----“ – в верхней части экрана [SPn.Err] – при % индикации	При появлении [SPn.Err] повторно введите правильные значения для 0% и 100%	34, 35
53	Ошибка измерений ЦУЭП	Тайм-аут аналого-цифрового преобразования мультиметра	Необходимо обслуживание	-
54	Ошибка измерений ЦУЭП	Ошибка обновления данных измерений мультиметра. “-----“ – в нижней части экрана	Необходимо обслуживание, если данный код часто появляется на экране. (Обслуживание необходимо, если при использовании коммуникационной команды OE считать сообщение ошибки, это сообщение выводится на дисплей.)	-
55	Ошибка измерений ЦУЭП	Выход за пределы диапазона измерений мультиметра. В нижней части экрана появляется “---oL---“.	Подайте давление в пределах диапазона индикации	34, 35
56	Ошибка измерений ЦУЭП	Переполнение при вычислении %ERROR. В нижней части экрана – “----oF----“	Проверьте, правильность индикации значений процента давления, напряжения и тока.	34, 35

Коды ошибок самодиагностики при включенном питании

№	Тип ошибки	Описание	Меры по устранению	Страница
60	Ошибка резервирования данных установки (исключая коммуникационные)	Данные по установкам прибора, отличные от коммуникационных, повреждены.	Инициализировать установки	22
61	Ошибка резервирования коммуникационных установок	Файл поврежден	Инициализировать установки	22
62	Ошибка резервирования данных измерений	Данные измерений, сохраняемые во внутренней памяти, повреждены.	Инициализировать данные	-
63	Ошибка резервирования данных калибровки нуля (только для моделей абсолютного давления)	Значения для ZERO CAL повреждены (767357, 767367, 767387)	Инициализировать значения для ZERO CAL	23
83	Ошибка ЭСППЗУ (калибровка ЦУЭП)	Значения ЭСППЗУ повреждены	Необходима калибровка ЦУЭП.	56 – 58
84	Ошибка ЭСППЗУ (значение калибровки выхода DA)	Значения ЭСППЗУ повреждены	Необходимо обслуживание	-
90	Аппаратная ошибка	Аппаратный сбой на участке измерения давления	Необходимо обслуживание	-
91	Ошибка калибровки при измерении давления (участок датчика)	Повреждены данные калибровки датчика давления	Необходимо обслуживание	-
92	Ошибка калибровки на участке измерения (вычисления) давления	Повреждены данные калибровки на участке вычисления давления	Необходимо обслуживание	-
93	Ошибка установки на участке измерения давления (участок датчика)	Повреждены данные установки датчика давления	Необходимо обслуживание	-
94	Ошибка установки на участке измерения (вычисления) давления	Сбой в установке значений участка вычисления давления	Необходимо обслуживание	-

* Если ошибка 60-63, 83 или 84 возникнет при включенном питании, ошибка будет отображаться до нажатия определенной клавиши.

Поверка функции измерения давления

Поверка на данном участке означает установление соотношения между показаниями прибора и показаниями эталонного прибора.

Рекомендуется, чтобы прибор поверялся каждые шесть месяцев, так как он является прибором высокой точности измерений. При поверке особое внимание следует уделить эталонному измерителю давления и среде измерений.

Эталонный прибор, используемый при поверке данного прибора, должен быть связан с национальным эталоном и иметь точность не менее $\pm 0,01\%$.

Если в качестве эталонного используется грузопоршневой манометр, подайте верное давление поверки прибора, принимая во внимание следующее: силу тяжести в точке измерения, вес поршня, поправку на сопротивление воздуха, температурный коэффициент и температуру измерений.

Поверка и настройка точности может проводиться в компании ИОКОГАВА. Для поверки и настройки точности необходим высокий уровень подготовки, поэтому обращайтесь в Ваше ближайшее представительство ИОКОГАВА, адрес которого можно найти на последней странице настоящего Руководства.

Поверка функции мультиметра (только МТ220)

Поверка на данном участке означает настройку точности по соотношению показаний данного прибора и эталонного. Пожалуйста, обратите внимание, что поверка функции мультиметра (ЦУЭП) выполняется пользователем, так как компания ИОКОГАВА не предоставляет таких услуг.

Эталонные приборы, необходимые для поверки

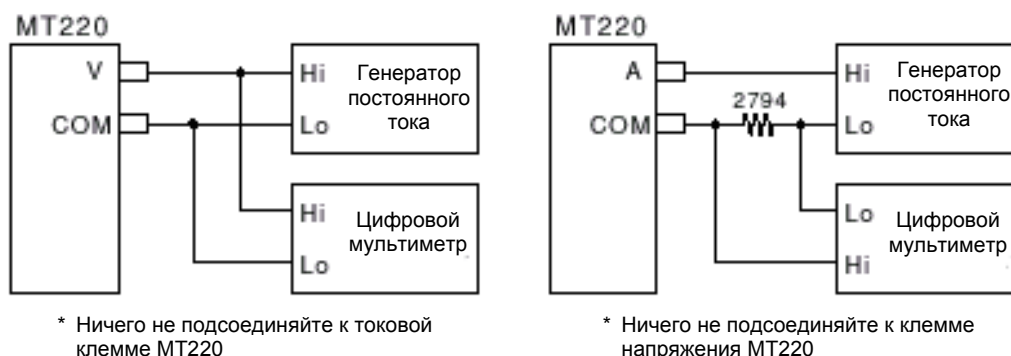
Цифровой мультиметр	: Точность измерения напряжения постоянного тока $\pm 6 \text{ мВ}^{-1}$, рекомендуется модель 1281, (ИОКОГАВА)
Эталонный резистор (100 Ом)	: Точность $\pm 0,02\%$, рекомендуется 2794 (ИОКАГАВА)
Источник постоянного тока, напряжения	: Стабильность $\pm 0,02\%$, рекомендуется 7651 (ИОКАГАВА)

Среда поверки прибора

Температура окружающей среды	: $23 \pm 1^\circ\text{C}$
Относительная влажность	: $45\% \div 75\%$
Напряжение источника питания	: $100\text{В} \div 200/200 \div 240 \text{ В}$ переменного тока (прибор должен быть подключен к розетке переменного тока с контактом защитного заземления с помощью шнура питания и адаптером «3-на-2 контакта», поставляемым фирмой ИОКОГАВА вместе с прибором).
Частота источника питания	: $(50/60 \text{ Гц}) \pm 1 \text{ Гц}$.
Вибрация	: Допустима только вибрация, имеющая пренебрежительно малый эффект на прибор
Электромагнитные поля	: Прибор должен быть удален от электрических и магнитных полей так, чтобы они не оказывали никакого влияния на его показания.
Окружающая среда	: Допустимо присутствие газообразных продуктов разложения пищи, пара, солей и пыли лишь в количествах, не влияющих на показания прибора.
Время прогрева	: До начала поверки прибор должен прогреваться не менее 30 минут, а эталонное оборудование в течение времени, предусмотренного в его ТУ.

Метод подсоединения

Подсоедините прибор к эталонному оборудованию, как это показано ниже на рисунке.



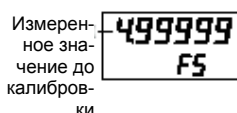
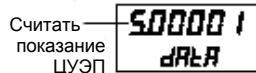
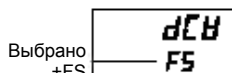
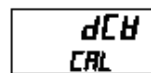
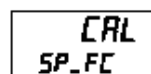
Метод поверки

Когда к прибору от эталонного оборудования подается давление, соответствующее точке поверки « x_i », на дисплей прибора выводится показание « y_i », так как прибор еще не прошел поверку. Поправка рассчитывается автоматически, и затем прибор калибруется с учетом данной поправки.



Последовательность действий (с использованием клавиатуры передней панели)

1. Нажмите **[MENU]**.
2. Удерживая две секунды в нажатом состоянии клавишу **ZERO CAL**, до тех пор, пока не появится экран **SP_FC**. При неправильном завершении операции на дисплее возникнет **Err.FS**. В этом случае повторите операцию.
3. Находясь на экране **SP_FC**, нажмите **▲** или **▼**, чтобы вывести **CAL**, затем нажмите **ENTER/LOCAL**, чтобы ввести режим поверки. При выборе **End** на дисплее возвращается экран нормальных измерений.
4. Нажимайте **▲** или **▼**, чтобы выбрать параметр поверки (ток или напряжение), затем нажмите **ENTER/LOCAL**. При этой операции параметр измерений ЦУЭП изменяется автоматически.
5. Нажмите **▲** или **▼**, чтобы выбрать точку калибровки, затем нажмите **ENTER/LOCAL**. Устанавливайте точки калибровки в порядке: **0 FS -FS**.
6. Устанавливайте выходной сигнал эталонного оборудования на каждой точке калибровки. Считайте значения выходного сигнала эталонного оборудования с помощью цифрового мультиметра, затем нажмите **▲** или **▼**, чтобы ввести эти значения как точки калибровки. Нажмите **ENTER/LOCAL**. Но для точки поверки «0» Вы должны установить ноль на приборе (если выходной сигнал эталонного оборудования отличен от «0», закоротите входные клеммы напряжения при поверке по напряжению и разомкните входные клеммы тока при поверке по току).
7. Показание измерений, снятое до поверки, выводится на дисплей в течение 1 секунды. Если это показание значительно отличается от значений, установленных как точки калибровки, это означает, что, либо соединения неверны, либо работа выполнена неверно, поэтому введите те же точки калибровки вновь.





Конец поверки



Поверка выполнена правильно

- Теперь на дисплее появится экран этапа 5. Выберите следующую точку калибровки и нажмите **ENTER/LOCAL**. Когда будут установлены все три точки калибровки, выберите **End** и нажмите **ENTER/LOCAL**.
- Поправка рассчитывается для трех точек калибровки, и затем они сохраняются в ЭСППЗУ. После успешного завершения процедуры калибровки на дисплее появится **Good**, и Вы возвратитесь к экрану 4 операции. Чтобы вернуться к экрану нормальных измерений, выберите **End** и затем нажмите **ENTER/LOCAL**.

Последовательность действий (с использованием коммуникационных команд)

Обращайтесь к образцу программы на стр. App-17 – App-18.

Примечание

- Чтобы получить значения точек калибровки по току, преобразуйте значения напряжения, считываемые цифровым мультиметром, в значения тока.

Рекомендуемые сменные детали

Годичные гарантийные обязательства применимы только к основному блоку прибора (начиная со дня отправки) и не распространяются ни на другие элементы, ни на расходные материалы. Мы рекомендуем проводить их периодическую замену, чтобы иметь возможность эксплуатировать прибор MT210/MT210F/MT220 в течение длительного времени.

По вопросам замены комплектующих связывайтесь с ближайшим дилером ИОКАГАВЫ.

Наименование	Заводской №	Периодичность замены
Электролюминесцентная панель подсветки	B9320TN	Примерно 5000 часов непрерывного использования
Литиевый аккумулятор	A1096EB	Примерно 5 лет

Замена предохранителя



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Используемый предохранитель должен иметь определенные номинальные параметры, чтобы минимизировать риск возникновения пожара. Никогда не используйте предохранитель с другими номинальными параметрами и никогда не закорачивайте патрон предохранителя для его шунтирования.
- Не работайте с прибором, если у Вас есть какие-либо основания подозревать наличие дефекта или неисправности в предохранителе.
- До замены предохранителя обязательно выключите силовой (POWER) и сетевой (MAIN POWER) выключатели, Отсоедините провода от каждого входа/выхода прибора и выньте шнур питания из сетевой розетки.

Номинальные параметры предохранителя

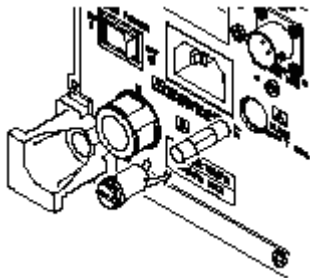
Заказывая новый предохранитель, укажите следующий заводской номер.

Номинальные параметры	Номер	Место	Способ замены
150 В, 100 мА, с запаздыванием	A1341EF	Токовый вход	См. следующую страницу
250 В, 3,15 А, с запаздыванием	A1113EF	Задняя панель	См. следующую страницу
250 В, 2 А, с запаздыванием	A1429EF	Плата зарядки/разрядки	Требуется обслуживание

* Необходимы профессиональные услуги. Свяжитесь с ближайшим представительством компании ИОКАГАВА, адрес которого Вы найдете на последней странице Руководства.

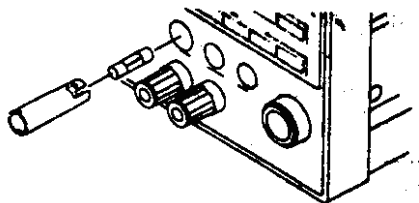
Размещение предохранителя и способ замены

Поверните влево и выньте патрон предохранителя. Затем замените предохранитель на новый.



Поверните влево и выньте патрон предохранителя. Затем замените предохранитель на новый.

Токовый вход включает в себя встроенный предохранитель. Предохранитель содержится в патроне так, как это показано на рисунке ниже. Чтобы заменить предохранитель, поверните пальцами патрон против часовой стрелки, чтобы вынуть его, и затем замените предохранитель на новый.



Технические характеристики

Участок измерения давления (767351/767361/767381/767353/767363/767383/767355/767365/767385)

Модель	767351/767361/767381	767353/767363/767383	767355/767365/767385
Тип давления	Избыточное	Избыточное	Избыточное
Диапазон измерений (точность гарантирована)	Полож. давление 0÷10 кПа Отр. давление –10÷0 кПа	Полож. давление 0÷130 кПа Отр. давление –80÷0 кПа	Полож. давление 0÷700 кПа Отр. давление –80÷0 кПа
Максимальная индикация	-12,0000 – 12,0000 кПа	До 156,000 кПа	До 840,00 кПа
Погрешность* ¹ (калибровка нуля, клавиша [Zero CAL]) 6 месяцев после калибровки	Положительное давление ±(0,01% от показания + 0,015% от шкалы)	Положит. давление 20 – 130 кПа: ±(0,01% от показания + 3 циф.) 0 - 20 кПа: ±5 цифр	Положительное давление ±(0,01% от показания + 0,005% от шкалы)
Нормальный режим измерений (Осреднение включено)	Отрицательное давление ±(0,2% от показания +0,1% от полной шкалы)	Отрицательное давление ±(0,2% от показания +0,1% от полной шкалы)	Отрицательное давление ±(0,2% от показания +0,1% от полной шкалы)
Среднескоростной* ² режим измерений (прибавляется к погрешности нормального режима)	±0,02% от полной шкалы	±0,02% от полной шкалы	±0,02% от полной шкалы
Высокоскоростной* ² режим измерений (прибавляется к погрешности нормального режима)	±0,04% от полной шкалы	±0,03% от полной шкалы	±0,03% от полной шкалы
Год после калибровки (Прибавить указанную справа величину к погрешности в % через 6 месяцев после калибровки (дана выше))	0,01% от полной шкалы	0,005% от полной шкалы	0,005% от полной шкалы
Период обновления дисплея* ³			
Нормальный режим измерений	250 мс	250 мс	250 мс
Среднескоростной* ² режим измерений	100 мс	100 мс	100 мс
Высокоскоростной* ² режим измерений	100 мс	100 мс	100 мс
Инерционность* ⁴			
Нормальный режим измерений	≤2,5 с	≤2,5 с	≤2,5 с
Среднескоростной* ² режим измерений	≤200 мс	≤200 мс	≤200 мс
Высокоскоростной* ² режим измерений	≤200 мс	≤50 мс	≤70 мс
Разрешение	0,0001 кПа	0,001 кПа	0,01 кПа
Вместимость	Примерно 10 см ³	Примерно 10 см ³	Примерно 10 см ³
Допустимые пределы входного сигнала	2,7 кПа абс. – 500 кПа изб. (до 50 кПа изб. Для 767381)	2,7 кПа абс. – 500 кПа изб.	2,7 кПа абс. – 3000 кПа изб.
Температурная поправка	Дрейф нуля: ±0,0015% шк/°С Чувствительность: ±0,001% шк/°С	Дрейф нуля: ±0,001% шк/°С Чувствительность: ±0,001% шк/°С	Дрейф нуля: ±0,001% шк/°С Чувствительность: ±0,001% шк/°С
Влияние наклонного положения при работе* ¹	При 90° наклоне вперед/ на- зад Дрейф нуля: ±0,1% от шкалы При 30° наклоне влево/ впра- во Точка нуля: ±2,5% от шкалы	При 90° наклоне вперед/ на- зад Дрейф нуля: ±0,01% от шка- лы При 30° наклоне влево/ впра- во Точка нуля: ±0,2% от шкалы	При 90° наклоне вперед/ на- зад Дрейф нуля: ±0,01% от шка- лы При 30° наклоне влево/ впра- во Точка нуля: ±0,05% от шкалы
Вес (основного блока)	767351: примерно 8 кг 767361/767381: примерно 8 кг	767353: примерно 7 кг 767363/767383: ~ 6.5 кг	767385: примерно 6.5 кг 767355: примерно 8.5 кг 767365: примерно 8 кг

*1 Условия эксплуатации: температура 23±3°C, относительная влажность 20÷ 80%, номинальное напряжение питания ±5%, расположение горизонтальное. Обращайтесь к стандарту ИОКОГАВА.

*2 Режим измерения может переключаться между нормальным, среднескоростным и высокоскоростным только в моделях 767381

*3 Период вывода данных по коммуникационной связи тот же, что и период обновления дисплея.

*4 Условия измерения инерционности прибора:

- Время от начала изменения до тех пор, пока значение не успокоится в диапазоне ±1% предела сходимости.
- Сброс давления от давления полной шкалы до атмосферного (входной участок без нагрузки). Для моделей абсолютного давления от 0 до атмосферного.
- Измеряйте, используя выход D/A

Участок измерения давления (767356/767366/767386/767357/767367/767387)

Модель	767356/767366/767386	767357/767367/767387
Тип давления	Избыточное	Абсолютное
Диапазон измерений (точность гарантирована)	Положительное давление: 0+3000 кПа Отрицательное давление: -80+0 кПа	Положительное давление: 0+130 кПа абс.
Максимальная индикация	До 3600 кПа	До 156,000 кПа абс
Погрешность* ¹ (калибровка нуля, клавиша [Zero CAL]) 6 месяцев после калибровки Нормальный режим измерений (Осреднение включено)	Положительное давление ±(0,01% от показания + 0,005% от шкалы) Отрицательное давление ±(0,2% от показания + 0,1% от полной шкалы)	±0,01% от показания + 0,005% от шкалы
Среднескоростной* ² режим измерений (прибавляется к погрешности нормального режима)	±0,02% от полной шкалы	±0,02% от полной шкалы
Высокоскоростной* ² режим измерений (прибавляется к погрешности нормального режима)	±0,03% от полной шкалы	±0,03% от полной шкалы
Год после калибровки (Прибавить указанную справа величину к погрешности в % через 6 месяцев после калибровки (дана выше))	0,005% от полной шкалы	0,005% от полной шкалы
Период обновления дисплея* ³		
Нормальный режим измерений	250 мс	250 мс
Среднескоростной* ² режим измерений	100 мс	100 мс
Высокоскоростной* ² режим измерений	100 мс	100 мс
Инерционность* ⁴		
Нормальный режим измерений	≤2,5 с	≤2,5 с
Среднескоростной* ² режим измерений	≤200 мс	≤200 мс
Высокоскоростной* ² режим измерений	≤100 мс	≤50 мс
Разрешение	0,01 кПа	0,001 кПа
Допустимые пределы входного сигнала	2,7 кПа абс. – 4500 кПа изб.	1 Па абс. – 500 кПа изб.
Вместимость	Примерно 10 см ³	Примерно 10 см ³
Температурная поправка	Дрейф нуля: ±0,001% шк/°С Чувствительность: ±0,001% шк/°С	Дрейф нуля: ±0,001% шк/°С Чувствительность: ±0,001% шк/°С
Влияние наклонного положения при работе* ¹	При 90° наклоне вперед/ назад Дрейф нуля: ±0,1% от шкалы При 30° наклоне влево/ вправо Точка нуля: ±0,01% от шкалы	При 90° наклоне вперед/ назад Дрейф нуля: ±0,01% от шкалы При 30° наклоне влево/ вправо Точка нуля: ±0,2% от шкалы
Вес (основного блока)	767356: примерно 7 кг 767366/767386: примерно 6,5 кг	767357: примерно 7 кг 767367/767387: ~ 6,5 кг

*1 Условия эксплуатации: температура 23±3°С, относительная влажность 20+ 80%, номинальное напряжение питания ±5%, расположение горизонтальное. Обращайтесь к стандарту ИОКОГАВА.

*2 Режим измерения может переключаться между нормальным, среднескоростным и высокоскоростным только в моделях 767387

*3 Период вывода данных по коммуникационной связи тот же, что и период обновления дисплея.

*4 Условия измерения инерционности прибора:

- Время от начала изменения до тех пор, пока значение не успокоится в диапазоне ±1% предела сходимости.
- Сброс давления от давления полной шкалы до атмосферного (входной участок без нагрузки). Для моделей абсолютного давления от 0 до атмосферного.
- Измеряйте, используя выход D/A

Участок измерения давления (767370/767371)

Модель	767370	767371
Тип давления	Перепад давления (вход Н ≥ вход L)	Перепад давления (вход Н ≥ вход L)
Диапазон измерений (точность гарантирована)	0÷1 кПа	0÷10 кПа
Максимальная индикация	-1,20000 – 1,20000 кПа	-12,0000 – 12,0000 кПа
Погрешность*1 (калибровка нуля, клавиша [Zero CAL]) 6 месяцев после калибровки	±(0,015% от показания + 0,03% от шкалы)	±(0,01% от показания + 0,025% от шкалы)
Год после калибровки (Прибавить указанную справа величину к погрешности в % через 6 месяцев после калибровки (дана выше))	±0,01% от полной шкалы	±0,01% от полной шкалы
Период обновления дисплея	250 мс	250 мс
Инерционность	≤5 с	≤2,5 с
Разрешение	0,00001 кПа	0,0001 кПа
Допустимые пределы входного сигнала	1 Па абс. – 50 кПа изб.*2	2,7 кПа абс. – 500 кПа изб.
Вместимость	Участки L и Н примерно 10 см ³	Участки L и Н примерно 10 см ³
Температурная поправка	Дрейф нуля: ±0,005% шк/°C Чувствительность: ±0,001% шк/°C	Дрейф нуля: ±0,0015% шк/°C Чувствительность: ±0,001% шк/°C
Влияние наклонного положения при работе*1	При 90° наклоне вперед/ назад Дрейф нуля: ±0,5% от шкалы При 5° наклоне влево/ вправо Точка нуля: ±3% от шкалы	При 90° наклоне вперед/ назад Дрейф нуля: ±0,1% от шкалы При 30° наклоне влево/ вправо Точка нуля: ±2,5% от шкалы
Вес (основного блока)	Примерно 8,2 кг	Примерно 8,2 кг

*1 Условия эксплуатации: температура 23±3°C, относительная влажность 20+ 80%, номинальное напряжение питания ±5%, расположение горизонтальное. Осреднение выключено в приборе 767370 и включено в 767371.

Обращайтесь к стандарту давления ИОКАГАВА.

*2 Перепад давления между участками низкого (L) и высокого (H) давления меньше 50 кПа.

Участок измерения давления (767372/767373)

Модель	767372	767373
Тип давления	Перепад давления (вход Н ≥ вход L)	Перепад давления (вход Н ≥ вход L)
Диапазон измерений (точность гарантирована)	0÷130 кПа	0÷700 кПа
Максимальная индикация	-156, 000 – 156, 000 кПа	-156, 00 – 840,00 кПа
Погрешность*1 (калибровка нуля, клавиша [Zero CAL]) 6 месяцев после калибровки (Осреднение включено)	20 – 130 кПа: ±(0,015% от показания + (0,01% от шкалы+3ц.)) 0 – 20 кПа: ±(0,01% от шкалы+5ц.)	±(0,01% от показания + 0,015% от шкалы)
Год после калибровки (Прибавить указанную справа величину к погрешности в % через 6 месяцев после калибровки (дана выше))	±0,005% от полной шкалы	±0,005% от полной шкалы
Период обновления дисплея	250 мс	250 мс
Инерционность	≤2,5 с	≤2,5 с
Разрешение	0,001 кПа	0,01 кПа
Допустимые пределы входного сигнала	2,7 кПа абс. – 500 кПа изб.	2,7 кПа абс. – 1000 кПа изб.
Вместимость	Участки L и Н примерно 10 см ³	Участки L и Н примерно 10 см ³
Температурная поправка	Дрейф нуля: ±0,001% шк/°C Чувствительность: ±0,001% шк/°C	Дрейф нуля: ±0,001% шк/°C Чувствительность: ±0,001% шк/°C
Влияние наклонного положения при работе*1	При 90° наклоне вперед/ назад Дрейф нуля: ±0,01% от шкалы При 30° наклоне влево/ вправо Точка нуля: ±0,2% от шкалы	При 90° наклоне вперед/ назад Дрейф нуля: ±0,01% от шкалы При 30° наклоне влево/ вправо Точка нуля: ±0,05% от шкалы
Вес (основного блока)	Примерно 8,2 кг	Примерно 8,2 кг

*1 Условия эксплуатации: температура 23±3°C, относительная влажность 20+ 80%, номинальное напряжение питания ±5%, расположение горизонтальное. Обращайтесь к стандарту ИОКОГАВА.

Участок измерения давления (справедливо для всех моделей)

Утечки	Менее 10^{-5} см ³ /с
Допустимая среда измерений	Невоспламеняющиеся, невзрывобезопасные, неядовитые и некоррозионноактивные жидкости и газы
Температура среды	5 – 50°C
Вязкость среды	Менее 5×10^{-6} м ² /с
Датчик давления	Полупроводниковый резонансный датчик
Чувствительный элемент	Мембрана
Единица измерений (дисплей)	кПа только, кПа (кгс/см ² , мм H ₂ O, мм Hg) или кПа (фунт/дюйм ² , дюйм H ₂ O, дюйм Hg, кгс/см ² , мм H ₂ O, мм Hg) *1
Входной штуцер	Rc ¼ (внутренняя резьба), NPT ¼ (внутренняя резьба) и VCO*2 1/4 на передней и задней панелях Нельзя использовать оба входных штуцера одновременно.
Материал	Мембрана: Хастеллой С 276 Фланец измерительной камеры: SUS316L Внутренние трубки: SUS316 Кольцевое уплотнение: Фторкаучук Входной канал: SUS316L

*1 Выбирать при покупке. На заводе по умолчанию устанавливаются кПа.

*2 VCO - это торговая марка SWAGELOK, зарегистрированная в США.

Участок измерения постоянного тока (DCA) и напряжения постоянного тока (DCV) (только MT220)

Диапазон измерений	0 – (±5) В; 0 – (±20) мА
Диапазон гарантированной точности	0 – (±5,25) В; 0 – (±21) мА
Точность*1	30 дней после калибровки: ±(0,01% от показания +2 знака) 90 дней после калибровки: ±(0,03% от показания +2 знака) 6 мес. после калибровки: ±(0,05% от показания +3 знака) 1 год после калибровки: ±(0,07% от показания +3 знака)
Диапазон индикации	DCV: 0 – (±6,0000) В DCA: 0 – (±24,000) мА
Максимально допустимое напряжение	30 В постоянного тока
Максимально допустимый ток	100 мА
Единицы измерения	В, мА
Входное полное сопротивление	DCV: примерно 10 МОм DCA: 20 Ом
Коэффициент ослабления синфазного сигнала (DCV)	120 дБ минимум, (50/60 Гц, 1 кОм)
Коэффициент подавления помех от сети питания (DCV)	60 дБ минимум (50/60 Гц)
Температурная поправка	±(0,01% от показания +2 цифры)/10°C

*1 Условия эксплуатации: температура 23±3°C, относительная влажность 20÷ 80%, номинальное напряжение питания ±5%.

Участок источника питания постоянного тока, 24 В (только MT220)

Выходное напряжение*1	24 ± 1 В постоянного тока (фиксированное значение)
Ток на выходе	Максимум 30 мА (с ограничителем примерно 40 мА)

*1 Условия эксплуатации: температура 23±3°C, относительная влажность 20÷ 80%, номинальное напряжение питания ±5%.

Функция сохранения данных (только MT220)

Число ячеек памяти	2000
--------------------	------

Функция коммуникационной связи (может быть установлена один из двух интерфейсов)

▪ Интерфейс GPIB

Электрические и автоматические характеристики	Соответствуют требованиям стандарта IEEE 488-1978
Функциональные характеристики	SH1, AH1,T5, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1 и C0

▪ Интерфейс RS-232

Метод передачи данных	Старт-стоповая система
Скорость передачи данных	1200, 2400, 4800, 9600 бод

Опция /DA

▪ Характеристики выхода D/A

Выходное напряжение	0 - ± 2 В или 0 - ± 5 В (переключение) Пример выходного сигнала: модель манометра с изб давлением 130 кПа Выходной диапазон при ± 2 В 0 кПа: 0 В 65 кПа: 1 В 130 кПа: 2 В 156 кПа: 2,4 В -80кПа: -1,231 В
Разрешение выхода	16 бит (полная шкала – примерно $\pm 125\%$ от диапазона)
Погрешность выхода ($23 \pm 3^\circ\text{C}$) (после ZERO CAL) (на клемме выхода D/A)	При включенном динамическом режиме (только MT210F) $\pm 0,5\%$ от полной шкалы* ¹ При выключенном динамическом режиме Добавьте $\pm 0,05\%$ от полной шкалы к точности измерений давления
Влияние температуры	$\pm (0,005\%$ от полной шкалы)/ $^\circ\text{C}$
Периодичность обновления выхода	Примерно 2 мс
Инерционность	При включенном динамическом режиме (только MT210F) Аналогична инерционности высокоскоростного режима измерений При выключенном динамическом режиме Аналогична инерционности выбранного режима измерений
Сопrotивление выхода	Не больше 0,1 Ом
Сопrotивление нагрузки	Не меньше 1 кОм

*1 $\pm 0,7\%$ от полной шкалы только для 767381

▪ Характеристики выхода компаратора

Выходной сигнал	HIGH, IN, LOW и BUSY
Действие	Когда D/A > верхнего предела: HIGH = 1 Когда верхний предел \geq D/A \geq нижнему пределу: IN = 1 Когда D/A < нижнего предела: LOW = 1 При сигнале преобразования: BUSY = 1 Загорается СИД (на дисплее), соответствующий HIGH, IN, LOW и BUSY
Уровень сигнала	Уровень транзисторно-транзисторной логики (TTL)

▪ Характеристики входа внешнего запуска

Уровень входного сигнала	Уровень транзисторно-транзисторной логики (TTL)
Действие	Если при фиксировании измерений приложить сигнал высокого уровня, произойдет запуск измерений по срезу импульса. При запуске загорается СИД на передней панели.

Общие технические требования

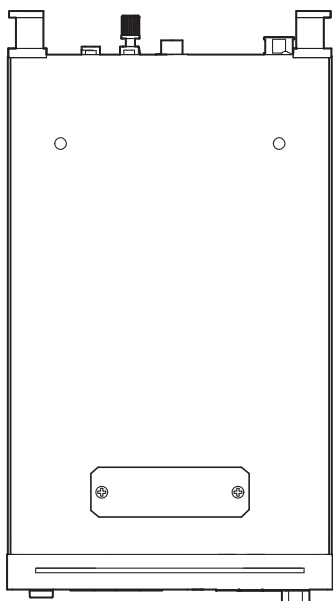
Дисплей	Жидкокристаллический (с подсветкой), участок измерения давления: 5-1/2 – 4-1/2* ¹ знака, участок измерения тока напряжения постоянного тока 4-1/2 знака
Время прогрева	Примерно 5 минут
Диапазоны рабочей температуры/влажности	5°C ÷ 40°C* ² ; 20% ÷ 80% (без конденсации)
Высота эксплуатации	Максимум 2000 м над уровнем моря
Диапазон температуры хранения	-20°C ÷ 60°C
Категория перенапряжения	CAT II (IEC1010)
Источник питания	Источник переменного тока (AC), источник постоянного тока (DC); Ni-Cd аккумуляторы (продаются отдельно)
Номинальное напряжение AC	100÷120 / 200÷240В AC
Номинальная частота AC	50/60 Гц
Допустимый диапазон напряжения AC	90÷132 / 180÷264В AC
Допустимый диапазон частоты AC	47÷63 Гц
Диапазон	
Номинального напряжения DC	10÷15 В DC
Допустимый диапазон напряжения DC	9÷16.5 В DC
Аккумуляторная батарея (дополнительные комплектующие)	Внешние Ni-Cd аккумуляторы. Для MT210/MT210F Прибор может работать непрерывно примерно 10 часов (с подсветкой), если аккумуляторы были полностью заряжены. Для MT220 Прибор может работать непрерывно примерно 6 часов (с подсветкой и работающими ЦУЭП выходом на 24В п.т.), если аккумуляторы были полностью заряжены. Однако это зависит от условий эксплуатации. Зарядная схема: встроена в MT210/MT210F/MT220. На стандартную зарядку требуется около 12 часов.
Максимальное энергопотребление	Измерение давления: 25ВА макс. (100В AC), 40ВА макс. (200В AC) Зарядка: 45ВА макс. (100В AC), 65ВА макс. (200В AC) При работе от источника постоянного тока: 10ВА макс.
Сопротивление изоляции	20 МОм или больше при 500 В DC (между линией AC и корпусом)
Выдерживаемое напряжение	1500 В AC в течение минуты при 50/60 Гц (между корпусом и силовой линией AC) 350 В AC в течение минуты при 50/60Гц (между каждой входной клеммой ЦУЭП и выходной клеммой выхода на 24 В п.т. и корпусом)
Габаритные размеры	Основной блок: ~132 x 213 x 350 мм (не включены выдающиеся элементы) Аккумуляторная батарея (доп. заказ): ~33 x 182 x 260 мм (не включены выдающиеся элементы)
Вес	См. Вес (основного блока) в разделах «Участок измерения давления». Аккумуляторная батарея: Примерно 2,7 кг
Стандартные комплектующие	Разъем для внешнего источника постоянного тока (1), резиновый коврик (2), уплотнение для объекта измерений, силовой шнур (1) и Руководство пользователя (1). Внешний разъем для выхода D/A (1), предохранитель (2) (1 присоединен к манометру), узел VCO (1) (для -P3) или (2) (для 76737- $\bar{\Delta}$ -P3), предохранитель для токового входа (2, один установлен заранее, только для MT220) и один измерительный провод (только MT220)

*1 Показания выводятся в формате 4-1/2 и 3-1/2 для моделей 767355, 767365, 767373 и 767385.

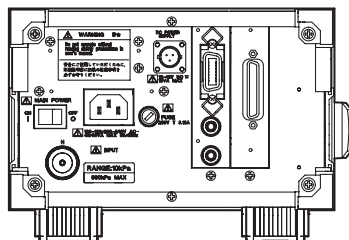
*2 Рабочая температура 10÷35°C (только для 767370).

Габаритные размеры

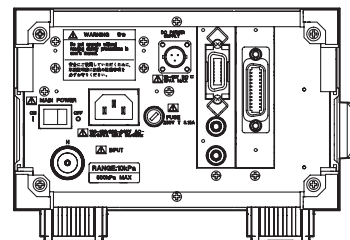
Ед.: мм



Задняя панель

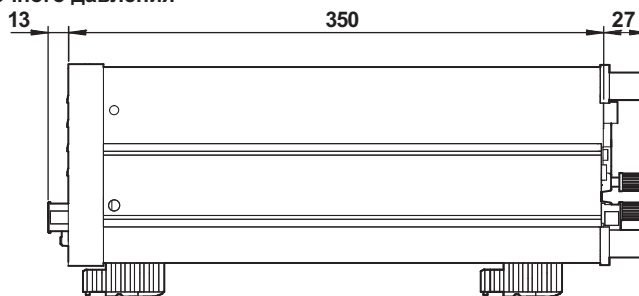
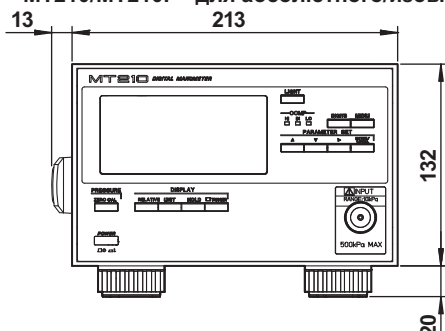


(с разъемом RS-232)

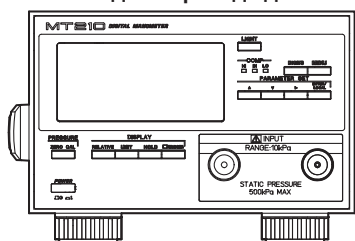


(с разъемом GP-IB)

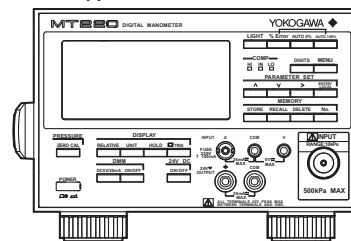
MT210/MT210F - для абсолютного/избыточного давления



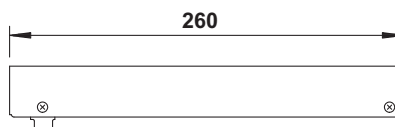
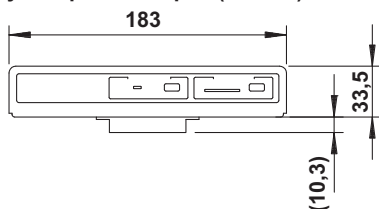
MT210 - для перепада давления



MT220 - для абсолютного/избыточного давления



Аккумуляторная батарея (269913)



Если не указано особо, допуск составляет $\pm 3\%$.
Однако, для размеров менее 10 мм, допуск $\pm 0,3$ мм.

Приложение

Список команд

Подробное описание каждой из команд дано в данном Приложении.

Команда	Действие	Примечания
Функции, общие для MT210, MT210F и MT220		
PZ	Калибровка нуля давления	
PUm	Установка единицы измерения давления	
PDm	Установка числа цифр индикации давления (4-1/2 или 5-1/2)	
RELM	Вкл/выкл индикации относительных показаний давления	
HDm	Вкл,выкл фиксирования показаний дисплея	
E/<GET>	Активизирует запуск	
AGm	Вкл/выкл функцию осреднения	
Slm	Установка периодичности опроса давления* ¹	
BLm	Вкл/выкл подсветки	
BPm	Вкл/выкл зуммера	
DRm	Установка диапазона выхода D/A	/DA
CMPm	Вкл/выкл выхода компаратора	/DA
CMDm,n	Установка верхнего нижнего предела компаратора	/DA
OD	Запрос вывода данных измерений/вычислений	
OS	Запрос вывода информации по установкам панели	
OE	Запррр вывода кода ошибки	
Hm	Вкл/выкл вывод заголовка данных	
DLm	Установка разделителя выходных данных	
IMm	Установка прерываний байта состояния	
RC	Инициализация установок	
Только MT210F		
MSm	Установка режима измерений	
DYm	Вкл/выкл режима измерений	/DA
Только MT220		
DISm	Выбор режима индикации	
AL	Автоматическая установка 0% давления	
AN	Автоматическая установка 100% давления	
ML m, n	Установка 0% давления вручную	
MH m, n	Установка 100% давления вручную	
DMMn	Вкл/выкл мультиметра	
DFm	Выбор измерение тока или напряжения	
VOm	Вкл/выкл источника постоянного напряжения 24В	
ST	Выбор ручного сохранения данных измерений	
SOm	Вкл/выкл автоматического сохранения данных измерений	
SMm	Выбор режима сохранения	
SRm	Установка периодичности автоматического сохранения	
SNDm	Установка числа автоматически сохраняемых элементов данных	
SNOm	Установка № памяти, под которым сохраняются данные	
OM	Запрос о выводе числа элементов данных, которые могут быть сохранены	
ROm	Вкл/выкл режима обращения к данным измерений	
RNOm	Выбор № памяти, из которого запрашивается выборка данных	
ORDm, n	Запрос вывода запрашиваемых данных	
DBm, n	Частичное уничтожение сохраняемых данных измерений	
DA	Уничтожение всех сохраняемых данных измерений	
SYm	Переключение между режимом калибровки ЦУЭП и режимом нормальных измерений	
CALm	Выбор объекта калибровки ЦУЭП	
CVPm	Установка точек калибровки ЦУЭП (диапазон DC5V)	
CVDm	Установка точек калибровки ЦУЭП (диапазон DC5V)	
CAPm	Установка точек калибровки ЦУЭП (диапазон DC20mA)	
CADm	Установка точек калибровки ЦУЭП (диапазон DC20mA))	

*1: Только 767370 (модель MT210 для измерения перепада давления 1 кПа)

Коммуникационные команды

AG/AG?

Включает и выключает функцию осреднения/ запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки AG m<разделитель>
“m” представляет включение/выключение функции осреднения
MT210/MT210F
0: осреднение выкл. для измерения давления
1: осреднение вкл. только для измерения давления MT220
0: осреднение выкл. и для измерения давления, и для mA/V
1: осреднение вкл. только для измерения давления выкл. для измерения mA/V
2: осреднение выкл. для измерения давления и вкл. для измерения mA/V
3: осреднение вкл. и для измерения и давления, и для измерения mA/V
Синтаксис запроса AG? <разделитель>
Пример ответа AG1

Описание

Для MT210F уставки достоверны только для нормального режима измерений. Функция осреднения не работает при среднескоростном и высокоскоростном режимах измерений, поэтому ее нельзя выбрать. Возникнет ошибка 15.
Включение осреднения давления (AG1) нельзя выбрать, если период опроса составляет 4 с (SI1) в приборе 767370 (дифференциальная модель на 1 кПа). Возникнет ошибка 12.
Нельзя изменить режим выборки. Возникнет ошибка 14.

АН

Устанавливает текущее показание давления как 100-процентное

Синтаксис установки АН<разделитель>

Описание

Авто установка 100% показания невозможна в режимах % и %ERROR, иначе возникает ошибка 15.
Исполнение данной команды невозможно в режиме вывода относительных показаний, иначе возникает ошибка 15.
Исполнение данной команды невозможно в режиме выборки, иначе возникает ошибка 14.

AL

Устанавливает текущее показание давления как 0% диапазона измерений.

Синтаксис установки AL<разделитель>
Описание

Авто установка 0% показания невозможна в режимах % и %ERROR, иначе возникает ошибка 15.
Исполнение данной команды невозможно в режиме вывода относительных показаний, иначе возникает ошибка 15.
Исполнение данной команды невозможно в режиме выборки, иначе возникает ошибка 14.

BL/BL?

Включает и выключает подсветку / запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки

BLm<разделитель>
“m” представляет включение/выключение подсветки
0: подсветка выкл
1: подсветка вкл.
Синтаксис запроса BL? <разделитель>
Пример ответа BL0

BP/BP?

Включает и выключает зуммер / запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки

BPm<разделитель>
“m” представляет включение/выключение зуммера
0: зуммер выкл
1: зуммер вкл.

Синтаксис запроса BP? <разделитель>

Пример ответа BP1

CAD

Устанавливает значение постоянного тока в точку калибровки и запрашивает показание измерений входного сигнала до поверки.

Синтаксис установки CADm<разделитель>
“m” представляет значение поверки
0 (CAP1): 0.0000 (фикс)
+FS (CAP2):
0.0000<m≤24.0000
-FS (CAP3):
-24.0000≤m<0.0000

Пример ответа A_N_20.0000 <раздел.>

Описание
Если не выставлен режим калибровки ЦУЭП, возникает ошибка 11.
Если поверяемый параметр не установлен на постоянный ток (CAL2), возникнет ошибка 21.
При калибровке нуля установите m на 0.
Описание процедуры поверки на стр. 57 и App-18.

CAL/CAL?

Устанавливает параметр поверки и запрашивает текущую установку

Синтаксис установки CALm<разделитель>
“m” представляет измеряемый параметр поверки
0: возвращение в нормальный режим измерений
1: напряжение постоянного тока (диапазон 5В)
2: постоянный ток (диапазон 20мА)

Синтаксис запроса CAL? <разделитель>

Пример ответа CAL1

Описание
Если не выставлен режим калибровки ЦУЭП, возникает ошибка 11.
Описание процедуры поверки на стр. 57 и App-18.

CAP/CAP?

Устанавливает точки поверки для постоянного тока (диапазон 20мА) и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки CAPm<разделитель>
“m” представляет точку калибровки
0: после поверки рассчитывается поправка и сохраняется в ЭССПЗУ
1: 0 (0.0 мА)
2: +FS (20.0 мА)
3: -FS (-20.0 мА)

Пример ответа CAP?

Описание
Если не выставлен режим калибровки ЦУЭП, возникает ошибка 11.
Если поверяемый параметр не установлен на постоянный ток (CAL2), возникнет ошибка 21.
Если до выбора “end” (конец калибровки) не были установлены 3 точки, возникает ошибка 21. Также, если неверна поправка, возникает ошибка 22.
Описание процедуры поверки на стр. 57 и App-18.

CMD/CMD?

Устанавливает верхний и нижний пределы компаратора и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки CMDm,n<разделитель>
“m” представляет нижний предел компаратора
“n” представляет верхний предел компаратора
Синтаксис запроса CMD? <разделитель>
Пример ответа CMD0.000,130.000 (для моделей диапазона 130 кПа)

Описание	Работает только с опцией выхода D/A. Сначала устанавливается нижний, затем верхний предел. Невозможно установить в качестве нижнего предела установить величину, превышающую (или равную) значение верхнего предела. Возникнет ошибка 12.	CVP/CVP? Устанавливает точку поверки для напряжения постоянного тока (диапазон 5В) и запрашивает текущую установку. Синтаксис установки CVPm<разделитель> “m” представляет точку калибровки 0: после поверки рассчитывается поправка и сохраняется в ЭССПЗУ 1: 0 (0.0 В) 2: +FS (5.0 мА) 3: -FS (-5.0 мА) CVP? <разделитель> CVP1
CMP/CMP? Включает/выключает выход компаратора и запрашивает текущую установку. Синтаксис установки CMPm<разделитель> “m” представляет выход компаратора 0: Выключен 1: Включен Синтаксис запроса CMP? <разделитель> Пример ответа CMP1 Описание Работает только с опцией выхода D/A.	Синтаксис запроса Пример ответа Описание	Описание Если не выставлен режим калибровки ЦУЭП, возникает ошибка 11. Если поверяемый параметр не установлен на напряжение постоянного тока (CAL1), возникнет ошибка 21. Если до выбора “end” (конец калибровки) не были установлены 3 точки, возникает ошибка 21. Также, если неверна поправка, возникает ошибка 22. Описание процедуры поверки на стр. 57 и App-18.
CVD Устанавливает значение напряжения постоянного тока (диапазон 5В) и запрашивает показание измерений на входе до калибровки. Синтаксис установки CVD m<разделитель> “m” представляет значение поверки 0 (CVP1): 0.00000 (фикс) +FS (CVP2): 0.00000<m≤6.00000 -FS (CVP3): -6.00000≤m<0.00000 V_N_5.00000	Пример ответа Описание	DA Уничтожает все сохраненные данные. Синтаксис установки DA<разделитель> Описание Эта команда не выполняется в режиме автоматического сохранения и возникает ошибка 14. DB/DB? Уничтожает заданные сохраненные данные.
Пример ответа Описание	Описание Если не выставлен режим калибровки ЦУЭП, возникает ошибка 11. Если поверяемый параметр не установлен на напряжение постоянного тока (CAL1), возникнет ошибка 21. При калибровке нуля (CVP1) установите m на 0. Описание процедуры поверки на стр. 57 и App-18.	

Синтаксис установки DBm, n <разделитель>
 “m” представляет № первой ячейки памяти, содержимое которой подлежит уничтожению ($1 \leq m \leq 9999$)
 “n” представляет № последней ячейки памяти, содержимое которой подлежит уничтожению ($1 \leq n \leq 9999$) ($m \leq n$)

Синтаксис запроса DB? <разделитель>

Пример ответа DB1,1

Описание Если № последней ячейки памяти меньше первого, возникает ошибка 12.
 Эта команда не выполняется в режиме автоматического сохранения и возникает ошибка 14.

DF/DF?
 Вводит текущую установку измерения тока / напряжения и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки DFm<разделитель>
 “m” представляет параметр измерений
1: напряжение постоянного тока (диапазон 5В)
2: постоянный ток (диапазон 20мА)

Синтаксис запроса DF? <разделитель>

Пример ответа DF1

Описание Установка не может быть изменена в режиме фиксирования данных, возникает ошибка 15.
 Установка не может быть изменена, если выключен мультиметр, возникает ошибка 16.
 Установка не может быть изменена в режиме запроса сохраняемых данных, возникает ошибка 14.

DIS/DIS?
 Вводит установку типа показаний дисплея и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки DISm<разделитель>
 “m” представляет тип показаний дисплея
0: нормальные показания измерений
1: % показания
2: показания %ERROR (возможны только при работающем мультиметре)

Синтаксис запроса DIS? <разделитель>

Пример ответа DIS0

Описание Установку невозможно изменить в режиме относительных показаний, возникает ошибка 15.

DL/ DL?
 Устанавливает разделитель для коммуникационных выходных данных и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки DLm<разделитель>
 “m” представляет тип разделителя
 GPIB RS232-C
0: CR + LF+EO1 CR + LF
1: LF LF
2: EO1 CR

Синтаксис запроса DL? <разделитель>

Пример ответа DL0

DMM/DMM?
 Включает и выключает мультиметр и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки DMMm<разделитель>
 “m” представляет включение/выключение мультиметра
0: мультиметр выключен
1: мультиметр включен

Синтаксис запроса DMM? <разделитель>

Пример ответа DMM1

Описание Установка не изменяется при фиксировании данных, возникает ошибка 15.
 Установка не может быть изменена в режиме запроса сохраняемых данных, возникает ошибка 14.

DR/DR?

Устанавливает диапазон выхода D/A и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки DRm<разделитель>
“m” представляет диапазон выхода D/A
0: ±2 В пост. тока
1: ±2 В пост. тока

Синтаксис запроса DR? <разделитель>
Пример ответа DR0
Описание Работает только с опцией выхода D/A.

DY/DY?

Включает и выключает динамический режим выхода D/A и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки DYm<разделитель>
“m” представляет динамический режим выхода D/A
0: выключен
1: включен

Синтаксис запроса DY? <разделитель>
Пример ответа DY0
Описание Работает только с опцией выхода D/A, установленной в приборе MT210F. В приборах MT210/MT210F параметр “m” зафиксирован на 0 (DY0). Установку 1 (DY1) ввести нельзя.

E, <interface message GET>

Включает запуск.

Синтаксис установки E<разделитель>
<сообщение интерфейса GET>

Описание Применима только, если данные измерений зафиксированы, иначе возникает ошибка 15.

H/H?

Определяет, добавлять ли заголовок к данным измерений, выводимых через коммуникационный интерфейс и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки Hm<разделитель>
“m” показывает, надо ли добавлять заголовок или нет
0: заголовок отсутствует
1: заголовок есть

Синтаксис запроса H? <разделитель>
Пример ответа H1

HD

Включает/ выключает фиксирование данных и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки HDm<разделитель>
“m” отражает состояние фиксирования данных
0: нет фиксирования
1: фиксирование есть

Синтаксис запроса HD? <разделитель>
Пример ответа HD0

IM/ IM?

Устанавливает прерывание байта состояния и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки IMm<разделитель>
m отражает причину прерывания ($0 \leq m \leq 31$)
1: конец вычислений
2: конец автоматического сохранения (MT220)
4: синтаксическая ошибка
8: выход из диапазона
16: OL выход 24В (только MT220)

Синтаксис запроса IM? <разделитель>
Пример ответа IM31

Описание	Если используется более 1 прерывания, сумма №№ этих прерываний устанавливается как m. Например, для всех имеющихся прерываний установите m на 31 (1+2+4+8+16=31).	Описание	В запросе, также как и в установке "m" указывает единицу измерения давления.
МН/МН? Устанавливает значение, соответствующее 100% показанию (% показания) и запрашивает текущую установку.	Синтаксис установки МНm,n <разделитель> "m" представляет единицу измерения давления (от 1 до 7, обращайтесь к команде PU) "n" представляет значение, соответствующее 100% показанию. Разрешение и диапазон установок для "n" те же, что и для индикации измерения давления (см. «Характеристики» на странице 60).	MS/MS? Устанавливает режим измерений и запрашивает текущую установку Синтаксис установки MSm<разделитель> "m" представляет режим измерений 0: нормальный режим измерений 1: среднескоростной режим измерений 2: высокоскоростной режим измерений Синтаксис запроса MS? <разделитель> Пример ответа MS0 Описание Режим измерений можно изменять только у прибора MT210F. В приборах MT210/MT220 режим измерений зафиксирован на MS0. Выбрать среднескоростной (MS1) или высокоскоростной (MS2) режим измерений невозможно.	
Синтаксис запроса Пример ответа Описание	МНm? <разделитель> МН4,130.000 В запросе, также как и в установке "m" указывает единицу измерения давления.	ОД Запрашивает вывод данных вычислений/измерений. Синтаксис запроса OD <разделитель> Описание Команда не выполняется в режиме запроса сохраняемых данных, и возникает ошибка 14. Обращайтесь к странице App-13 «Формат вывода данных измерений и вычислений».	
ML/ML? Устанавливает значение, соответствующее 0% показанию (% показания) / запрашивает текущую установку.	Синтаксис установки ML m, n <разделитель> "m" представляет единицу измерения давления (от 1 до 7, обращайтесь к команде PU) "n" представляет значение, соответствующее 0% показанию. Разрешение и диапазон установок для "n" те же, что и для индикации измерения давления (см. «Характеристики» на странице 60). Это диапазон установки для давления в кПа.	ОЕ Запрашивает вывод информации об ошибках. Синтаксис запроса OE <разделитель> Пример ответа ERR11 <разделитель> Описание Описание кодов ошибок содержится в разделе «Коды ошибок и исправительные меры» на странице 54.	
Синтаксис запроса Пример ответа	ML m? <разделитель> МН4,0.000		

OM

Запрашивает вывод числа элементов данных, которые можно сохранить.

Синтаксис запроса OM <разделитель>
Пример ответа FREE 2000<разделитель>

ORD/ORD?

Запрашивает вывод выбранного массива сохраненных данных

Синтаксис установки ORDm, n <разделитель>
“m” представляет № первой ячейки памяти, содержимое которой подлежит выводу ($1 \leq m \leq 9999$)
“n” представляет № последней ячейки памяти, содержимое которой подлежит выводу ($1 \leq n \leq 9999$) (m ≤ n)

Синтаксис запроса ORD? <разделитель>
Пример ответа ORD1,1
Описание Если № последней ячейки памяти меньше первого, возникает ошибка 12.
Эта команда не выполняется в режиме, отличном от режима вызова сохраняемых данных, в этом случае возникает ошибка 15.

Единовременно выводятся 100 данных. Если для вывода выбраны данные в количестве, превышающем 100, будут выводиться только первые 100 данных.

Обращайтесь к странице App-15 «Формат вывода данных установки панели».

OS

Запрашивает вывод информации по установкам.

Синтаксис запроса OS <разделитель>
Описание Обращайтесь к странице App-15 «Формат вывода данных установки панели».

PD/ PD?

Устанавливает число знаков показаний измеряемого давления в нормальном и % представлении и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки PDm<разделитель>
“m” указывает на число знаков показаний
0: измеренное давление выводится в формате 5-1/2, а % показания – 4-1/2
1: измеренное давление выводится в формате 4-1/2, а % показания – 3-1/2

Синтаксис запроса

Пример ответа

Описание

PD? <разделитель>
PD0
Для модели 700 кПа (767355/ 767365/ 767373/ 767385) количество знаков соответствует следующим форматам:
0: измеренное давление выводится в формате 5-1/2, а % показания – 4-1/2
1: измеренное давление выводится в формате 4-1/2, а % показания – 3-1/2

PU/PU?

Устанавливает единицу измерения давления и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки PUm <разделитель>
“m” представляет единицу измерения давления
1: дюймН₂O (для моделей с кодом –U3)
2: дюймHg (для моделей с кодом –U3)
3: фунт/дюйм² (для моделей с кодом –U3)
4: кПа
5: кгс/см³ (для моделей с кодами –U2 и –U3)
6: ммН₂O (для моделей с кодами –U2 и –U3)
7: ммHg (для моделей с кодами –U2 и –U3)

Синтаксис запроса

Пример ответа

PU? <разделитель>
PU4

Описание	Доступные установки зависят от кодов характеристик единиц измерения давления, выбираемых при покупке прибора. Установку невозможно изменить в режимах % и %ERROR, иначе возникает ошибка 15.	Описание	Если значение измеряемого давления вышло за пределы диапазона, и на дисплее появилось –OL–, невозможно включить относительную индикацию. Вывод относительных показаний невозможен в режимах % и %ERROR, возникает ошибка 15. Установку невозможно изменить в режиме запроса сохраняемых данных, возникает ошибка 14.
PZ Выполняет калибровку 0 для измерения давления. Синтаксис установки	PZ<разделитель>	Описание	
Описание	Как показано ниже, если значение опорного давления неверно, провести калибровку нуля невозможно. Возникнет ошибка 17. Значение измеряемого давления вышло за пределы диапазона, и на дисплее появилось –OL–. При использовании приборов измерения абсолютного давления (767357/ 767367/ 767387) значение отличается от установленного по умолчанию на заводе более, чем на 1 кПа. Исполнение данной команды невозможно в режиме запроса сохраняемых данных, возникает ошибка 14.	RNO/RNO? Устанавливает № ячейки памяти, содержимое которой запрашивается и запрашивает текущую установку. Синтаксис установки	RNO m <разделитель> “m” представляет № вызываемой ячейки памяти, содержимое которой подлжет выводу (1≤m≤9999) Описание Эта команда не выполняется в режиме, отличном от режима вызова сохраняемых данных, в этом случае возникает ошибка 15.
RC Инициализирует данные по установке панели. Синтаксис установки	RC<разделитель>	RO/ RO? Включает/выключает режим вызова данных и запрашивает текущую установку. Синтаксис установки	ROm<разделитель> “m” указывает на включение/выключение режима вызова данных 0: выключение 1: включение
REL/ REL? Устанавливает вывод на дисплей относительных показаний и запрашивает текущую установку. Синтаксис установки	RELm<разделитель> “m” указывает на включение/выключение относительных показаний 0: выключение 1: включение	Синтаксис запроса Пример ответа	RO? <разделитель> RO0
Синтаксис запроса Пример ответа	REL? <разделитель> REL0	SI/ SI? Устанавливает периодичность опроса и запрашивает текущую установку. Синтаксис установки	SI m <разделитель> “m” указывает период сохранения 0: 250 мс 1: 4 с
Синтаксис запроса		Синтаксис запроса	SI? <разделитель>

Пример ответа
Описание

SIO
Периодичность опроса можно изменить только в приборе 767370 (модель перепада манометра на 1 кПа).
Эта установка невозможна для других моделей. Возникает ошибка 11.
Когда период опроса устанавливается на 4 с (S11), одновременно выключается осреднение давления.

SM/ SM?

Вводит установку режима сохранения и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки SMm<разделитель>
“m” указывает на режим сохранения

0: ручной
1: автоматический

Синтаксис запроса SM? <разделитель>
Пример ответа SM0

Описание Установку невозможно изменить при автоматическом сохранении, возникает ошибка 14.

SND/SND?

Устанавливает число элементов данных, сохраняемых при автоматическом сохранении и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки SNDm <разделитель>
“m” указывает на число сохраняемых данных ($1 \leq m \leq 2000$)

Синтаксис запроса SND? <разделитель>
Пример ответа SND0

Описание Установку невозможно изменить при автоматическом сохранении, возникает ошибка 14.

SNO/SNO?

Устанавливает № адреса сохранения и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки SNOm <разделитель>
“m” представляет № адреса сохранения ($1 \leq m \leq 9999$)

Синтаксис запроса SNO? <разделитель>
Пример ответа SNO1

Описание Установку невозможно изменить при автоматическом сохранении, возникает ошибка 14.

SR/SR?

Устанавливает интервал сохранения для автоматического режима и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки SRm <разделитель>
“m” указывает на интервал сохранения

0: сохранять при каждом опросе один элемент данных
1: сохранять один из четырех опрашиваемых элементов данных

2: сохранять один из 16 опрашиваемых элементов данных

3: сохранять один из 64 опрашиваемых элементов данных

4: сохранять один из 512 опрашиваемых элементов данных

Синтаксис запроса SR? <разделитель>
Пример ответа SR0

Описание Установку невозможно изменить при автоматическом сохранении, возникает ошибка 14.

SO/ SO?

Устанавливает запуск или остановку сохранения в автоматическом режиме и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки SOm<разделитель> "m"
указывает на запуск или остановку сохранения
0: прекращение сохранения
1: запуск сохранения

Синтаксис запроса

Пример ответа

Описание

SO? <разделитель>
SO0

Команду невозможно выполнить при ручном сохранении, возникает ошибка 14.

Установку невозможно изменить в режиме выборки данных, возникает ошибка 14.

ST

Сохраняет данные в ручном режиме.

Синтаксис установки ST<разделитель>

Описание

Команду невозможно выполнить при автоматическом сохранении, возникает ошибка 14.

Установку невозможно изменить в режиме выборки данных, возникает ошибка 14.

SY/ SY?

Переключает между нормальным режимом измерений ЦУЭП и режимом поверки ЦУЭП и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки SYm<разделитель>
"m" указывает режим работы системы
0: нормальный режим измерений
1: режим поверки

Синтаксис запроса

Пример ответа

SY? <разделитель>
SY0

Описание

Режим калибровки ЦУЭП невозможно установить, если функция ЦУЭП выключена. Возникает ошибка 16.

Режим калибровки ЦУЭП невозможно установить, если данные измерений находятся в режиме фиксирования. Возникнет ошибка 15.

Установку невозможно изменить в режиме выборки данных, возникает ошибка 14.

VO/ VO?

Включает/выключает выход 24 В постоянного тока и запрашивает текущую установку.

Синтаксис установки VOm<разделитель>
"m" указывает на включение/выключение выхода

24В постоянного тока

0: 24В DC выключен

1: 24В DC включен

Синтаксис запроса

Пример ответа

VO? <разделитель>

VO0

Формат байта состояния (для команды <ESC>)

GPIB (отклик на последовательный опрос)

DIO8	DIO7	DIO6	DIO5	DIO4	DIO3	DIO2	DIO1
0 (фиксир.)	SRQ	Ошибка ERROR	24V OUTPUT -OL-	OVER	Syntax ERROR	Auto-store END	Computa- tion END

SRQ(DIO 7)

Этот бит устанавливается на 1 при окончании вычислений, при окончании автоматического сохранения, синтаксической ошибке, выходе за пределы вычислений/ измерений, выключении источника напряжения (24В) и, когда SRQ принимает значение истина, направляя тем самым служебный запрос контроллеру.

ERROR(DIO 6)

Этот бит устанавливается на 1, а SRQ приобретает значение «истина» при синтаксической ошибке, выходе за пределы вычислений/ измерений, выключении источника напряжения (24В).

24VOUT –OL – (DIO 5)

Этот бит устанавливается на 1, когда происходит перегрузка при работе источника 24 В DC, тем самым выключая его.

OVER(DIO 4)

Этот бит устанавливается на 1 при выходе за пределы измерений или представимых при вычислении чисел. Характер OVER может быть определен с использованием команды OE.

Syntax ERROR (DIO 3)

Этот бит устанавливается на 1 при возникновении ошибки команды, параметра или выполнения. Характер синтаксической ошибки можно определить, используя команду OE.

Auto-store END (DIO 2)

Этот бит устанавливается на 1, когда измеренные или вычисленные данные сохраняются в автоматическом режиме.

Computation END (DIO 1)

Этот бит устанавливается на 1 при завершении вычислений и обновлении показаний дисплея.

Примечание

- Установки прерываний сохраняются в байте состояния до тех пор, пока прибор не ответит на последовательный опрос управления, после чего байт состояния переустанавливается на 0.
- Чтобы избежать состояния SRQ и воздействия на байт состояния битов окончания вычислений, окончания авто-сохранения, синтаксической ошибки., выключения источника 24В или выхода за пределы, воспользуйтесь командой IM, чтобы установить соответствующие биты на 0.
- Когда Вы создаете коммуникационную программу, пользуясь байтом состояния, обязательно устанавливайте бит SRQ на 1 также, как и бит, соответствующий прерыванию. Таким образом, Вы сможете подтверждать прерывания, непрерывно иницируя последовательный опрос, вместо того, чтобы использовать прерывание SRQ.

RS-232 (отклик на команду <ESC>S)

DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
0 (фиксир.)	1 (фиксир.)	Ошибка	ВЫХОД 24В -OL-	Перепол- нение	Ошибка синтаксиса	Конец авто- сохране- ния	Конец вычисле- ний

Для DI01 – DI06 формат байта состояния аналогичен используемому для интерфейса GPIB.
Подробности на стр.33.

Примечание

- После отклика байта состояния на последовательный опрос контроллера этот бит переустанавливается на 0. До тех пор, пока есть отклик на каждый последовательный опрос, каждое прерывание сохраняется, после чего они складываются.
- Чтобы исключить воздействие на байт состояния конца вычислений, конца авто-сохранения, ошибки синтаксиса, переполнения или –OL-выхода 24В, воспользуйтесь командой IM, чтобы ввести нули для соответствующих битов.

Формат вывода данных измерений/вычислений


Отклик на команду OD

Формат данных

Каждые данные состоят из 4-байтовой заготовка (header) и 8 байтов данных (data).
Вы можете задать вывод заголовка командой H.


Header	Data
--------	------

Участок заголовка

Участок заголовка состоит из 4 байтов (h1 – h4). Символ «» обозначает пробел.

h1	h2	h3	h4
----	----	----	----

h1 – h3: тип данных





KPA	Давление (кПа)
KGF	Давление (кгс/см ²)
MHO	Давление (мм H ₂ O)
MHG	Давление (мм Hg)
IHO	Давление (дюймы H ₂ O)
IHG	Давление (дюймы Hg)
PSI	Давление (фунт/дюйм ²)
PP 	Давление в %

h4: состояние данных

N	Данные нормальных измерений
I	Данные выхода за пределы
O	Переполнение при вычислении
E	Отсутствуют данные

Заголовок ЦУЭП (только MT220)

h1 – h3: тип данных

V 	Напряжение постоянного тока (В)
A 	Постоянный ток (мА)
PV 	Напряжение постоянного тока (%)
PA 	Постоянный ток (%)
ERR	Погрешность (%)

h4: состояние данных

N	Данные нормальных измерений
I	Данные выхода за пределы
O	Переполнение при вычислении
F	Нет данных ЦУЭП в выключенном состоянии функции ЦУЭП
E	Отсутствуют данные

Участок данных

Участок данных состоит из 8 байт (d1 – d8).

d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8
----	----	----	----	----	----	----	----

d1 Полярность: пробел или минус.

d2 – d8 До 6 цифр + десятичный знак

Состояние данных при выходе за пределы диапазона (“- oL -” выводится на дисплей)

h1	h2	h3	1	┌	9	9	9	9	9	9	
----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Состояние данных при переполнении при вычислении (“- oF -”, “SPnErr” выводится на дисплей)

h1	h2	h3	0	┌	8	8	8	8	8	8	
----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Состояние данных при отсутствии данных (“- - - - -” выводится на дисплей).

h1	h2	h3	E	┌	8	8	8	8	8	8	
----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Состояние данных на стороне мультиметра, когда он не работает.

h1	h2	h3	F	┌	8	8	8	8	8	8	
----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Формат вывода

Для MT210/MT210F

Заголовок давления	Данные давления	Символ конца строки
--------------------	-----------------	---------------------

Примеры вывода данных

KPAN ┌130.000,V ┌┌ ┌4.0000

Для MT220

Заголовок данных	Данные давления	,	Данные мультиметра	Символ конца строки
------------------	-----------------	---	--------------------	---------------------

Примеры вывода данных

- Нормальные измерения
KPAN ┌130.000,V ┌┌ ┌4.0000
- Индикация в %
PP ┌┌ ┌100.00,PV ┌┌ ┌75.00
- Индикация погрешности
PP ┌┌ ┌100.00,ERR ┌┌ ┌0025.00
- Мультиметр не работает, нормальная индикация
KPAN ┌130.000,V ┌┌: ┌38888
- Нормальная индикация (заголовок отключен)
┌┌ 30.000, ┌┌5.0000

Формат вывода данных выборки (отклик на команду ORD, только MT220)

Формат данных

h1	h2	h3	h4	d1	d2	d3	d4
----	----	----	----	----	----	----	----

h1-h3

NO. Номер данных выборки

h4

┌ Наличие данных выборки

E Отсутствие данных выборки

d1-d4

4-значный номер

Формат вывода

Номер данных	,	Заголовок данных	Данные давления	,	Заголовок мультиметра	Данные мультиметра	Символ конца строки
--------------	---	------------------	-----------------	---	-----------------------	--------------------	---------------------

Примеры вывода данных

- Функция ЦУЭП выключена, нормальная индикация данных выборки
NO.┌0001KPA┌130.000,V┌┌┌┌5.0000
- Нет данных выборки
NO.E0002KPAE┌388888,V┌┌┌┌.0000

Формат вывода данных установки (отклик на команду OS)

Для MT210/MT210F

- 1-я строка : Модель, номер версии ПО
- 2-я строка : Данные установки давления
- 3-я строка : Условия измерения
- 4-я строка : Подсветка и зуммер
- 5-я строка*¹ : Установки выхода D/A и компаратора
- 6-я строка : Конец вывода

*1: Строка 5 выводится только, если установлена опция /DA

Пример отклика

```
MDL767313;REV1.01
REL0;PU4;PD0
HD0;AG1
BL0;BP1
DR0;CMP0;CMD0.000,130.000
END
```

Для MT220

- 1-я строка : Модель, номер версии ПО
- 2-я строка : Данные установки давления
- 3-я строка : Данные установки ЦУЭП
- 4-я строка : Условия измерения
- 5-я строка : Выход питания, подсветка и зуммер
- 6-я строка : Функция запоминания данных
- 7-я строка*¹ : Установки выхода D/A и компаратора
- 8-я строка : Конец вывода

*2: Строка 7 выводится только, если установлена опция /DA

Пример отклика

MDL767303;REV1.01
REL0;PU4;PD0;ML4,0.000;MH4,130.000
DMM1;DF1
HD0;AG3;DIS0
VO0L;BL0;BP1
SM0;SN01;SR0;SND20
DR0;CMP0;CMD0.000,130.000
END

Образцы программ

Рабочая среда

Модель приемника: Серия NEC PC-9801
Целевой язык: N88-BASIC (стандартный язык программирования на ПК серии PC-9801)
Карта GPIB: Интерфейсная карта PC-9801-29N

```
10 '*****
20 '* Программа, которая считывает/отображает данные измерений 10 раз (GP-IB) ' *
30 '*****
40 '
100 ISET IFC ' интерфейс/очистить
110 ISET REN ' установить дистанционное управление
120 CMD DELIM=0 ' ограничитель со стороны контроллера = CR+LF
130 IO=1 ' Address/адрес=1
140 '
150 PRINT @IO;"PU4" ' Единицы измерения давления = кПа (кПа)
160 PRINT @IO;"H1" ' Наличие заголовка у данных, выводимых по коммуника-
ционной связи
170 PRINT @IO;"DL0" ' Ограничитель вывода по коммуникационной свя-
зи=CR+LF+EOI
180 '
190 FOR I=1 TO 10 ' считать данные измерений 10 раз
200 INPUT WAIT 10," ",A ' ожидать (произвольно)
210 PRINT @IO;"OD" ' запрос о выводе данных измерений
220 LINE INPUT @IO;D$ ' считать данные измерений
230 PRINT D$ ' отобразить данные измерений
240 NEXT I
250 '
260 '
300 '*****
310 '* Программа, которая считывает данные с использованием запуска и последо-
вательного опроса (GP-IB) ' *
320 '*****
330 '
340 PRINT @IO;"HD1" ' фиксирование данных
350 '
360 PRINT @IO;"IM1" ' маска байта состояния
370 POLL IO,STB ' инициализация байта состояния
380 '
390 FOR I=1 TO 10 ' считать данные измерений 10 раз
400 PRINT @IO;"E" ' активизировать запуск
410 POLL IO,STB ' послать последовательный опрос
420 IF (STB AND &H41)<>&H41 THEN 410 ' проверить, закончено ли измерение
430 PRINT @IO;"OD" ' запрос о выводе данных измерений
440 LINE INPUT @IO;D$ ' считать данные измерений
450 PRINT D$ ' отобразить данные измерений
460 NEXT I
470 '
480 PRINT @IO;"HD0" ' снять фиксирование данных
```

```

490 '
500 IRESET REN ' отменить дистанционное управление
510 STOP ' выход
520 END
10 '*****
20 '* Программа, которая считывает/отображает данные измерений 10 раз (RS-232) *
30 '*****
40 '
100 OPEN "COM:N81NN" AS #1 ' открыть линию
110 PRINT #1,CHR$( &H1B) + "R" ' установить дистанционное управление
120 '
130 PRINT #1, "PU4" ' единицы измерения давления = кПа (кПа)
140 PRINT #1, "H1" ' Наличие заголовка у данных, выводимых по коммуника-
' ционной связи
150 PRINT #1, "DL0" ' ограничитель коммуникационного вывода =CR+LF
160 '
170 FOR I=1 TO 10 ' считать данные измерений 10 раз
180 INPUT WAIT 10, " ",A ' ждать (произвольно)
190 PRINT #1, "OD" ' запрос о выводе данных измерений
200 LINE INPUT #1,D$ ' считать данные измерений
210 PRINT D$ ' отобразить данные измерений
220 NEXT I
230 '
240 '
300 '*****
310 '* Программа, которая считывает данные с использованием запуска и
' последовательного опроса (RS-232) *
320 '*****
330 '
340 PRINT #1, "HD1" ' фиксирование данных
350 '
360 PRINT #1, "IM1" ' маска байта состояния
370 PRINT #1, CHR$( &H1B) + "S" ' инициализация байта состояния
380 LINE INPUT #1,B$
390 '
400 FOR I=1 TO 10 ' считать данные измерений 10 раз
410 PRINT #1, "E" ' активизировать запуск
420 PRINT #1, CHR$( &H1B) + "S" ' считать байт состояния
430 LINE INPUT #1,B$
440 STB=ASC(LEFT$(B$,1))
450 IF (STB AND &H41) <> &H41 THEN 420 ' проверить, завершены ли измерения
460 PRINT #1, "OD" ' запрос о выводе данных измерений
470 LINE INPUT #1,D$ ' считать данные измерений
480 PRINT D$ ' отобразить данные измерений
490 NEXT I
500 '
510 PRINT #1, "HD0" ' снять фиксирование данных
520 '
530 PRINT #1, CHR$( &H1B) + "L" ' отменить дистанционное управление
540 CLOSE #1 ' закрыт линию
550 '
560 STOP ' выход
570 END
10 '*****
20 '* Программа проверки ЦУЭП (по напряжению) *
30 '*****
40 '
100 ISET IFC ISET REN ' установить дистанционное управление
110 CMD DELIM=0: IO=1 ' address=1
120 '
130 POLL IO,STB ' инициализировать байт состояния
140 PRINT @IO; "IM4" ' маска байта состояния
150 '
160 PRINT @IO; "SY1" : INPUT WAIT 10, " ",A
' ввести режим проверки
170 PRINT @IO; "CAL1" ' проверка по напряжению

```

```

180 GOSUB *CHECKSYNTAX          ' проверка ошибок
190 '
200 *CAL1
210 PRINT @IO;"CVP1"           ' точка калибровки = 0
220 PRINT "Set standard equipment output to 0 V."
230 INPUT "Press Return. ",K$
240 PRINT @IO;"CVD0" : INPUT WAIT 30," ",A'calibration point value = 0.00000 (fixed)
250 GOSUB *CHECKSYNTAX          ' проверка ошибок
260 LINE INPUT @1;D$ : E$=MID$(D$,5,8) ' считать измеренное значение
270 PRINT "The current measured value is ";E$;" (V)."
280 PRINT "OK? <Y/N>"
290 Q$=INPUT$(1) : PRINT : IF Q$<>"Y" AND Q$<>"y" THEN *CAL1
300 *CAL2
310 PRINT @IO;"CVP2"           ' точка калибровки = +FS
320 PRINT "Set standard equipment output to 5 V."
330 INPUT "Input the value output from the standard equipment. -> ",K$
340 PRINT @IO;"CVD"+K$ : INPUT WAIT 30," ",A
                                     ' установить значение точки калибровки
350 GOSUB *CHECKSYNTAX          ' проверка ошибок
360 LINE INPUT @1;D$ : E$=MID$(D$,5,8) ' считать измеренное значение
370 PRINT "The current measured value is ";E$;" (V)."
380 PRINT "OK? <Y/N>"
390 Q$=INPUT$(1) : PRINT : IF Q$<>"Y" AND Q$<>"y" THEN *CAL2
400 *CAL3
410 PRINT @IO;"CVP3"           ' точка калибровки = -FS
420 PRINT "Set standard equipment output to -5 V."
430 INPUT "Input the value output from the standard equipment. -> ",K$
440 PRINT @IO;"CVD"+K$ : INPUT WAIT 30," ",A
                                     ' установить значение точки калибровки
450 GOSUB *CHECKSYNTAX          ' проверка ошибок
460 LINE INPUT @1;D$ : E$=MID$(D$,5,8) ' считать измеренное значение
470 PRINT "The current measured value is ";E$;" (V)."
480 PRINT "OK? <Y/N>"
490 Q$=INPUT$(1) : PRINT : IF Q$<>"Y" AND Q$<>"y" THEN *CAL3
500 *CAL4
510 PRINT "The correction coefficient will be calculated, and the result will be
written to the EEPROM."
520 PRINT "OK? <Y/N>"
530 Q$=INPUT$(1) : PRINT : IF Q$<>"Y" AND Q$<>"y" THEN *CALEND
540 PRINT @IO;"CVP0" : INPUT WAIT 20," ",A
                                     ' Записать поправку в ЭСППЗУ
550 GOSUB *CHECKSYNTAX          ' проверка ошибок
560 PRINT "Calibration finished" : GOTO *CALEND
570 '
580 *CHECKSYNTAX               ' процедура проверки ошибок
590 POLL IO,STB                 ' послать последовательный опрос
600 IF (STB AND &H64)<>&H64 THEN RETURN
                                     ' проверить наличие синтаксических ошибок
610 PRINT @IO;"OE"              ' запрос о выводе номера ошибки
620 LINE INPUT @IO;D$           ' считать номер ошибки
630 PRINT "error occurred. ";D$
640 '
650 *CALEND
660 PRINT @IO;"SY0"             ' вернуться в нормальный режим измерений
670 IRESET REN                  ' отменить дистанционное управление
680 STOP                         ' выход
690 END

```

До начала измерений



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Если используется модель 767370 или 767381, будьте осторожны, не превышайте давлений, указанных ниже, в противном случае это может привести к повреждению узла датчика.

767370: Перепад давления между участком высокого и низкого давления не должен превышать 50 кПа

767381: Перепад давления между давлением измеряемой среды и атмосферным давлением не должен превышать 50 кПа.
