

Том 1

Руководство пользователя

**Архитектура системы и ее установка**

**Дата вступления в силу: май 1999 г.**

<b>1.</b>	<b>Обзор характеристик аппаратуры и программного обеспечения.....</b>	<b>1-1</b>
1.1.	Введение .....	1-1
1.2.	Пульт оператора .....	1-2
1.2.1.	Жидкокристаллический дисплей (ЖК-дисплей).....	1-2
1.2.2.	Электромеханические сумматоры .....	1-2
1.2.3.	Светодиоды режимов диагностики и программирования .....	1-2
1.2.4.	Светодиод текущей аварии .....	1-2
1.2.5.	Светодиод алфавитного регистра .....	1-2
1.2.6.	Клавиатура оператора .....	1-2
1.3.	Пассивная объединительная плата.....	1-4
1.4.	Терминальный модуль задней панели .....	1-6
1.4.1.	Выходы задней панели .....	1-6
1.4.2.	Расширенная задняя панель.....	1-7
1.5.	Модуль центрального процессора .....	1-9
1.6.	Модули ввода/вывода (I/O).....	1-10
1.6.1.	Оптоэлектронная развязка .....	1-11
1.6.2.	Цифровые модули ввода/вывода .....	1-12
1.6.3.	Последовательные модули связи.....	1-13
1.6.4.	Технологические комбинированные модули ввода/вывода .....	1-17
1.7.	Рабочее электропитание.....	1-18
1.8.	Программное обеспечение .....	1-20
1.8.1.	Центральный процессор, управляемый по прерываниям.....	1-20
1.8.2.	Время цикла .....	1-20
1.8.3.	Диагностика и калибровка в интерактивном режиме .....	1-20
1.8.4.	Интерфейс связи с персональным компьютером .....	1-21
1.8.5.	Программа конфигурирования OmniCom®, реализованная на персональном компьютере.....	1-21
1.8.6.	Проблема 2000 года.....	1-21
1.9.	Инициализация поточного компьютера.....	1-22

<b>2.</b>	<b>Настройка технологических комбинированных модулей ввода/вывода .....</b>	<b>2-1</b>
<b>2.1.</b>	<b>Введение .....</b>	<b>2-1</b>
<b>2.2.</b>	<b>Характеристики комбо-модулей ввода/вывода .....</b>	<b>2-1</b>
2.2.1.	Установка адресов комбо-модулей .....	2-2
2.2.2.	Переключки для конфигурирования аналоговых характеристик модулей.....	2-2
2.2.3.	Адреса технологических комбо-модулей ввода/вывода в зависимости от физического расположения точек входа/выхода .....	2-2
2.2.4.	Назначение входов для специальных сигналов .....	2-3
2.2.5.	Примеры конфигурационных таблиц поточного компьютера Omni .....	2-4
<b>2.3.</b>	<b>Комбо-модули ввода/вывода типов А и В .....</b>	<b>2-6</b>
2.3.1.	Выбираемый или невыбираемый адрес комбо-модуля типа А и В.....	2-8
2.3.2.	Комбо-модуль ввода/вывода типа А .....	2-9
2.3.3.	Комбо-модуль ввода/вывода типа В .....	2-11
<b>2.4.</b>	<b>Комбо-модули типа E/D и E.....</b>	<b>2-12</b>
2.4.1.	Комбо-модуль ввода/вывода типа E/D.....	2-12
2.4.2.	Комбо-модуль ввода/вывода типа E .....	2-13
<b>2.5.</b>	<b>Комбо-модуль ввода/вывода типа Н .....</b>	<b>2-14</b>
<b>2.6.</b>	<b>Комбо-модуль ввода/вывода типа HV .....</b>	<b>2-16</b>
<b>2.7.</b>	<b>Комбо-модуль ввода/вывода типа SV .....</b>	<b>2-17</b>
<b>3.</b>	<b>Варианты монтажа системы и подключения питания .....</b>	<b>3-1</b>
<b>3.1.</b>	<b>Механическая установка .....</b>	<b>3-1</b>
3.1.1.	Монтаж на панели.....	3-1
3.1.2.	Конфигурации шкафа Nema 4/4X .....	3-2
3.1.3.	Технические характеристики шкафа Nema 7 .....	3-2
<b>3.2.</b>	<b>Входное электропитание .....</b>	<b>3-3</b>
3.2.1.	Напряжение переменного тока .....	3-3
3.2.2.	Напряжение постоянного тока .....	3-3
3.2.3.	Меры по технике безопасности.....	3-3
<b>3.3.</b>	<b>Клеммы электропитания .....</b>	<b>3-4</b>
3.3.1.	Клеммы электропитания оборудования класса CE (средства электронной связи) .....	3-4
3.3.2.	Клеммы электропитания расширенной задней панели .....	3-5
<b>3.4.</b>	<b>Импульсный стабилизатор модуля источника электропитания .....</b>	<b>3-7</b>

<b>4.</b>	<b>Подсоединения к преобразователям расхода .....</b>	<b>4-1</b>
4.1.	Турбинный преобразователь расхода (комбо-модуль А или В) .....	4-1
4.2.	Подача входных сигналов преобразователя расхода на комбо-модули типа Е .....	4-2
4.3.	Турбинные преобразователи расхода Faure Herman™ (комбо-модуль типа Е) .....	4-3
4.4.	Проверка точности и целостности передачи импульсов при работе с комбо-модулями типа Е .....	4-4
<b>5.</b>	<b>Подсоединение к датчикам и передающим устройствам.....</b>	<b>5-1</b>
5.1.	Подключение к входным датчикам .....	5-1
5.2.	Подключение сухого контакта типа 'С' .....	5-2
5.3.	Подключение датчиков температуры RTD .....	5-3
5.4.	Подключение плотномеров .....	5-4
5.4.1.	Подключение сигналов плотномеров к комбо-модулю типа Е/Д .....	5-4
5.4.2.	Плотномеры Solartron™ .....	5-4
5.4.3.	Плотномеры Sarasota™ .....	5-6
5.4.4.	Плотномеры UGC™ .....	5-8
5.5.	Подключение датчиков Honeywell™ ST3000 .....	5-10
5.6.	Подключение датчиков Micro Motion™ .....	5-11
5.6.1.	Подключение датчика Micro Motion™ RFT9739 к комбинированным технологическим модулям ввода/вывода типа А или типа Е .....	5-11
5.6.2.	Подключение датчика Micro Motion™ RFT 9739 через последовательный канал связи RS-485 .....	5-12
5.6.3.	Подключение датчика Micro Motion™ RFT9739 через последовательный преобразователь RS-232-С - RS-485 .....	5-13
<b>6.</b>	<b>Подключение аналоговых выходов и различных входов/выходов, включая пружеры.....</b>	<b>6-1</b>
6.1.	Аналоговые выходы.....	6-1
6.2.	Цифровые входы/выходы .....	6-2
6.2.1.	Подключение цифровой точки в качестве входа или выхода .....	6-2
6.2.2.	Подключение различных цифровых устройств ввода/вывода .....	6-4
6.3.	Пружеры <b>6-5</b>	
6.3.1.	Подсоединение переключателей детектора пружера .....	6-5
6.3.2.	Сопряжение с компакт-пружером Brooks™ .....	6-5
6.3.3.	Регулирование давления в пневматической системе компакт-пружера Brooks™6-6	
<b>7.</b>	<b>Подключение к последовательным устройствам .....</b>	<b>7-1</b>

<b>7.1.</b>	<b>Варианты подключения к последовательному порту .....</b>	<b>7-1</b>
<b>7.2.</b>	<b>Подключение принтеров.....</b>	<b>7-2</b>
7.2.1.	Подключение к выделенному принтеру (Порт 1).....	7-2
7.2.2.	Подключение к совместно используемому принтеру (Порт 1) .....	7-3
7.2.3.	Проблемы совместного использования печати.....	7-3
<b>7.3.</b>	<b>Подключение к персональному компьютеру и к модему.....</b>	<b>7-4</b>
<b>7.4.</b>	<b>Одноранговая связь и многоабонентские режимы связи .....</b>	<b>7-6</b>
7.4.1.	Двухпроводной многоабонентский режим одноранговой связи по протоколу RS-485.....	7-6
7.4.2.	Одноранговая связь по интерфейсу RS-232-C.....	7-7
7.4.3.	Манипуляция несущей модема или радиопередатчика в системах многоабонентской связи.....	7-7
7.4.4.	Четырехпроводной многоабонентский режим связи по протоколу RS-485 .....	7-8
<b>7.5.</b>	<b>Подключение к устройству SCADA .....</b>	<b>7-9</b>
<b>7.6.</b>	<b>Подключение четвертого последовательного порта к модулю Allen-Bradley™ типа KE.....</b>	<b>7-10</b>
<b>8.</b>	<b>Средства диагностики и калибровки.....</b>	<b>8-1</b>
<b>8.1.</b>	<b>Введение      8-1</b>	
<b>8.2.</b>	<b>Калибровка в режиме диагностики.....</b>	<b>8-2</b>
8.2.1.	Вход в режим диагностики .....	8-2
8.2.2.	Групповая индикация в режиме диагностики.....	8-3
8.2.3.	Выход из режима диагностики .....	8-3
<b>8.3.</b>	<b>Инструкции по калибровке .....</b>	<b>8-3</b>
8.3.1.	Калибровка аналоговых входов по напряжению или по току .....	8-3
8.3.2.	Калибровка входного канала датчика температуры .....	8-5
8.3.3.	Калибровка выходного сигнала цифро-аналогового преобразователя 4 - 20 мА.....	8-7
8.3.4.	Проверка работы цифровых точек                      ввода/вывода .....	8-8
<b>9.</b>	<b>Технические характеристики поточного компьютера .....</b>	<b>9-1</b>

---

9.1.	Внешние условия.....	9-1
9.2.	Электрические характеристики .....	9-1
9.3.	Микропроцессор .....	9-1
9.4.	Объединительная плата .....	9-2
9.5.	Технологические комбо-модули ввода/вывода.....	9-2
9.6.	Входы импульсных сигналов от преобразователей расхода .....	9-3
9.7.	Входы сигналов переключателя детектора .....	9-3
9.8.	Входы сигналов переключателя детектора комбо-модуля типа E .....	9-4
9.9.	Аналоговые входы.....	9-4
9.10.	Входы сигналов датчика температуры RTD .....	9-4
9.11.	Аналоговые выходы.....	9-5
9.12.	Управляющие выходы/входы сигналов состояния.....	9-5
9.13.	Многошинный последовательный интерфейс ввода/вывода.....	9-6
9.13.1.	RS-232 совместимый интерфейс .....	9-6
9.13.2.	RS-485.....	9-6
9.14.	Клавиатура оператора .....	9-6
9.15.	Жидкокристаллический дисплей (ЖК-дисплей).....	9-7
9.16.	Электромеханические счетчики .....	9-7
9.17.	Индикаторные светодиоды рабочего режима.....	9-7
9.18.	Безопасность .....	9-7

## Рисунки тома 1

Рис. 1-1.	Функции передней панели оператора.....	1-3
Рис. 1-2.	Пассивная объединительная плата компьютера Omni 3000.....	1-4
Рис. 1-4.	Контактные колодки задней панели компьютеров Omni 6000 и Omni 3000.....	1-6
Рис. 1-5.	Расширенная задняя панель - Omni 6000 (слева); Omni 3000 (справа).....	1-8
Рис. 1-6.	Модуль центрального процессора – установка перемычек.....	1-9
Рис. 1-7.	Разъемы задней панели для установки модулей ввода/вывода.....	1-10
Рис. 1-8.	Принцип действия оптоэлектронной развязки.....	1-11
Рис. 1-10.	Модуль RS-232/485 #68-6205 с используемыми в нем перемычками и светодиодами.....	1-13
Рис. 1-11.	Расположение блоков перемычек для задания форматов RS-232/485.....	1-14
Рис. 1-12.	Монтажные соединения задней панели модуля RS-232/485 #68-6205.....	1-15
Рис. 1-13.	Модель двоярного последовательного модуля ввода/вывода RS-232 – Установка перемычек.....	1-16
Рис. 1-14.	Модуль источника электропитания модели # 68-6118.....	1-19
Рис. 2-1.	Пример карты конфигурации компьютера (не заполнено) - Omni 3000.....	2-4
Рис. 2-4.	Комбо-модули типа А и В - Невыбираемый / выбираемый адрес.....	2-8
Рис. 2-5.	Комбо-модуль типа А - Установка перемычек для режима импульсов расхода (канал 3 или 4).....	2-9
Рис. 2-6.	Комбо-модуль типа А - Установка перемычек для режима аналогового входа.....	2-10
Рис. 2-7.	Комбо-модуль типа В - Установка перемычек - Настройка частотного плотномера.....	2-11
Рис. 2-8.	Комбо-модуль типа E/D - Установка перемычек.....	2-12
Рис. 2-9.	Комбо-модуль типа E - Установка перемычек.....	2-13
Рис. 2-10.	Комбо-модуль типа H - Установка перемычек.....	2-14
Рис. 2-11.	Комбо-модуль типа HV - Установка перемычек.....	2-16
Рис. 2-12.	Многофункциональный интерфейсный модуль (типа SV комбо-) модели 68-6203 - Установка перемычек.....	2-17
Рис. 3-1.	Монтаж на панели – компьютер Omni 6000 (сверху), компьютер Omni 3000 (снизу).....	3-1
Рис. 3-2.	Клеммы входного электропитания - компьютер Omni 3000 (сверху), компьютер Omni 6000 (снизу).....	3-4
Рис. 3-3.	Клеммы входного электропитания – расширенная задняя панель (только для компьютера Omni 6000).....	3-5
Рис. 3-4.	Пример стандартного назначения клемм задней панели (компьютер Omni 6000).....	3-6
Рис. 3-5.	Пример стандартного назначения клемм задней панели (компьютер Omni 3000).....	3-6
Рис. 3-6.	Модуль источника электропитания модели # 68-6118.....	3-7
Рис. 4-1.	Подключение предусилителя турбинного преобразователя расхода (комбо-модулей А или В).....	4-1
Рис. 4-2.	Подключение предусилителей турбинных преобразователей расхода (только для комбо-модулей типа E).....	4-2
Рис. 4-3.	Подключение предусилителя Faure Herman™ с использованием источника постоянного тока 24 В компьютера Omni.....	4-3
Рис. 4-5.	Подключение двухкатушечных турбинных преобразователей расхода для проверки точности передачи импульсов.....	4-4
Рис. 5-1.	Подключение входов 4 - 20 мА (показаны входные каналы 1 и 2).....	5-1
Рис. 5-2.	Подключение к сухому контакту типа С.....	5-2
Рис. 5-3.	Подключение 4-проводного датчика температуры RTD.....	5-3

Рис. 5-4.	Подключение плотномера Solartron™ к комбо-модулю ввода/вывода типа В с использованием защитных экранов .....	5-4
Рис. 5-6.	Подключение плотномера Sarasota™ к комбо-модулю ввода/вывода типа В с использованием защитных экранов .....	5-6
Рис. 5-8.	Подключение плотномера UGC™ к комбо-модулю ввода/вывода типа В с использованием защитных экранов .....	5-8
Рис. 5-9.	Подключение плотномера UGC™ к комбо-модулю ввода/вывода типа В без использования защитных экранов.....	5-9
Рис. 5-10.	Подключение датчика Honeywell™ .....	5-10
Рис. 5-11.	Подключение датчика Micro Motion™ RFT9739 полевого исполнения (взрывобезопасного).....	5-11
Рис. 5-12.	Подключение датчика Micro Motion™ RFT9739 полевого исполнения (взрывобезопасного) через двухпроводной интерфейс связи RS-485 (последовательный модуль ввода/вывода #68-6205) .....	5-12
Рис. 6-1.	Подключение внешних устройств к аналоговым выходам поточного компьютера.....	6-1
Рис. 6-2.	Подключение цифровой точки ввода/вывода в качестве входа .....	6-2
Рис. 6-3.	Подключение цифровой точки ввода/вывода в качестве выхода.....	6-3
Рис. 6-4.	Подключение цифровых устройств ввода/вывода к поточному компьютеру.....	6-4
Рис. 6-5.	Подключение компакт-прувера Brooks™ .....	6-5
Рис. 6-6.	Регулирование давления в пневматической системе компакт-прувера Brooks™.....	6-6
Рис. 7-1.	Подсоединение принтера к последовательному порту #1 поточного компьютера .....	7-2
Рис. 7-2.	Подключение нескольких поточных компьютеров к совместно используемому принтеру.....	7-3
Рис. 7-3.	Прямое подключение к персональному компьютеру - Розетка DB25 (Для примера рассмотрено использование порта #2).....	7-4
Рис. 7-4.	Прямое подключение к персональному компьютеру - Розетка DB9 .....	7-5
Рис. 7-5.	Подключение порта #2 к модему.....	7-5
Рис. 7-6.	Соединение нескольких поточных компьютеров с использованием одноранговой связи по интерфейсу RS-485 в двухпроводном многоабонентском режиме. ....	7-6
Рис. 7-7.	Соединение нескольких поточных компьютеров в режиме одноранговой связи по интерфейсу RS-232-C.....	7-7
Рис. 7-8.	Подключение нескольких поточных компьютеров по интерфейсу RS-485 в четырехпроводном многоабонентском режиме к устройству ПЛК.....	7-8
Рис. 7-9.	Типовое подключение порта #3 к устройству SCADA через модем. ....	7-9
Рис. 7-10.	Подключение последовательного порта #4 к модулю связи Allen-Bradley™ типа KE.....	7-10
Рис. 8-1.	Калибровка входного канала датчика температуры RTD .....	8-6

## Обзор характеристик аппаратуры и программного обеспечения

**ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ** - Поточные компьютеры Omni предназначены для использования при измерении параметров потоков жидкостей и газов, в системах управления и связи и для обеспечения сохранности данных при передаче информации. Основные характеристики компьютеров:

- ⊖ 32-разрядный процессор с математическим сопроцессором для быстрой мультипрограммной обработки данных
- ⊖ Цикл вычислений – 500 мсек
- ⊖ Сменные, назначаемые цифровые, последовательные и комбинированные модули ввода/вывода
- ⊖ Цифровой интерфейс прямой передачи данных
- ⊖ 14-разрядные аналого-цифровые преобразователи с температурной регулировкой
- ⊖ Отсутствие мультиплексов ввода/вывода и потенциометров
- ⊖ Фотооптическая изоляция каждой точки ввода/вывода
- ⊖ Проверка точности передачи импульсов от датчиков
- ⊖ Дополнительные модули Honeywell™ и Rosemount цифрового интерфейса передачи данных
- ⊖ Сдвоенные светодиоды, указывающие на активное цифровое устройство ввода/вывода
- ⊖ Возможность выбора цифрового входа/выхода с отдельным предохранителем
- ⊖ Стандартные, проверенные на практике встроенные программы, исключающие необходимость в разработке специальных программ
- ⊖ Конфигурируемые пользователем логические схемы управления
- ⊖ До 4-х контуров управления расходом/давлением
- ⊖ Конфигурируемые пользователем переменные для индикации и отчетности

(Продолжение ...)

### 1.1. Введение

Поточные компьютеры Omni 3000™ и Omni 6000™ представляют собой надежные, простые в эксплуатации универсальные измерительные приборы. При изготовлении они программируются под конфигурации, состоящие из одной или нескольких линий измерения параметров потоков сырой нефти, продуктов нефтеперегонки, природного газоконденсата, сжиженного газа, этилена, пропилена, природного газа и газов специального назначения. Не исключено измерение параметров потоков и других продуктов.

Широкие возможности по обмену данными позволяют использовать Omni 6000 в разнообразных конфигурациях класса “ведущее устройство - ведомое устройство” для высокоскоростной передачи данных и в качестве мощного подчиненного контроллера обмена. К тому же данный тип компьютера может быть аппаратно сконфигурирован как небольшой удаленный терминал (RTU) с развитыми средствами цифрового ввода/вывода.

Поточный компьютер Omni подключается к различным датчикам, контролирующим режимы работы трубопроводов в сетях передачи нефтепродуктов, на нефтехимических предприятиях и в системах, где требуется снятие замеров технологических показателей. Компьютер подсчитывает, выводит на дисплей или принтер данные, которые можно будет использовать в работе или для выписки счетов.

Компьютер конфигурируется с учетом требований обслуживаемой трубопроводной сети. Используемая конструкция шины допускает любую комбинацию входных и выходных устройств с учетом основных требований, предъявляемых режимами измерений, управления потоками и организации обмена данными.

Входные и выходные каналы оснащены соответствующими съемными модулями, которые обеспечивают максимальный жизненный цикл продукта за счет использования технологий высокоточных измерений, как, например, проверка точности передачи импульсов измерительных приборов, и интерфейсных модулей цифровых датчиков Rosemount и Honeywell™. Для вывода данных на печать и поддержки других видов связи в некоторых моделях предусмотрено до четырех последовательных портов. Все модули ввода/вывода прошли проверку на качество и температурную регулировку для получения оптимального 14-разрядного аналогового разрешения и перед поставкой были приработаны под условия промышленной эксплуатации.

**ОСНОВНЫЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ –**  
(продолжение)

- ⊖ Хранение архивов данных и отчетов
- ⊖ Прямой канал связи Modbus™ с ПЛК/PCU (программируемым логическим контроллером/распределенной системой управления) с быстродействием 38,4 Кб/с
- ⊖ Диагностика, выполняемая в реальном времени по коммутируемым линиям связи
- ⊖ Проверка в соответствии с международными стандартами
- ⊖ Содержит программу конфигурирования OmniCom®
- ⊖ Гарантия сроком на 3 года

**ИНФОРМАЦИЯ** - Двукратное нажатие клавиши **[Alpha Shift]** приводит к фиксации данного регистра. Фиксация регистра отменяется путем повторного нажатия клавиши или автоматически после нажатия клавиши **[Display/Enter]**

**Система помощи** - Данные компьютеры оснащены эффективной системой контекстных подсказок. Двукратное нажатие клавиши **[Help]** (справа внизу) воспроизводит текст подсказки. Нажатие клавиши **[Prog]** отменяет экраны подсказок.

## 1.2. Пульт оператора

Показанный ниже пульт оператора (рис. 1-1) - это стандартная для всех видов применения панель, предназначенная для отображения и ввода данных. Кроме того, доступ к данным осуществляется через любой последовательный порт.

### 1.2.1. Жидкокристаллический дисплей (ЖК-дисплей)

Информация, выводимая на подсвечиваемый ЖК-дисплей (4 строки по 20 алфавитно-цифровых символов каждая), обновляется каждые 200 мс. Все выводимые на дисплей сообщения и единицы измерения даются на английском языке. Задняя подсветка и угол обзора индикации могут настраиваться с клавиатуры (последовательно нажав клавиши **[Setup]** и **[Display]**, выполните выводимые на дисплей указания).

### 1.2.2. Электромеханические сумматоры

На передней панели прибора размещены три 6-разрядных необнуляемых электромеханических счетчика, служащих для накопления сумм, которые сохраняются и в случае выключения питания. Они могут быть запрограммированы на подсчет таких параметров потока, как объем брутто, объем нетто, масса или энергия с частотой, не превышающей 10 отсчетов в секунду.

### 1.2.3. Светодиоды режимов диагностики и программирования

Эти двухцветные светодиоды показывают пользователю, в каком режиме он работает - режиме диагностики, калибруя модули ввода/вывода, или режиме программирования, изменяя конфигурацию компьютера. Свечение светодиодов меняется с зеленого на красный после запроса и ввода правильного пароля. Если не горит ни один из этих светодиодов, то это означает, что компьютер находится в режиме нормальной индикации.

### 1.2.4. Светодиод текущей аварии

Данный светодиод загорается красным цветом при появлении новых аварийных сигналов, не получивших еще подтверждения приема. Как только клавиша **[Cancel/Ack]** нажимается в подтверждение приема аварийного сигнала, цвет светодиода меняется на зеленый.

### 1.2.5. Светодиод алфавитного регистра

Зеленое свечение светодиода означает, что алфавитный регистр включен только для очередной нажимаемой клавиши. Красное свечение указывает на то, что алфавитный регистр зафиксирован.

### 1.2.6. Клавиатура оператора

Управление работой компьютера осуществляется с помощью 34-клавишной клавиатуры мембранного типа с тактильным и звуковым подтверждением нажатия клавиши. С помощью клавиатуры Вы можете задать конфигурацию системы, получить доступ к данным калибровки и изменить их в интерактивном режиме, просмотреть и вывести на печать рабочие данные. Данные конфигурации могут быть введены и дистанционно - через последовательный порт с последующей записью в статическую оперативную память, выполненную на КМОП-структурах и снабженную резервным питанием от батареи. Пароли и внутренний включатель запрета программирования обеспечивают высокую степень защиты системы от несанкционированного доступа.

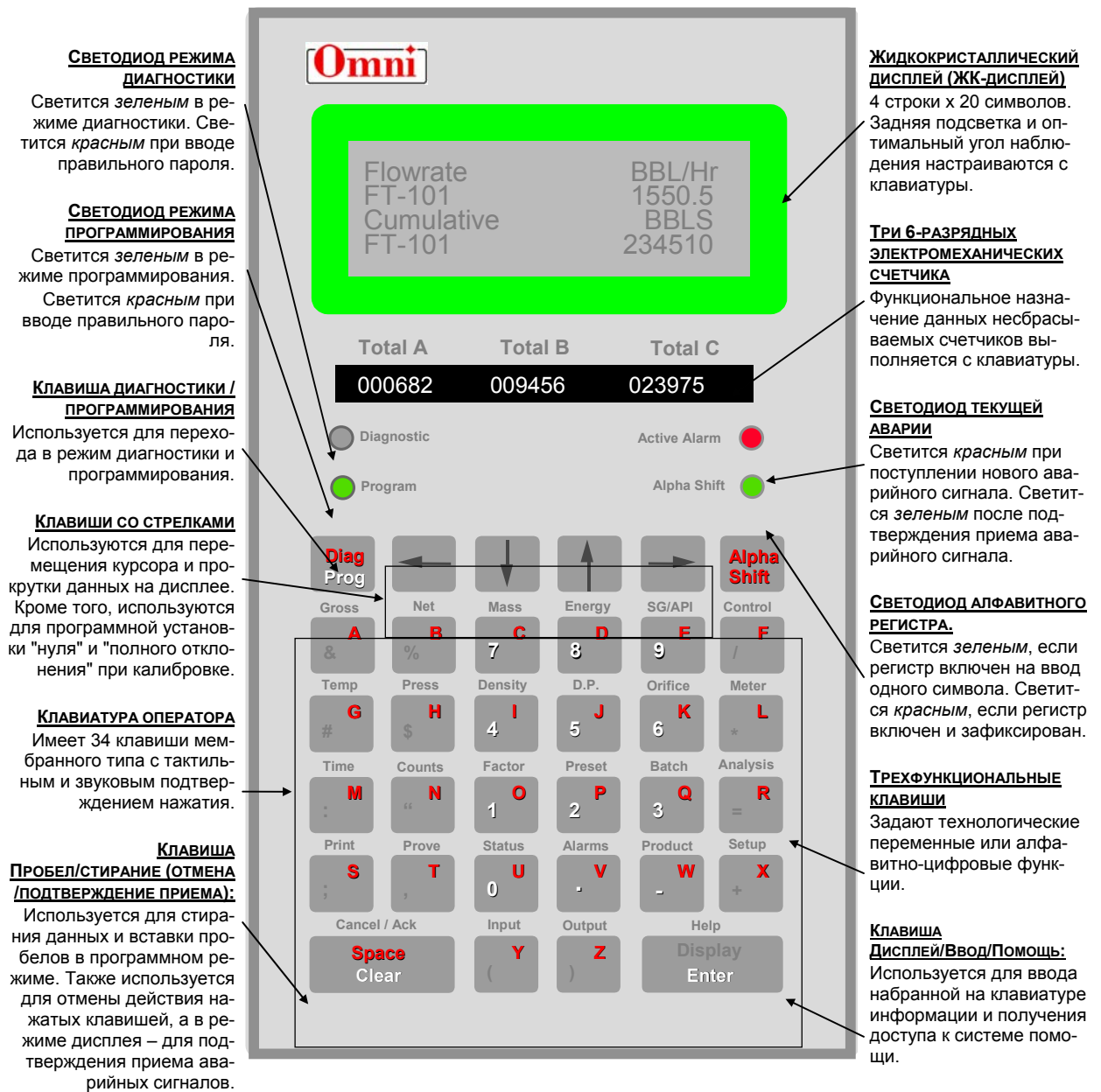


Рис. 1-1. Функции передней панели оператора

### 1.3. Пассивная объединительная плата

**ИНФОРМАЦИЯ** - Плата называется пассивной, поскольку она не содержит активных схем. Активные схемы содержатся в модулях, которые устанавливаются на объединительной плате.

На пассивной объединительной плате смонтированы стандартные разъемы DIN, которые через шины объединены в две секции. Передняя секция представляет собой высокопроизводительную 16-разрядную шину, которая связана с модулем центрального процессора. В этой секции компьютера Omni 6000 предусмотрены еще три разъема, предназначенные для расширения памяти и наращивания ресурсов компьютера.

Задняя секция 8-разрядной шины ввода/вывода содержит 10 разъемов (Omni 6000) и 4 разъема (Omni 3000), к которым можно подключить любой модуль ввода/вывода фирмы Omni, имеющий оптоэлектронную гальваническую развязку. Самый крайний разъем на обеих моделях компьютера предназначен для подключения системного сетевого блока питания-выпрямителя. Разъемы ввода/вывода на объединительной плате соединены с гнездами задней панели двойными плоскими кабелями (Omni 6000) и одинарным плоским кабелем (Omni 3000). (См. рис. 1-2 ниже и рис. 1-3 на следующей странице.)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Эти блоки оснащены встроенным механизмом фиксации в стойке, так что прежде, чем извлечь блок, необходимо сначала освободить фиксатор, отведя его вверх.

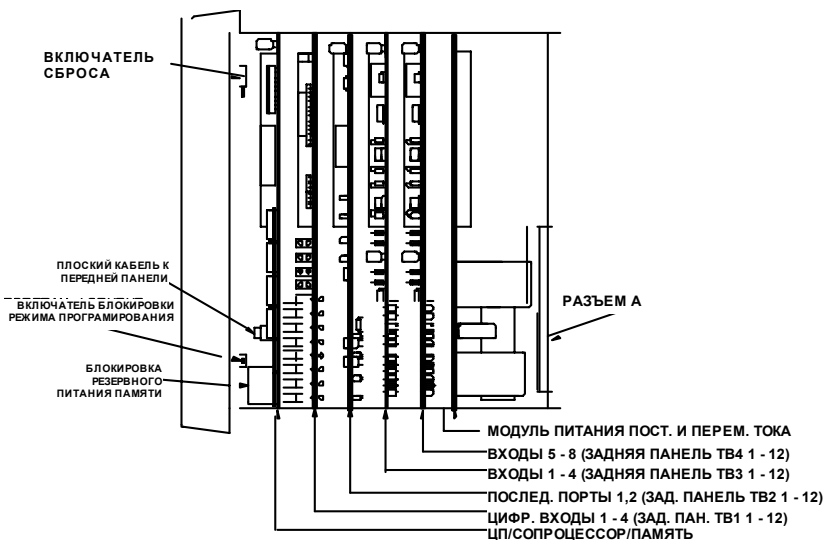


Рис. 1-2. Пассивная объединительная плата компьютера Omni 3000

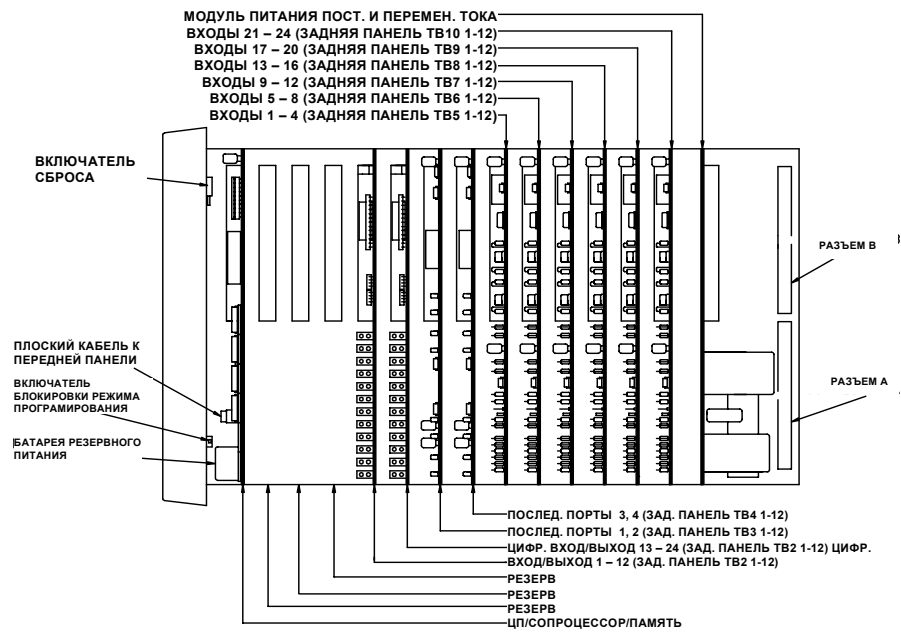
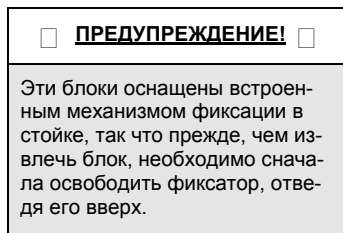


Рис. 1-3. Пассивная объединительная плата компьютера Omni 6000

## 1.4. Терминальный модуль задней панели

Сетевое гнездо на задней панели компьютеров Omni 6000 и Omni 3000 выполнено в виде фильтра шины питания с отдельным плавким предохранителем сетевого напряжения. Сетевое напряжение подается по 4-жильному кабелю, который подключается к источнику питания. В данной версии системы используется источник питания модели 68-6118, не оснащенный плавкими предохранителями (см. 1.7. Рабочее электропитание).

### 1.4.1. Выходы задней панели

Контактные колодки компьютера Omni 6000 обозначены как TB1 – TB10, при этом контакты каждого блока пронумерованы с 1 по 12. В результате к пассивной объединительной плате можно подключить 120 схемных линий. Контактная колодка TB11 используется для подключения линий постоянного тока.

Контактные колодки компьютера Omni 3000 обозначены как TB1 – TB4, при этом контакты каждого блока пронумерованы с 1 по 12. В результате к пассивной объединительной плате можно подключить 48 схемных линий. Контактная колодка TB5 используется для подключения линий постоянного тока.

#### Пояснение к рисунку

AC POWER – Питание переменного тока

DC POWER – Питание постоянного тока

**Плавкие предохранители задней панели** – В качестве предохранителей постоянного тока используются быстро срабатывающие плавкие предохранители фирмы Littlefuse (модель 225.003), рассчитанные на 3 А. В качестве предохранителей переменного тока используются плавкие предохранители фирмы Littlefuse (модель 229.500), рассчитанные на 0,5 А.

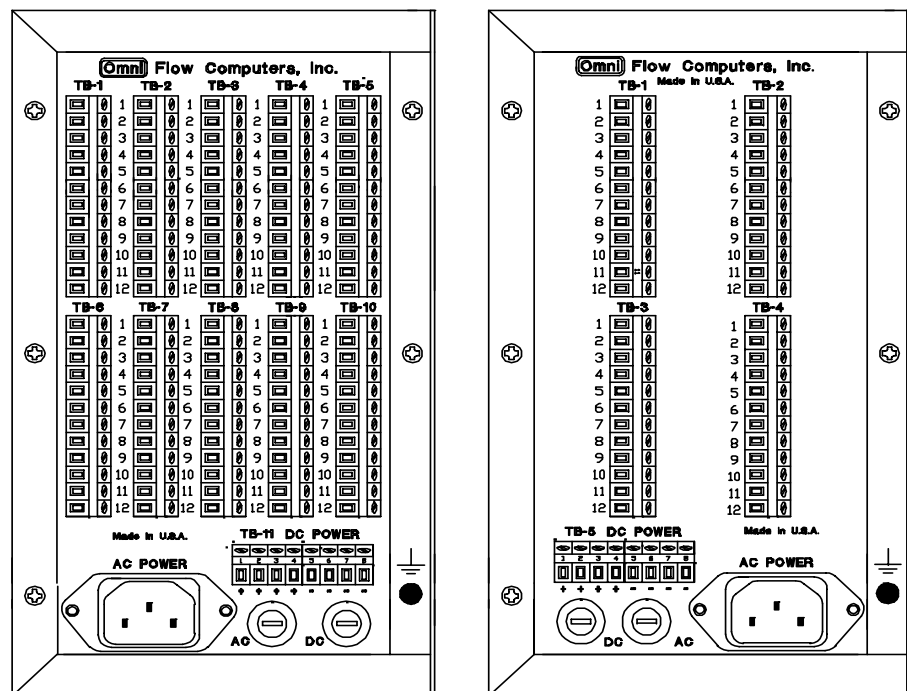


Рис. 1-4. Контактные колодки задней панели компьютеров Omni 6000 и Omni 3000

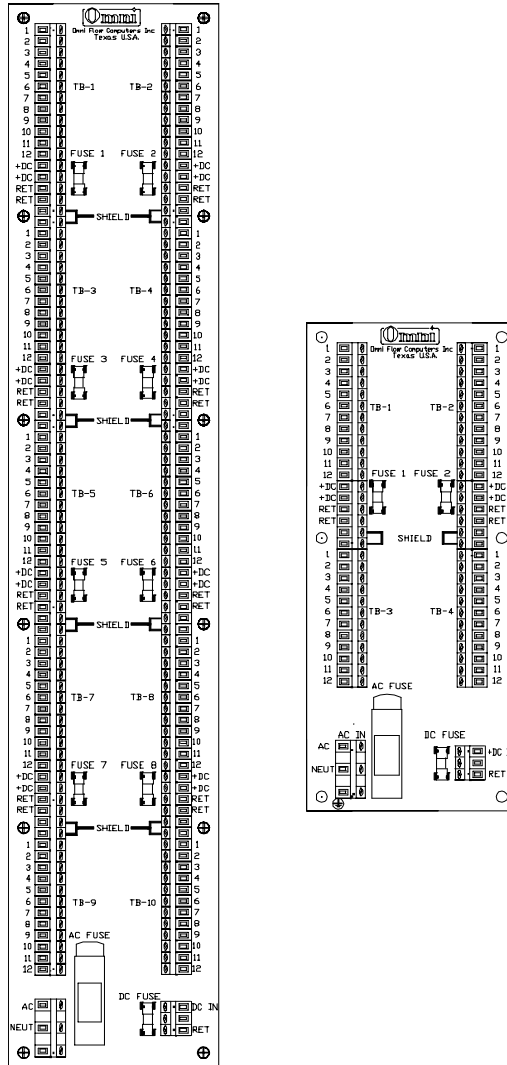
### 1.4.2. Расширенная задняя панель

При наличии расширенной задней панели появляются различные варианты подключения компьютера. Для подключения питания переменного и постоянного тока предусмотрены клеммы с винтовыми зажимами. 64-жильные плоские кабели для расширенной задней панели и кабели переменного тока поставляются стандартной длины в 1,5 метра (5 футов).

Для компьютера Omni 6000 (размеры: 3" x 18") на данной панели размещены все контактные колодки ТВ1 - ТВ10, контакты которых пронумерованы с 1 по 12. Кроме того, контактные колодки ТВ1 – ТВ8 имеют дополнительные контакты для подключения линий постоянного тока (оснащенные плавкими предохранителями), обратных проводов и экранов.

Расширенная задняя панель компьютера Omni 3000 (размеры: 3" x 8½") также содержит все контактные колодки ТВ1 – ТВ4, контакты которых пронумерованы с 1 по 12. Кроме того, контактные колодки ТВ1 – ТВ2 имеют дополнительные контакты для подключения линий постоянного тока (оснащенные плавкими предохранителями), обратных проводов и экранов.

**Плавкие предохранители переменного/постоянного тока на расширенной задней панели** – В качестве предохранителей постоянного тока используются быстро срабатывающие плавкие предохранители фирмы Littlefuse (модель 225.250), рассчитанные на 0,25 А. В качестве предохранителей переменного тока используются плавкие предохранители фирмы Littlefuse (модель 239.500), рассчитанные на 0,5 А. Для гнезда переменного тока задней панели используется плавкий предохранитель размером 5x20 мм, рассчитанный на 0,5 А.



**Рис. 1-5.** Расширенная задняя панель - Omni 6000 (слева); Omni 3000 (справа)

## 1.5. Модуль центрального процессора

Данный модуль содержит 16/32-разрядный микропроцессор Motorola, работающий на частоте 16 МГц, статическую оперативную память на 512 Кбайт, программное СППЗУ объемом 1 Мбайт, математический сопроцессор и электронные часы. Блоки U3 и U4 в модуле центрального процессора отведены под программные СППЗУ. Электронные часы реального времени продолжают работать даже при перебое в подаче питания на компьютер. Время сбоя питания регистрируется и выводится на печать после его восстановления.

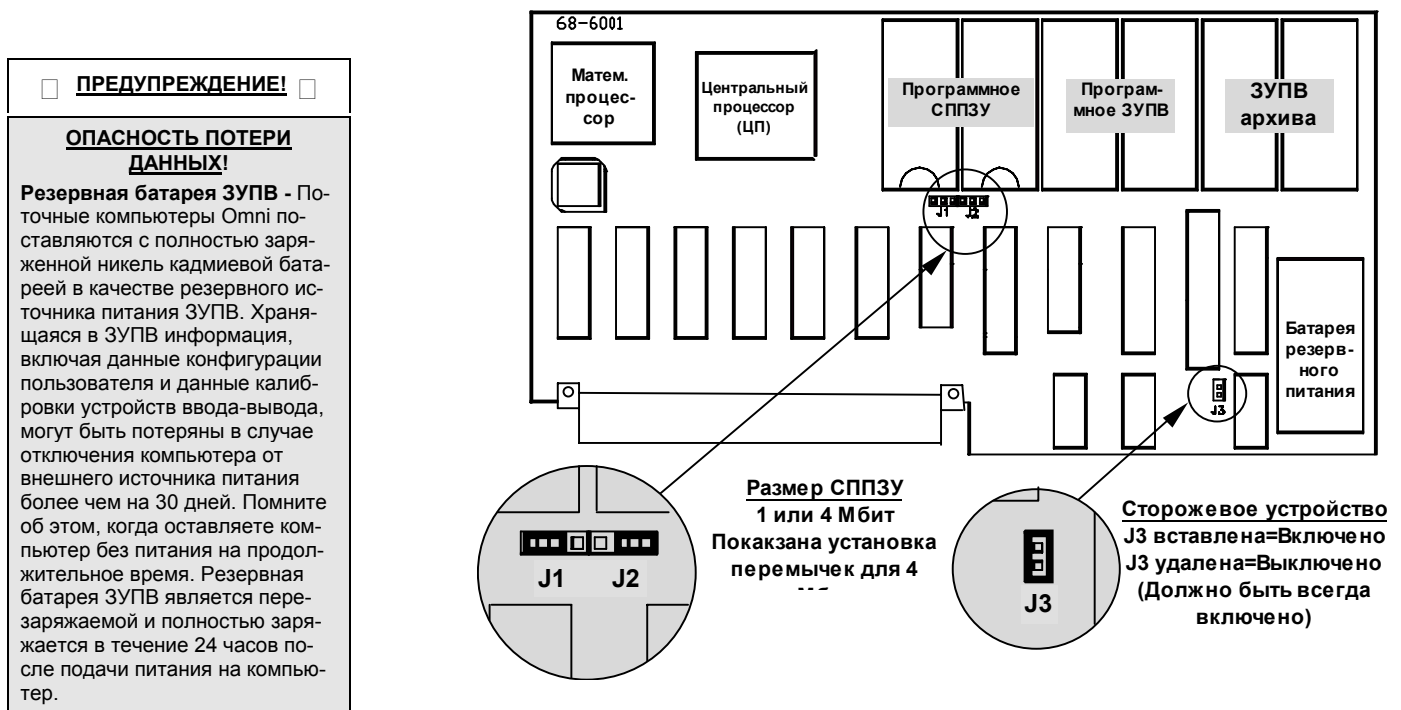


Рис. 1-6. Модуль центрального процессора – установка перемычек

## 1.6. Модули ввода/вывода (I/O)

В поточных компьютерах Omni реализована магистральная система ввода/вывода. Для простоты обслуживания и замены во время эксплуатации все устройства ввода/вывода являются съемными и имеют модульное исполнение. К тому же все схемы ввода/вывода снабжены оптоэлектронной развязкой, которая изолирует их от технологической электропроводки, делая невосприимчивыми к электрическим помехам и защищая электронные компоненты от повреждений.

В данной модели компьютера Omni используются модули ввода/вывода трех типов:

- Цифровые модули ввода/вывода
- Модули последовательного ввода/вывода
- Технологические комбо-модули ввода/вывода
  - ◆ Комбо-модули типа А и В
  - ◆ Комбо-модули типа Е и Е/Д
  - ◆ Комбо-модули типа Н

Поточный компьютер может быть настроен практически на любую комбинацию входов/выходов. Единственное, что ограничено, так это количество разъемов ввода/вывода (4 – на компьютере Omni 3000 и 10 – на компьютере Omni 6000), а также количество проводов, подключаемых к технологическим контактам задней панели (48 – для компьютера Omni 3000, 120 – для компьютера Omni 6000).

Для поточного компьютера Omni данной модели определен стандартный порядок установки модулей (рис. 1-7; см. также рис. 1-2 и рис. 1-3). Тем самым обеспечивается стандартная компоновка разъемов ввода/вывода.

**ИНФОРМАЦИЯ** - Разъемы объединительной платы не имеют специальных адресов. Эти адреса предварительно устанавливаются на заводе. Каждый компьютер Omni снабжается схемой разъемов, на которой указываются данные установки.

### Пояснение к рисунку 1-7

Digital I/O – Цифровой Ввод/Выход  
 Combo I/O – Комбинированный Ввод/Выход  
 Serial I/O – Последовательный Ввод/Выход

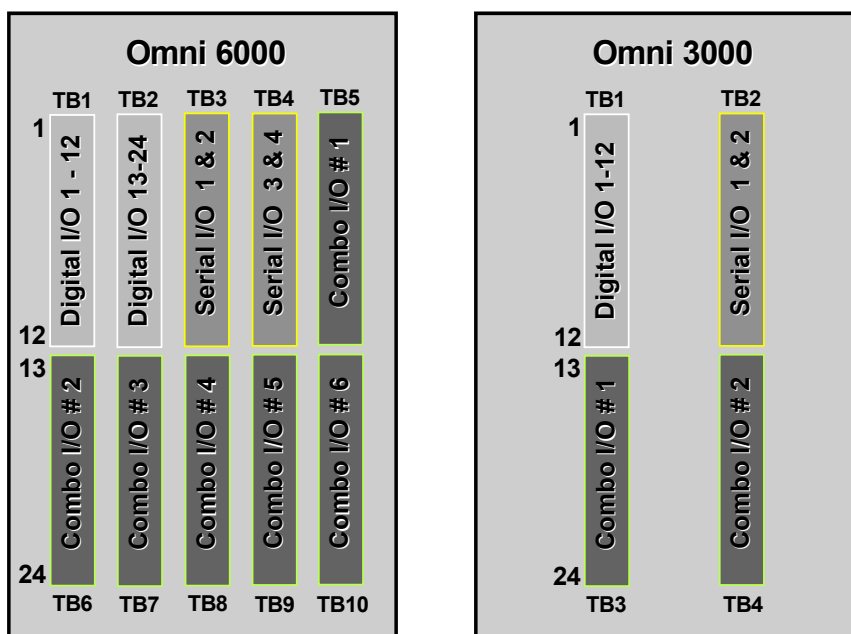


Рис. 1-7. Разъемы задней панели для установки модулей ввода/вывода

**Оптоэлектронная развязка** - Сигналы датчиков преобразуются светодио-дом в высокочастотные световые импульсы. Эти импульсы воспринимаются фототранзистором, который передает сигнал на компьютер.

Следует отметить, что между датчиками и схемами компьютера электрическая связь отсутствует.

### 1.6.1. Оптоэлектронная развязка

С помощью оптоэлектронных устройств микропроцессорные схемы изолированы от всей технологической электропроводки, что защищает электронные компоненты от случайных повреждений, вызванных различными причинами, включая статическое электричество. Одновременно оптоэлектронная развязка устраняет электрические помехи, которые могут привести к ошибкам в измерениях. Независимая развязка каждого технологического входа обеспечивает эффективное подавление синфазных помех, предоставляя пользователю более широкие возможности при монтаже цепей датчиков. Более того, она сводит к минимуму влияние петель в контуре заземления, а также изолирует и защищает компьютер от электромагнитных помех, связанных с трубопроводом, и от случайных скачков напряжения.

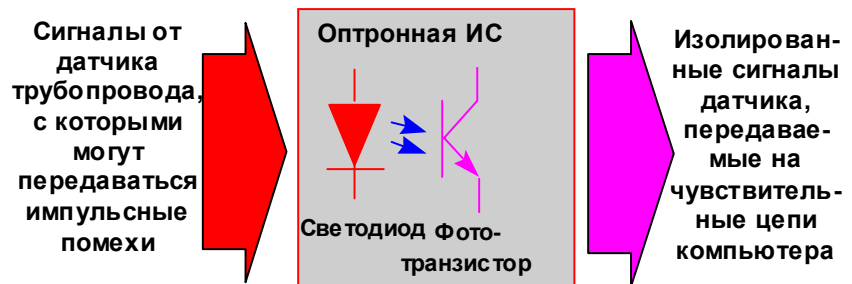


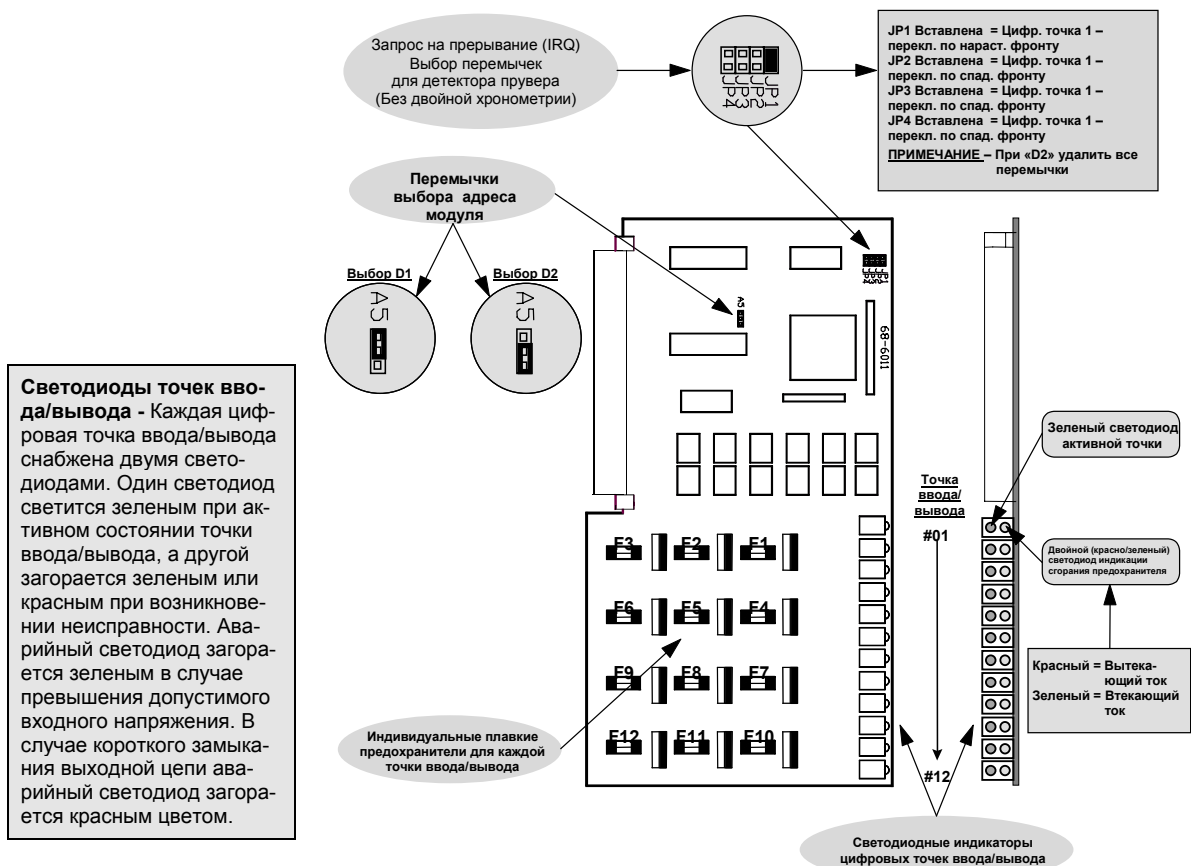
Рис. 1-8. Принцип действия оптоэлектронной развязки

## 1.6.2. Цифровые модули ввода/вывода

**ИНФОРМАЦИЯ** – Некоторые цифровые модули ввода/вывода имеют 12 сменных плавких предохранителей – по одному на каждую точку ввода/вывода. Другие модули оснащены электронными предохранителями, которые срабатывает при перегрузке и автоматически восстанавливаются после устранения неисправности.

Цифровые модули ввода/вывода оперируют дискретными входными и выходными сигналами, которые используются для управления работой пружеров, пробоотборников, инжекционных насосов, вентильной арматуры с приводом (MOV) и дистанционного суммирования результатов измерения. Каждый цифровой модуль обслуживает 12 точек ввода/вывода, каждая из которых может быть сконфигурирована для работы, как в режиме ввода, так и вывода. Обычно компьютер Omni 3000 имеет один цифровой модуль ввода/вывода. Компьютер Omni 6000 может иметь два цифровых модуля, что в результате дает 24 точки ввода/вывода. Цифровой модуль ввода/вывода обычно располагается на объединительной плате в слотах ввода/вывода 1 и 2 (компьютер Omni 6000) и в слоте ввода/вывода 1 (компьютер Omni 3000).

Адресные переключатели на цифровом модуле ввода/вывода используются для его конфигурирования в качестве модуля D1 или D2. Точки вво-



**Рис. 1-9.** Цифровой модуль ввода/вывода #6011 – Установка переключателей. Точки ввода/вывода 1 - 12 приписаны к модулю D1, а точки 13 - 24 к модулю D2.

Переключатели установки IRQ (запрос прерывания) предусмотрены на цифровых модулях ввода/вывода для обеспечения взаимодействия с переключателями детекторов проверки трубопровода. Данная функция используется

только при измерении параметров жидкостей.

Эти переключатели используются только для конфигурирования цифровой точки ввода/вывода 1 или 2 на модуле D1. В случае установки модуля D2 все его переключатели IRQ должны быть сняты.

**ИНФОРМАЦИЯ** - С помощью последовательного порта RS-232-C оригинальной разработки Omni допускается обслуживание до 12 поточных компьютеров и/или совместимых устройств последовательного типа. При использовании варианта RS-485 допускается подключение 32 устройств. На компьютере Omni 3000, как правило, используется один последовательный модуль ввода/вывода, обеспечивающий работу двух портов. На компьютере Omni 6000 допускается установка двух последовательных модулей, которые обеспечивают работу четырех портов.

**Многофункциональные датчики** - Для взаимодействия с многофункциональными датчиками поточный компьютер, кроме последовательного модуля ввода/вывода # 68-6205, должен быть оснащен модулем SV. При совместном использовании с модулем SV в данном последовательном модуле переключкой должно быть задано прерывание IRQ 3. При отсутствии модуля SV переключка устанавливается в положение IRQ 2. Модуль SV может работать только с данным последовательным модулем (68-6205) и не совместим с последовательным модулем ввода/вывода # 68-6005. Более подробно см. Технический бюллетень # ТВ-980503.

### 1.6.3. Последовательные модули связи

#### Последовательные модули ввода/вывода RS-232/485 модели # 68-6205

Последовательный модуль ввода/вывода # 68-6205 рассчитан на обслуживание двух коммуникационных портов. Каждый последовательный коммуникационный порт снабжен индивидуальной оптоэлектронной развязкой, обеспечивающей максимальное подавление синфазной составляющей и помех. Используемый для формирования выходных сигналов принцип трех состояний обеспечивает не только работу в рамках протокола RS-232C, но и позволяет нескольким компьютерам совместно работать по одному последовательному каналу связи. Такие параметры протокола связи, как скорость передачи данных, стоповые биты и контроль четности устанавливаются программно.

Каждый порт снабжен переключками, с помощью которых в дополнение к RS-232 возможна установка формата RS-485. В результате на каждом модуле можно реализовать до двух портов RS-485.

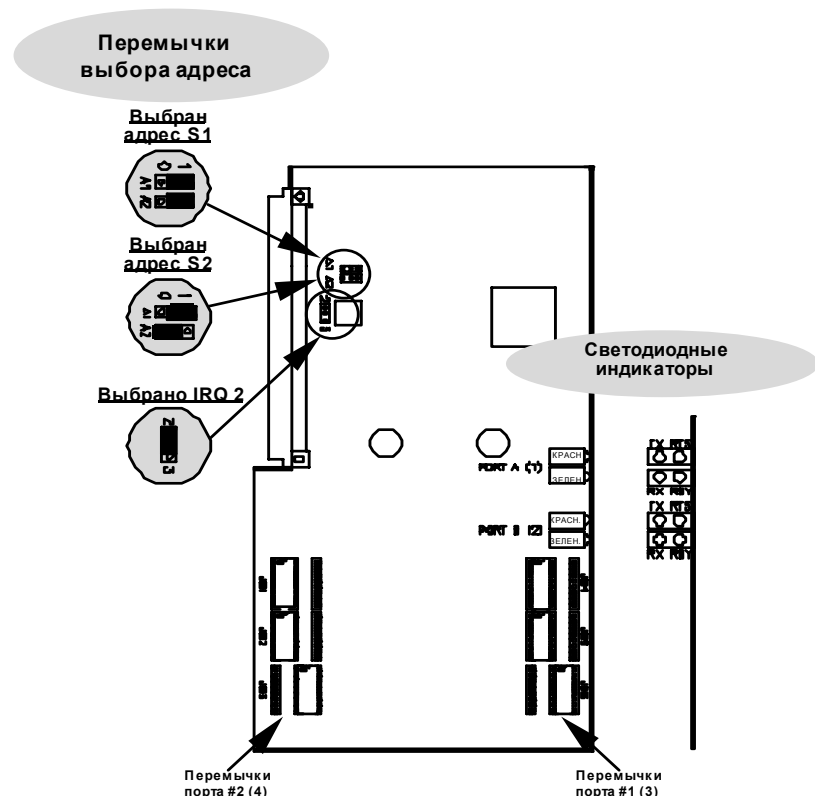


Рис. 1-10. Модуль RS-232/485 #68-6205 с используемыми в нем переключками и светодиодами

Модуль RS-232/485 спроектирован таким образом, что требуемый стандарт связи (RS-232 или RS-485) выбирается путем установки 16-контактных резисторных сборок в соответствующие позиции. На рисунке ниже показана установка блоков JB4, JB5, JB6 для порта #1 и блоков JB1, JB2, JB3 для порта #2 в рамках каждого формата.

**Нагруженный/ненагруженный блок RS-485** - Устройства, расположенные на концах линии RS-485, должны быть нагружены. Следует отметить, что поточный компьютер Omni не обязательно должен быть таким крайним блоком.

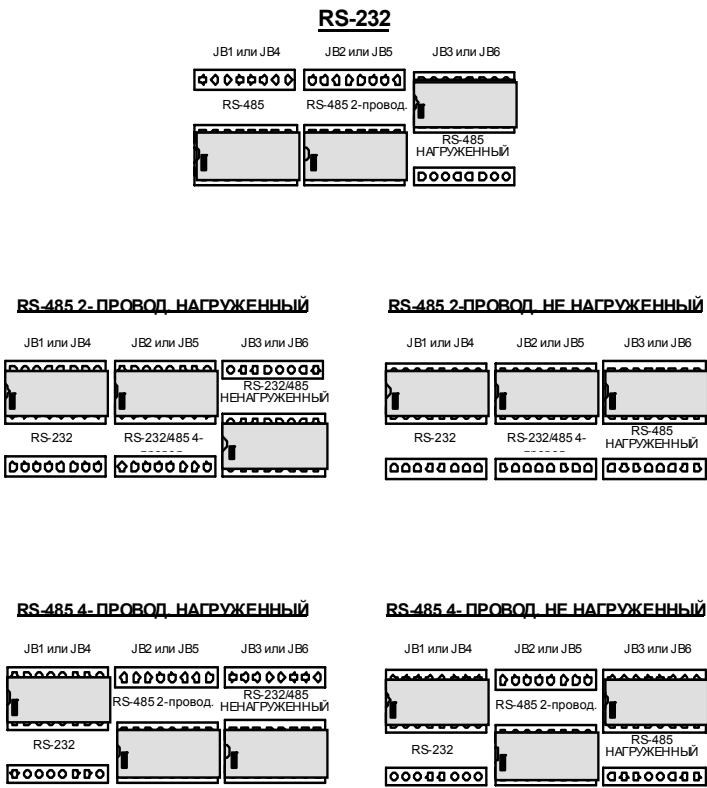
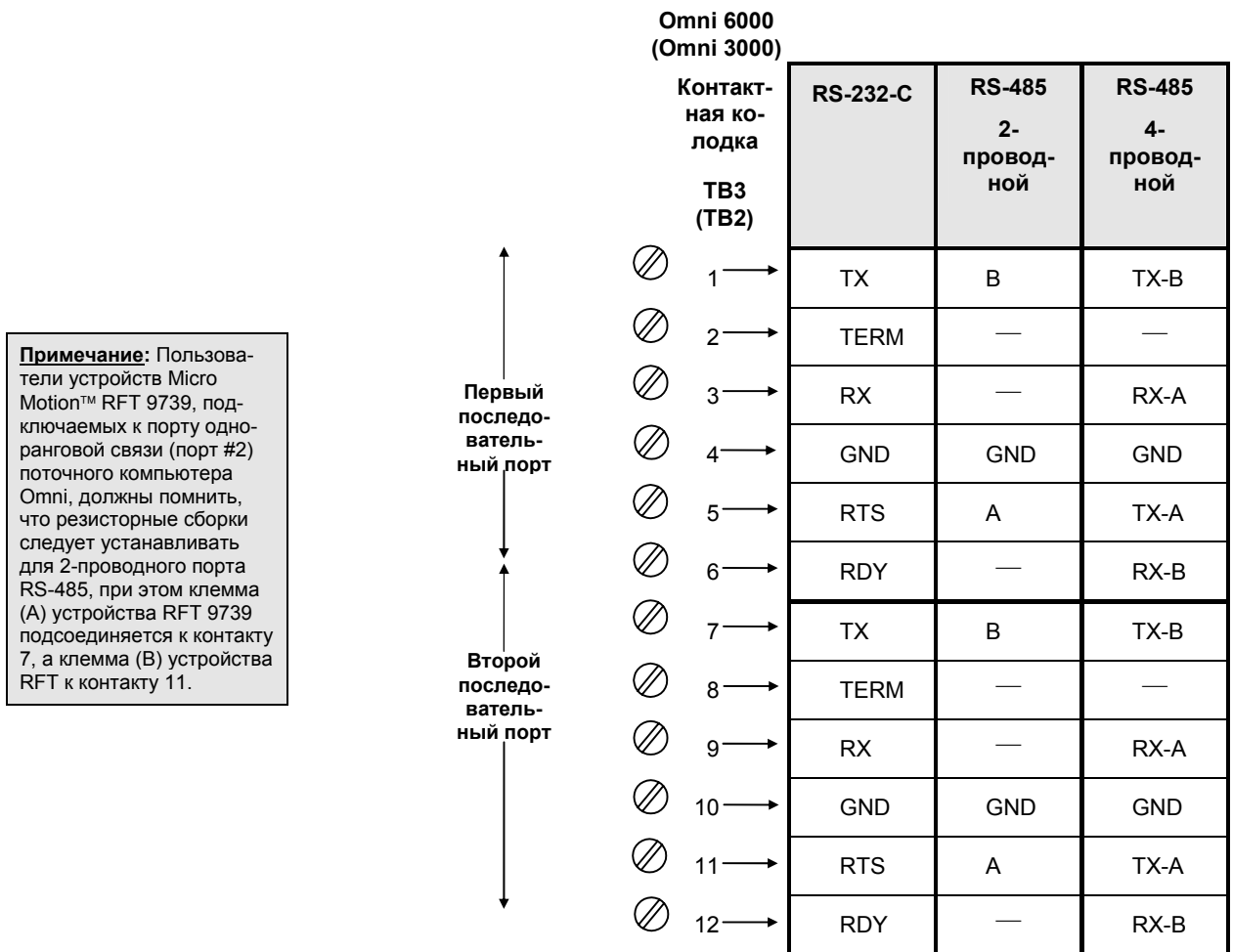


Рис. 1-11. Расположение блоков перемычек для задания форматов RS-232/485

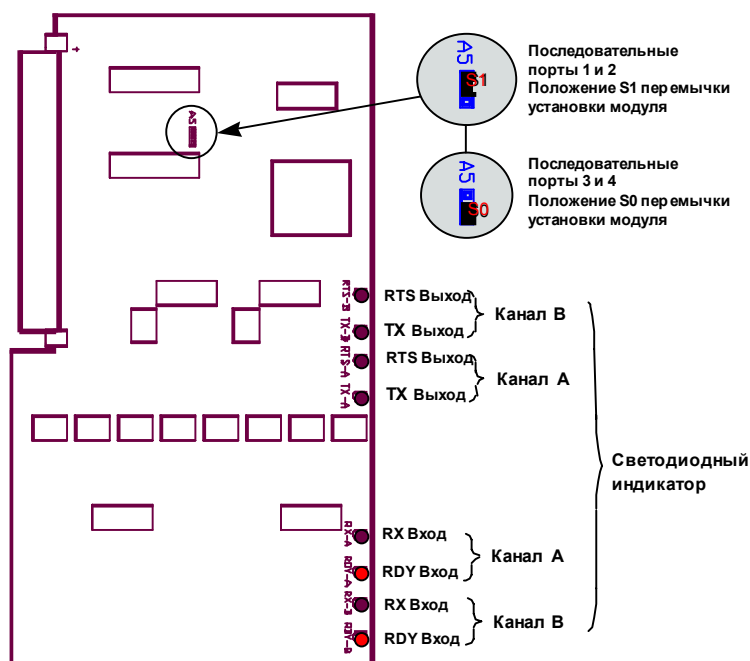


**Рис. 1-12.** Монтажные соединения задней панели модуля RS-232/485 #68-6205

**Сдвоенные совместимые с RS-232 последовательные модули ввода/вывода модели # 68-6005**

**ИНФОРМАЦИЯ** - С одним последовательным портом RS 232-C могут совместно работать до 12 поточных компьютеров. На компьютере Omnip 3000, как правило, используется один последовательный модуль ввода/вывода, обеспечивающий работу двух портов. На компьютере Omnip 6000 допускается установка двух последовательных модулей, которые обеспечивают работу четырех портов.

Для организации двух портов RS-232-C допускается установка сдвоенных последовательных модулей связи. Каждый последовательный коммуникационный порт снабжен индивидуальной оптоэлектронной развязкой, обеспечивающей максимальное подавление синфазной составляющей и помех. Используемый для формирования выходных сигналов принцип трех состояний обеспечивает не только работу в рамках протокола RS-232C, но и позволяет нескольким компьютерам совместно работать с одним устройством RS-232. Такие параметры протокола связи, как скорость передачи данных, стоповые биты и контроль четности устанавливаются программно.



**Рис. 1-13.** Модель сдвоенного последовательного модуля ввода/вывода RS-232 – Установка перемычек

**Настройка последовательных портов**

Первый порт может быть сконфигурирован как порт, работающий по протоколу Modbus. Он также может быть сконфигурирован как порт принтера. Принтер может совместно использоваться несколькими компьютерами. Отчеты могут выводиться на печать ежедневно, в конце партии, через заданные промежутки времени или по запросу. Если возникают проблемы с принтером, то функция повторной печати позволяет получить резервную копию в любое время. Бланки настраиваемых отчетов вводятся в систему с помощью программы конфигурирования OmnipCom. Второй, третий и четвертый порты отведены под независимые каналы связи, работающие по протоколу Modbus. Сформированная база данных поточного компьютера доступна как для загрузки, так и выгрузки информации. Программа конфи-

гурирования OmniCom, поставляемая фирмой Omni, может работать с любым из этих портов.

Кроме того, четвертый порт RS-232C может быть настроен на взаимодействие с программируемыми контроллерами Allen-Bradley.

#### 1.6.4. Технологические комбинированные модули ввода/вывода

Измерительные линии используют съемные модули, которые содержат все необходимые аналого-цифровые (A/D) преобразователи и схемы управления. Возможность выбора пользователем режима ввода/вывода возникает при использовании комбинированных ("комбо-") плат, в которых могут сочетаться входные сигналы импульсов преобразователей расхода, частотных плотномеров, тока 4 - 20 мА, 4-проводных 100-омных датчиков температуры RTD и выходные сигналы тока на 4 - 20 мА.

Все сигналы измерения таких параметров, как температура, давление, плотность и расход подаются через технологические комбо-модули ввода/вывода. Каждый модуль оперирует 4 входными сигналами различного типа и формирует один или два аналоговых выходных сигнала (за исключением модуля SV, который имеет 6 выходов на 4 - 20 мА).

Используются семь типов комбо-модулей ввода/вывода: А, В, Е, Е/D, Н, HV и SV. Все модули воспринимают входные сигналы аналогового и импульсно-частотного типа, за исключением модулей Н и HV, которые взаимодействуют с датчиками Honeywell Smart на цифровом уровне, и модуля SV, который взаимодействует с многофункциональными датчиками, совместимыми с RS-485, по линиям последовательной связи.

Модули типа А и В реализованы на одинаковых платах ввода/вывода. Модули Е и Е/D также идентичны, за исключением места установки конфигурирующей перемычки, с помощью которой выбирается тип и адрес каждого модуля.

**ИНФОРМАЦИЯ** - Поточный компьютер распределяет физические номера точек ввода/вывода в соответствии с идентификаторами модулей, а не позициями, которые они занимают на объединительной плате.

Каждый устанавливаемый комбо-модуль должен иметь уникальную идентификацию, т.е., не может быть нескольких модулей одного типа и с одним и тем же адресом. В качестве идентификаторов используются следующие обозначения: А1 - А6, В1 - В6, Е/D-1 - Е/D-6, Е1 - Е6, Н1 - Н6 и SV1 - SV2. Допускается установка только одного модуля HV.

Модули вставляются в разъемы типа DIN пассивной объединительной платы. Каждый разъем объединительной платы имеет 12 цепей, которые подсоединяются к контактным колодкам задней панели через плоские кабели. Комбо-модули ввода/вывода вставляются в объединительную плату с позиции #5 (Omni 6000) или позиции #3 (Omni 3000) по позицию #10 (Omni 6000) или позицию #4 (Omni 3000). Наименьшие номера отводятся под модули типа А, наибольшие номера под модули типа Н; модули SV и HV находятся между ними.

В последующей главе приводится более подробное описание комбо-модулей ввода/вывода, включающее иллюстрации и схемы установки перемычек. (см. главу 2 "Настройка технологических комбинированных модулей ввода/вывода".)

## 1.7. Рабочее электропитание

**Рабочее электропитание** - Указанная мощность является максимальной и учитывает мощность, потребляемую цепями датчиков и т.д. Она изменяется в зависимости от количества установленных модулей, количества токовых цепей и наличия подключенных цифровых выходных нагрузок.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

### **ОПАСНОСТЬ ПОТЕРИ ДАННЫХ!**

**Резервная батарея ЗУПВ** - Компьютеры Omni поставляются с полностью заряженной никель-кадмиевой батареей в качестве резервного источника питания ЗУПВ. Хранящаяся в ЗУПВ информация, включая данные конфигурации пользователя и данные калибровки устройств ввода-вывода, может быть потеряна в случае отключения компьютера от внешнего источника питания более чем на 30 дней. Помните об этом, когда оставляете компьютер без питания на продолжительное время. Резервная батарея ЗУПВ является перезаряжаемой и полностью заряжается в течение 24 часов после подачи питания на компьютер.

Поточные компьютеры Omni могут работать от источников как переменного, так и постоянного тока.

При работе от источника переменного тока на разъем AC подается напряжение 120 В, 50 Вт. Для питания контуров датчиков при работе от источника переменного тока с контактной колодки постоянного тока снимается напряжение 24 В, 500 мА. Компьютер может быть специально оснащен под работу от источников переменного тока 220 - 250 В. Для этого требуется модифицированный источник питания и другой комплект кабелей питания. Питание переменного тока подается через плавкий предохранитель на 0,5 А (5x20 мм), смонтированный в штепсельном гнезде питания.

Для обеспечения работы компьютера от источника постоянного тока подайте на контактную колодку постоянное напряжение 18 - 30 В, 50 Вт. Все входные и выходные клеммы постоянного тока на задней панели снабжены плавкими предохранителями 3 А, 2 АG быстрого срабатывания, установленными рядом с ними.

Все аналоговые и цифровые цепи внутри компьютера питаются от 5-вольтового импульсного стабилизатора, смонтированного на модуле источника питания. Данный модуль вставляется в крайний задний разъем объединительной платы компьютера. Напряжение постоянного тока, подаваемое на импульсный стабилизатор, поступает непосредственно с клемм постоянного тока задней панели компьютера (18-30 В) или после выпрямления выходного напряжения от встроенного понижающего трансформатора с 120 В (240 В) до 20 В. Регулируемое напряжение 5 В находится под контролем отключающей схемы с временем запаздывания 3 - 4 секунды, которая расположена на модуле источника электропитания. При подаче электропитания на компьютер его включение произойдет с задержкой в 3 - 4 секунды.

При полностью загруженной системе Omni в объеме 6 комбо-модулей ввода/вывода, 2 цифровых модулей ввода/вывода и 2 сдвоенных последовательных модулей ввода/вывода максимальный ток в контуре питания датчиков должен составлять 500 мА. Если требуется превысить данное ограничение в 500 мА, то система Omni должна питаться от источника постоянного тока.

Максимальная конфигурация системы Omni, состоящая из 24 технологических входов, 12 технологических выходов, 24 цифровых устройств ввода/вывода и 4 последовательных каналов ввода/вывода, рассеивает около 24 Вт. Это приводит к повышению внутренней температуры блока относительно температуры окружающей среды на 15°F (8,33°C). Не следует монтировать блок в шкафу или на панели, где температура окружающей среды превышает 110°F (43,33°C).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Параметры Power Low (нижняя граница напряжения) и +5V Adjust (регулировка напряжения +5 В) настраиваются на заводе с использованием специального оборудования. **НЕ** пытайтесь отрегулировать их самостоятельно.

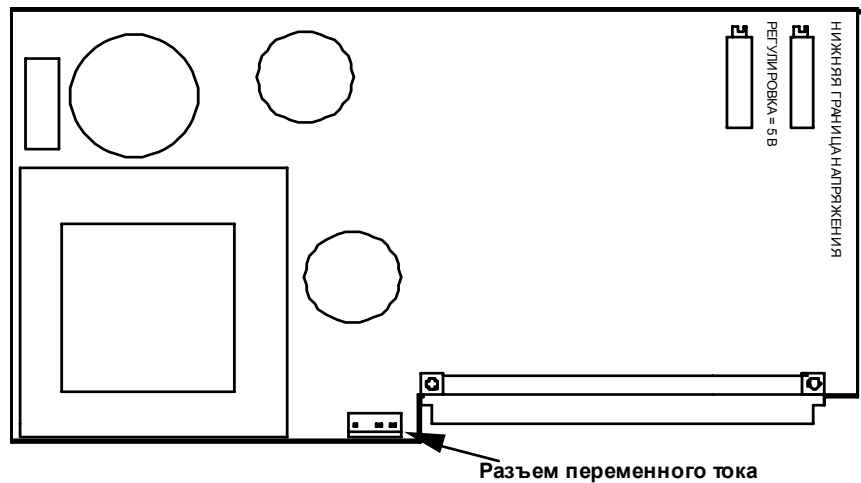


Рис. 1-14. Модуль источника электропитания модели # 68-6118

## 1.8. Программное обеспечение

Поточные компьютеры Omni оснащены предварительно настроенными программно-аппаратным обеспечением и программным обеспечением конфигурирования для ПК, что позволяет выполнять отдельному устройству широкий спектр самых различных задач, связанных с измерением параметров потока, к которым можно отнести:

- Определение суммарных показателей, дозирование рабочих партий, проверку датчиков и архивирование данных по нескольким измерительным линиям.
- Управление потоком и работой пробоотборника
- Прямое взаимодействие с газовыми хроматографами и интеллектуальными многофункциональными датчиками.
- Выбор протокола связи для прямого взаимодействия с хост-системами DCS, ПЛК и SCADA.

База данных поточного компьютера содержит тысячи информационных точек и обеспечивает при этом тесную информационную связь между системой SCADA и измерительной системой.

### 1.8.1. Центральный процессор, управляемый по прерываниям

Очень важная особенность программного обеспечения состоит в том, что оно обеспечивает работу в многозадачной среде, где приоритетные задачи могут выполняться параллельно с нейтральными операциями. В результате быстродействующие цифровые сигналы могут генерироваться одновременно с обчислением результатов измерений и последовательным обменом данными с принтером или ведущим компьютером, не теряя при этом в скорости или значимости выполнения задач.

Все программы передачи результатов измерений, которые нуждаются в сохранности, содержатся в СППЗУ или флэш-памяти. Тем самым исключается их повреждение из-за воздействия электрических помех или нарушение требований организации вычислений. Возможно также и программирование статической оперативной памяти.

### 1.8.2. Время цикла

Все функции критических во времени измерений выполняются компьютером каждые 500 мсек. Тем самым достигается более высокая точность об-счета замеров и обеспечивается более оперативная реакция устройств трубопровода при выполнении таких ответственных операций, как открытие или закрытие клапанов.

### 1.8.3. Диагностика и калибровка в интерактивном режиме

В систему встроены эффективные программные диагностические средства, позволяющие техническому персоналу на месте или дистанционно устранить возникшую проблему, не прерывая интерактивных измерений. Калибровка аналоговых сигналов выполняется с помощью клавиатуры и программного обеспечения. В системе имеется только два потенциометра, находящиеся оба в блоке питания, которые устанавливаются на заводе и не

нуждаются в регулировке.

#### 1.8.4. Интерфейс связи с персональным компьютером

Широкое использование персональных компьютеров и видеодисплеев делает возможным организацию автономного / интерактивного доступа к данным измерений, конфигурации и калибровки. Одновременно обеспечивается накопление архивируемых отчетов, включая отчеты об аварийных ситуациях, периодически формируемые отчеты, отчеты по рабочим партиям и их проверке, а также возможность пользоваться полным набором средств дистанционного вмешательства в рабочий процесс.

#### 1.8.5. Программа конфигурирования OmniCom®, реализованная на персональном компьютере

Автономную или интерактивную конфигурацию компьютера Omni можно выполнить с помощью IBM PC - совместимого компьютера, использующего программу OmniCom®, поставляемую вместе с поточным компьютером. Эта мощная программа позволяет копировать, изменять или записывать на диск целые конфигурации. Кроме того, программа позволяет выводить на печать отчеты, формируемые на основании отчетных бланков, хранящихся в памяти поточного компьютера.

**ИНФОРМАЦИЯ** - Подробные сведения о программе конфигурации OmniCom® приведены в Приложении С.

#### 1.8.6. Проблема 2000 года

Программное обеспечение компьютера Omni прошло проверку на соответствие требованиям проблемы 2000 года. Точная обработка данных, связанных с временем и датой, после 31 декабря 1999 г. сохранится. Программы и аппаратура, разработанные для использования до, в течение и после 2000 года, будут функционировать в точном соответствии с рабочей датой. Все вычислительные и логические операции над данными, связанными с временем, должны давать ожидаемые результаты в пределах всех используемых в приложении достоверных дат.

**ИНФОРМАЦИЯ** - Используемое микропрограммное обеспечение прошло полную проверку, которая подтвердила, что проблема 2000 года в нем учтена. Для получения дополнительной информации обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию системы.

## 1.9. Инициализация поточного компьютера

□ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** □

### **ОПАСНОСТЬ ПОТЕРИ ДАННЫХ!**

**Резервная батарея ЗУПВ –** Поточные компьютеры Omni поставляются с полностью заряженной никель-кадмиевой батареей в качестве резервного источника питания ЗУПВ. Хранящаяся в ЗУПВ информация, включая данные конфигурации пользователя и данные калибровки устройств ввода-вывода, могут быть потеряны в случае отключения компьютера от внешнего источника питания более чем на 30 дней. Помните об этом, когда оставляете компьютер без питания на продолжительное время. Резервная батарея ЗУПВ является перезаряжаемой и полностью заряжается в течение 24 часов после подачи питания на компьютер.

Сигнал восстановления исходного состояния процессора вырабатывается автоматически в следующих случаях:

- 1) Включение питания.
- 2) Нажатие кнопки восстановления исходного состояния процессора (RESET), которая расположена сзади передней панели.
- 3) Контрольный таймер перестает вырабатывать сигналы сброса, задаваемые микропрограммой каждые 100 мс.

При возникновении любого из перечисленных выше событий поточный компьютер выполняет диагностическую проверку всех программных ЗУ и ЗУПВ.

Программа вместе с ее контрольной суммой записывается в энергонезависимое ПЗУ. Если подсчитанная контрольная сумма не совпадает с хранящейся в памяти контрольной суммой, то программа вырабатывает аварийный сигнал. Чаще всего это связано с изгибом вывода микросхемы программной памяти. Затем проверяется достоверность всех данных, хранящихся в ЗУПВ. К подобным данным относятся показания сумматоров, данные о конфигурации и архивные данные. Любые проблемы, возникающие с данными этого типа, заставляют компьютер инициализировать ЗУПВ и вывести на

дисплей следующее сообщение:

**Повреждение данных ЗУПВ  
Реконфигурировать систему  
В качестве исходного пароля  
использовать "OMNI"**

**RAM Data Invalid  
Reconfigure System  
Using "OMNI" as  
Initial Password**

Если из-за ЗУПВ область памяти в компьютере не согласуется с областью, на которую распространяется контрольная сумма, то компьютер воспроизводит следующее сообщение:

**Повреждение данных ЗУПВ и калибровки  
Провести реконфигурацию и рекалибровку  
Использовать пароль "OMNI"**

**RAM & Calibrate Data  
Invalid, Reconfigure  
& Re-calibrate Using  
"OMNI" as Password**

Если компьютер считает, что данные ПЗУ и ЗУПВ верные, то он переходит к проверке конфигурации программного обеспечения с учетом уста-

новленных модулей ввода/вывода, при этом на дисплее формируется экран следующего вида:

**ИНФОРМАЦИЯ** - Относительно информации о параметрах конфигурации регулируемых модулей см. том 3.

Модуль	Программа	Аппаратура
A-1	Да	Да
B-1	Да	Нет
D-1	Да	Да
S-1	Нет	Да
Редакция № 023.70		
Контрольная сумма СПЗУ 1В36		

Module	S-Ware	H-Ware
A-1	Y	Y
B-1	Y	N
D-1	Y	Y
S-1	N	Y
Revision No. 023.70		
EPROM Checksum		
1B36		

Наличие буквы "N" в колонке H-ware (Аппаратура) свидетельствует о том, что данный модуль был снят после конфигурирования программного обеспечения. Наличие буквы "N" в колонке S-ware (Программа) означает, что данный модуль был добавлен. В любом случае необходимо согласовать данные в этих колонках за счет добавления или удаления модулей, либо путем реконфигурирования программного обеспечения.



# Глава 2

## Настройка технологических комбинированных модулей ввода/вывода

**ИНФОРМАЦИЯ** – Возможность выбора пользователем варианта ввода/вывода возникает при использовании комбинированных ("комбо-") плат, в которых могут сочетаться входы импульсных сигналов преобразователей расхода, сигналов частотного плотнмера, токовые входы (4 - 20 мА), 4-проводные 100-омные входы датчиков температуры RTD и выходы на 4 - 20 мА, оснащенные предохранителями.

**Характеристики входов комбо-модулей** - Комбо-модули имеют следующие входные характеристики (см. таблицу справа):

**Тип А:** Каждый из входов может работать по напряжению (1 - 5 В) или по току (4 - 20 мА). Входы #1 и #2 принимают также сигналы датчиков температуры RTD. Входы #3 и #4 принимают также импульсы расхода.

**Тип В:** Входы #1, #2 и #3 могут работать по напряжению (1 - 5 В) или по току (4 - 20 мА). Входы #1 и #2 принимают также сигналы датчиков температуры RTD. Вход #3 принимает также импульсы расхода, а вход #4 предназначен только для приема сигнала частотного плотнмера.

**Тип E/D:** Входы #1 и #2 могут работать по напряжению (1 - 5 В) или по току (4 - 20 мА), или принимать сигналы датчиков температуры RTD. Входы #3 и #4 предназначены для сигналов частотного плотнмера.

**Тип Е:** Входы #1 и #2 могут работать по напряжению (1 - 5 В) или по току (4 - 20 мА), или принимать сигналы датчиков температуры RTD. Входы #3 и #4 принимают импульсы расхода.

**Тип Н:** Все входы работают по протоколу Honeywell™ DE.

**Тип HV:** Все входы работают по многосвязному протоколу Honeywell™ DE.

**Тип SV:** Каждый из входов (#1 и #2) может работать через многооборудовательскую линию по интерфейсу RS-485 с различными многофункциональными датчиками.

### 2.1. Введение

Все сигналы от технологических измерительных приборов вводятся в систему через комбинированные (или "комбо-") модули, которые вставляются в объединительную плату компьютера. В настоящее время имеется 7 типов комбо-модулей: А, В, Е, E/D, Н, HV и SV. В действительности эти 7 типов модулей производится с использованием только 4 типов печатных плат. Первая из них может быть сконфигурирована как модуль А или как модуль В, вторая – как модуль Е или E/D, третья – как модуль Н или HV, а четвертая – как модуль SV.

### 2.2. Характеристики комбо-модулей ввода/вывода

Каждый из комбо-модулей (кроме модуля SV) имеет 4 входа, способные принимать определенный набор из возможных типов входных сигналов, и один или два аналоговых выхода с током 4 - 20 мА. Модуль SV имеет два порта и шесть аналоговых выходов 4 - 20 мА. Только в модуле Е имеется возможность проверки точности передачи импульсов по Уровню А и поверки с двойной хронометрией. Характеристики входов/выходов и некоторые особенности комбо-модулей приведены в следующей таблице.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ И ОСОБЕННОСТИ КАЖДОГО ИЗ ТИПОВ КОМБО-МОДУЛЕЙ ВВОДА/ВЫВОДА							
Тип	Вход #1	Вход #2	Вход #3	Вход #4	Аналоговые выходы	Точность передачи импульсов по уровню А	Проверка с двойной хронометрией
<b>А</b>	1-5 В, 4-20 мА, RTD		1-5 В, 4-20 мА, импульсы расхода		Два 4-20 мА	Нет	Нет
<b>В</b>	1-5 В, 4-20 мА, RTD		1-5 В, 4-20 мА, импульсы расхода	От частотного плотнмера	Один 4-20 мА	Нет	Нет
<b>E/D</b>	1-5 В, 4-20 мА, RTD		От частотного плотнмера		Два 4-20 мА	Нет	Нет
<b>Е</b>	1-5 В, 4-20 мА, RTD		Импульсы расхода		Два 4-20 мА	Да	Да
<b>Н</b>	По протоколу Honeywell DE				Два 4-20 мА	Нет	Нет
<b>HV</b>	По многосвязному протоколу Honeywell DE				Два 4-20 мА	Нет	Нет
	Порт #1		Порт #2				
<b>SV</b>	Сигнал обмена данными по интерфейсу RS-485 через многооборудовательскую линию с различными многофункциональными датчиками				Шесть 4-20 мА	Нет	Нет

### 2.2.1. Установка адресов комбо-модулей

На каждом из комбо-модулей предусмотрены переключки, позволяющие пользователю выбрать адрес, необходимый для доступа к модулю. Изменение программных функций модуля также осуществляется перемещением соответствующих переключков, имеется в виду выбор типа модуля: А или В, Е или Е/Д.

### 2.2.2. Переключки для конфигурирования аналоговых характеристик модулей

На каждом из модулей предусмотрены также переключки для выбора правильной аналоговой конфигурации аппаратуры в соответствии с типом сигнала, принимаемого каждым из входных каналов. Благодаря этому каждый из базовых модулей может принимать сигналы различных видов, такие как, токовый 4 - 20 мА, сигнал напряжения 1 - 5 В постоянного тока, сигналы датчиков температуры RTD (100 Ом) и импульсы напряжения или тока от турбинного или камерного преобразователя расхода или от цифрового плотномера.

### 2.2.3. Адреса технологических комбо-модулей ввода/вывода в зависимости от физического расположения точек входа/выхода

**ВНИМАНИЕ!**

Комбо-модули сортируются в алфавитном порядке и в порядке возрастания адресов. Добавление или удаление плат может привести к изменению существующего порядка их нумерации в случае выполнения команды 'Check I/O'.

Обычно в поточном компьютере установлено несколько комбо-модулей в зависимости от количества измерительных линий. Например, если установлены 2 модуля типа А, 2 – типа В, 1 – типа Е/Д, и 1 – типа Е, то в стандартной ситуации они будут пронумерованы в порядке А1, А2, В1, В2, Е/Д1 и Е1. Возможны также и другие комбинации адресов (например, А2, А3, В1, В4, Е/Д2 и Е2), обладающие уникальностью. В приведенном выше примере с установленными 6 модулями (А1, А2, В1, В2, Е/Д1 и Е1) физические адреса ввода/вывода расположены следующим образом. **(Заметим, что модули Е/Д идут по порядку раньше, чем модули Е!)**

Для стандартизации фирма Omni рекомендует всегда производить установку комбо-модулей, начиная с установки модуля типа А с наименьшим номером в слот ввода/вывода #5 (в Omni 3000 – слот #3), как указано в таблице. Последующие модули устанавливаются в нарастающем порядке в направлении слота #10 (в Omni 3000 – слот #4).

Адреса технологических комбо-модулей ввода/вывода в зависимости от расположения физических точек входа/выхода				
Идентификационный номер модуля	Входы	Выходы	Позиция на объединительной плате	Физические выходы
A1	1-4	1 & 2	Слот 5	ТВ5 1-12
A2	5-8	3 & 4	Слот 6	ТВ6 1-12
B1	9-12	5	Слот 7	ТВ7 1-12
B2	13-16	6	Слот 8	ТВ8 1-12
E/D1	17-20	7 & 8	Слот 9	ТВ9 1-12
E1	21-24	9 & 10	Слот 10	ТВ10 1-12

### 2.2.4. Назначение входов для специальных сигналов

Фирма Omni, исходя из информации, имеющейся на момент заказа, заранее устанавливает в каждом поточном компьютере физические адреса ввода/вывода. Информация об этой конфигурации сохраняется в статическом КМОП ЗУПВ с батарейным питанием. При необходимости изменить эти установки или внести дополнения, см. раздел "Настройка программы" в главе 2 "Конфигурация поточного компьютера" тома 3, и следуйте приведенным там основным правилам:

- 1) Для приема сигналов цифрового плотномера может быть назначен только 4-й канал каждого из комбо-модулей типа В или 3-й и 4-й каналы каждого из модулей E/D.
  - 2) Для приема сигналов RTD может быть назначен только 1-й или 2-й канал каждого из комбо-модулей типа А, В, E/D или Е. По возможности избегайте использования второго источника возбуждающего тока датчика температуры RTD комбо-модуля типа А, поскольку при этом второй токовый выход 4 - 20 мА этого модуля становится недоступным.
  - 3) Для приема импульсных сигналов от преобразователей расхода может быть назначен только 3-й канал каждого из комбо-модулей и/или 4-й канал каждого из комбо-модулей типа А или Е (комбо-модули типа E/D исключаются).
  - 4) Импульсные сигналы, предназначенные для "Проверки точности передачи импульсов", должны подаваться на 3-й и 4-й каналы комбо-модуля типа Е, при этом третий канал должен быть назначен для приема сигналов расхода.
  - 5) Используйте 3-й и 4-й входные каналы комбо-модуля типа Е для проверки с двойной хронометрией.
- 1) Физические адреса ввода/вывода могут назначаться для более чем одной переменной (например, общие датчики температуры или давления), но при этом типы переменных не должны смешиваться (т.е., один и тот же физический адрес не должен назначаться, например, для температуры и давления).

**ИНФОРМАЦИЯ** - При попытке назначения одного и того же физического адреса для более чем одного типа переменных появляется сообщение "I/O Type Mismatch" (Несоответствие типов ввода/вывода)

### 2.2.5. Примеры конфигурационных таблиц поточного компьютера Omni

Приведенные таблицы (внизу и на следующей странице) представляют собой примеры конфигурационных таблиц, поставляемых с компьютером. В такой таблице указываются типы установленных комбо-модулей, заданные технологические переменные, номера точек ввода/вывода и установки перемычек для каждого из входных каналов. Для упорядочения процедуры рекомендуется перед внесением любых изменений физической адресации ввода/вывода предварительно запланировать их в подобной таблице.

CUSTOMER \_\_\_\_\_ P.O.# \_\_\_\_\_ S.O.# \_\_\_\_\_  
 SOFTWARE VERSION \_\_\_\_\_ COMPUTER S/N \_\_\_\_\_  
 MODEL # \_\_\_\_\_ TAG # \_\_\_\_\_

	I/O POINT	ASSIGNED VARIABLE	TB #s	JUMPER SETTINGS				
COMBO #1	1		TB3-1 TB3-2	JP4-IN CURRENT	JP4-OUT VOLTAGE	JP3-IN RTD	JP3-OUT 0-5V	JP11 THRESHOLD SELECT
	2		TB3-3 TB3-4	JP6-IN CURRENT	JP6-OUT VOLTAGE	JP5-IN RTD	JP5-OUT 0-5V	
	3		TB3-5 TB3-6	JP5-IN CURRENT	JP5-OUT VOLTAGE	JP4-A JP6-A	JP4-P JP6-P	3.5V-IN 1V-OUT
	S/N 4		TB3-7 TB3-8	JP2-IN CURRENT	JP2-OUT VOLTAGE	JP1-A JP3-A	JP1-P JP3-P	
COMBO #2	5		TB4-1 TB4-2	JP4-IN CURRENT	JP4-OUT VOLTAGE	JP3-IN RTD	JP3-OUT 0-5V	JP11 THRESHOLD SELECT
	6		TB4-3 TB4-4	JP6-IN CURRENT	JP6-OUT VOLTAGE	JP5-IN RTD	JP5-OUT 0-5V	
	7		TB4-5 TB4-6	JP5-IN CURRENT	JP5-OUT VOLTAGE	JP4-A JP6-A	JP4-P JP6-P	3.5V-IN 1V-OUT
	S/N 8		TB4-7 TB4-8	JP2-IN CURRENT	JP2-OUT VOLTAGE	JP1-A JP3-A	JP1-P JP3-P	

Рис. 2-1. Пример конфигурационной таблицы (не заполнено) - Omni 3000

**Пояснения к рис. 2-1 и 2-2:**

CUSTOMER – Заказчик  
 P.O.# – п/о  
 S.O.# – Заказ  
 SOFTWARE VERSION – Версия ПО  
 COMPUTER S/N – Сер. номер компьютера  
 MODEL # – Модель  
 TAG # – Метка  
 I/O POINT – Точка ввода/вывода  
 ASSIGNED VARIABLE – Назначенная переменная  
 TB #s – Номера контактных колодок  
 JUMPER SETTINGS – Установки перемычек  
 IN – Вставлена  
 OUT – Удалена  
 CURRENT – Ток  
 VOLTAGE – Напряжение  
 THRESHOLD SELECT – Выбор порога

		ЗАКАЗЧИК		п/о#	
		Опцион продавца#			
		Версия программного обеспечения			
		Серийный номер компьютера			
		МОДЕЛЬ		#	
		МЕТКА#			

	I/O POINT	ASSIGNED VARIABLE	TB #s	JUMPER SETTINGS					
COMBO #1	S/N	1	TB5-1 TB5-2	JP10-IN CURRENT	JP10-OUT VOLTAGE	JP9-IN RTD	JP9-OUT 0-5V	JP11	JF
		2	TB5-3 TB5-4	JP8-IN CURRENT	JP8-OUT VOLTAGE	JP7-IN RTD	JP7-OUT 0-5V	THRESHOLD SELECT	D <sub>i</sub>
		3	TB5-5 TB5-6	JP5-IN CURRENT	JP5-OUT VOLTAGE	JP4-A JP6-A	JP4-P JP6-P		
		4	TB5-7 TB5-8	JP2-IN CURRENT	JP2-OUT VOLTAGE	JP1-A JP3-A	JP1-P JP3-P	3.5V-IN 1V-OUT	R <sub>i</sub>
COMBO #2	S/N	5	TB6-1 TB6-2	JP10-IN CURRENT	JP10-OUT VOLTAGE	JP9-IN RTD	JP9-OUT 0-5V	JP11	JF
		6	TB6-3 TB6-4	JP8-IN CURRENT	JP8-OUT VOLTAGE	JP7-IN RTD	JP7-OUT 0-5V	THRESHOLD SELECT	D <sub>i</sub>
		7	TB6-5 TB6-6	JP5-IN CURRENT	JP5-OUT VOLTAGE	JP4-A JP6-A	JP4-P JP6-P		
		8	TB6-7 TB6-8	JP2-IN CURRENT	JP2-OUT VOLTAGE	JP1-A JP3-A	JP1-P JP3-P	3.5V-IN 1V-OUT	R <sub>i</sub>
COMBO #3	S/N	9	TB7-1 TB7-2	JP10-IN CURRENT	JP10-OUT VOLTAGE	JP9-IN RTD	JP9-OUT 0-5V	JP11	JF
		10	TB7-3 TB7-4	JP8-IN CURRENT	JP8-OUT VOLTAGE	JP7-IN RTD	JP7-OUT 0-5V	THRESHOLD SELECT	D <sub>i</sub>
		11	TB7-5 TB7-6	JP5-IN CURRENT	JP5-OUT VOLTAGE	JP4-A JP6-A	JP4-P JP6-P		
		12	TB7-7 TB7-8	JP2-IN CURRENT	JP2-OUT VOLTAGE	JP1-A JP3-A	JP1-P JP3-P	3.5V-IN 1V-OUT	R <sub>i</sub>
COMBO #4	S/N	13	TB8-1 TB8-2	JP10-IN CURRENT	JP10-OUT VOLTAGE	JP9-IN RTD	JP9-OUT 0-5V	JP11	JF
		14	TB8-3 TB8-4	JP8-IN CURRENT	JP8-OUT VOLTAGE	JP7-IN RTD	JP7-OUT 0-5V	THRESHOLD SELECT	D <sub>i</sub>
		15	TB8-5 TB8-6	JP5-IN CURRENT	JP5-OUT VOLTAGE	JP4-A JP6-A	JP4-P JP6-P		
		16	TB8-7 TB8-8	JP2-IN CURRENT	JP2-OUT VOLTAGE	JP1-A JP3-A	JP1-P JP3-P	3.5V-IN 1V-OUT	R <sub>i</sub>
COMBO #5	S/N	17	TB9-1 TB9-2	JP10-IN CURRENT	JP10-OUT VOLTAGE	JP9-IN RTD	JP9-OUT 0-5V	JP11	JF
		18	TB9-3 TB9-4	JP8-IN CURRENT	JP8-OUT VOLTAGE	JP7-IN RTD	JP7-OUT 0-5V	THRESHOLD SELECT	D <sub>i</sub>
		19	TB9-5 TB9-6	JP5-IN CURRENT	JP5-OUT VOLTAGE	JP4-A JP6-A	JP4-P JP6-P		
		20	TB9-7 TB9-8	JP2-IN CURRENT	JP2-OUT VOLTAGE	JP1-A JP3-A	JP1-P JP3-P	3.5V-IN 1V-OUT	R <sub>i</sub>
COMBO #6	S/N	21	TB10-1 TB10-2	JP10-IN CURRENT	JP10-OUT VOLTAGE	JP9-IN RTD	JP9-OUT 0-5V	JP11	JF
		22	TB10-3 TB10-4	JP8-IN CURRENT	JP8-OUT VOLTAGE	JP7-IN RTD	JP7-OUT 0-5V	THRESHOLD SELECT	D <sub>i</sub>
		23	TB10-5 TB10-6	JP5-IN CURRENT	JP5-OUT VOLTAGE	JP4-A JP6-A	JP4-P JP6-P		
		24	TB10-7 TB10-8	JP2-IN CURRENT	JP2-OUT VOLTAGE	JP1-A JP3-A	JP1-P JP3-P	3.5V-IN 1V-OUT	R <sub>i</sub>

Рис. 2-2. Пример конфигурационной таблицы (не заполнено) - Omni 6000

### 2.3. Комбо-модули ввода/вывода типов А и В

Все входные и выходные сигналы комбо-модулей преобразуются в высокочастотные последовательности импульсов (0 - 25 кГц). Для обеспечения электрической развязки эти последовательности импульсов пропускаются через оптоэлектронные соединители.

Все 4 технологических входа могут принимать аналоговые входные напряжения, которые вначале поступают на буферный входной каскад с входным сопротивлением 1 МОм, а затем преобразуются в частоту импульсов при помощи прецизионного преобразователя напряжение-частота. При использовании усреднения по двум 500-мсек выборкам разрешение аналогового преобразования составляет 14 двоичных разрядов. Линейность обычно составляет  $\pm 0.01\%$ , а температурный коэффициент регулировкой доводится до уровня ниже  $\pm 15 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{F}$ . Токковые входы, например 4 - 20 мА, преобразуются во входы по напряжению 1 - 5 В установкой перемычек в виде 250-омных шунтирующих резисторов.

Коэффициент преобразования для входных каналов 1 и 2 может быть увеличен в 10 раз путем задания режима приема низкоуровневых сигналов датчика температуры RTD (0,20 - 0,55 В пост. тока).

Во входных каналах 3 и 4 также могут быть установлены перемычки для приема импульсных сигналов (0 - 12 кГц). В этом случае входной каскад конфигурируется как триггер Шмитта с порогом 3,5 В пост. тока и гистерезисом  $\pm 0,5$  В пост. тока. В этом режиме преобразователь напряжение-частота обходится. Во входном канале 4 возможна также установка перемычек для приема сигнала переменного тока с 1-вольтовым порогом переключения, что позволяет работать с плотномерами типа Solartron.

Аналоговые выходные сигналы #1 и #2 формируются путем обратного преобразования. Программно-формируемая последовательность импульсов (100 Гц - 5,0 кГц) пропускается через оптоэлектронные соединители и преобразуется в ток при помощи прецизионных преобразователей частота-ток. Для этих выходов разрешение составляет приблизительно 12 двоичных разрядов. При конфигурировании модуля при помощи перемычек как модуль типа В второй аналоговый выход недоступен.

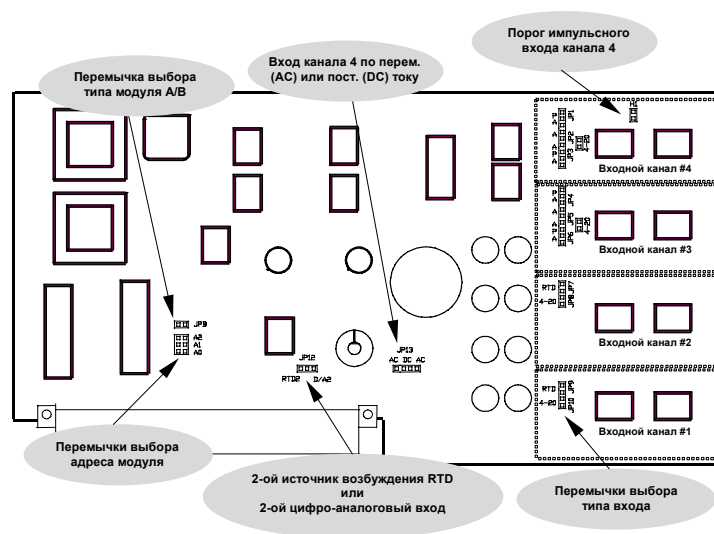


Рис. 2-3. Комбо-модуль ввода/вывода типа А и В - Перемычки для задания конфигурации



В комбо-модуле имеется два источника тока возбуждения датчиков температуры RTD (3,45 мА). В случае использования второго аналогового выхода 4 - 20 мА второй источник тока оказывается недоступен (см. установку переключки JP12). **Это определяется количеством соединительных линий, доступных на контактной колодке задней панели для каждого из комбо-модулей.** В модуле типа В второй аналоговый выход отсутствует, поэтому второй источник тока возбуждения датчика температуры RTD доступен всегда.

### 2.3.1. Выбираемый или невыбираемый адрес комбо-модуля типа А и В

Комбо-модуль типа А или В может иметь адрес с возможностью выбора или без нее.

Вариант с невыбираемым адресом характерен для старых версий поточных компьютеров Omni. Адрес запрограммирован в интегральной схеме с программируемой матричной логикой (ПМЛ) и задается на заводе. Адрес модуля может быть изменен только путем замены микросхемы ПМЛ.

Для современных версий Omni характерно использование адресов выбираемого типа. Обычно адрес устанавливается на заводе, однако пользователь имеет возможность изменить адрес при помощи переключков.

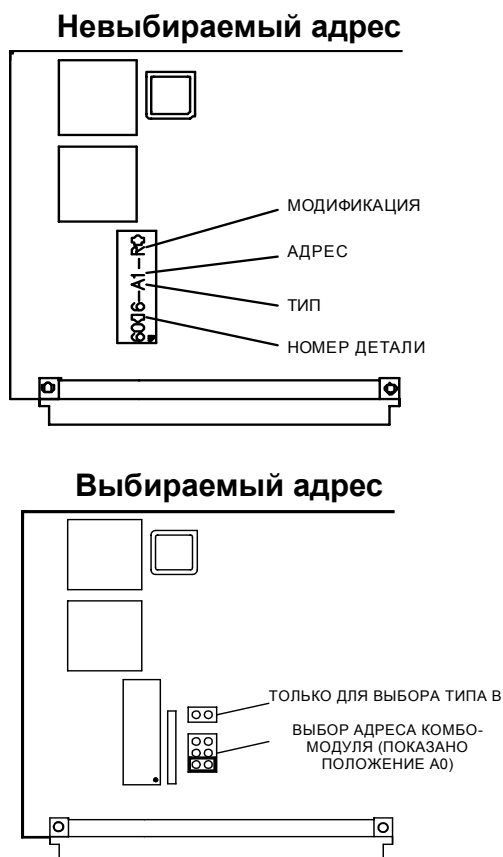


Рис. 2-4. Комбо-модули типа А и В - Невыбираемый / выбираемый адрес

### 2.3.2. Комбо-модуль ввода/вывода типа А

**ИНФОРМАЦИЯ** – Второй аналоговый выход недоступен в случаях, когда задействована перемычка JP12 для выбора второго источника тока возбуждения датчика температуры RTD.

Можно избежать использования второго источника тока возбуждения данного модуля и тем самым сохранить возможность использования аналогового выхода, если воспользоваться неиспользуемым источником тока возбуждения другого комбо-модуля.

Конфигурация модуля типа А является наиболее полной. Она включает в себя 4 входа технологических сигналов и два аналоговых выхода 4 - 20 мА. Каждый модуль подсоединяется к контактным колодкам задней панели через 12 проводов плоского кабеля. Какая из контактных колодок используется в конкретном случае, зависит от того, в какой из разъемов (ТВ?) объединительной платы вставлен модуль.

Назначение выводов на задней панели для комбо-модуля А	
ТВ? Вывод 1	Входной канал #1 (1-5 В, 4-20 мА, RTD)
ТВ? Вывод 2	Входной канал #1 (Изолированный обратный провод сигнала)
ТВ? Вывод 3	Входной канал #2 (1-5 В, 4-20 мА, RTD)
ТВ? Вывод 4	Входной канал #2 (Изолированный обратный провод сигнала)
ТВ? Вывод 5	Входной канал #3 (1-5 В, 4-20 мА, импульсы преобразователя расхода)
ТВ? Вывод 6	Входной канал #3 (Изолированный обратный провод сигнала)
ТВ? Вывод 7	Входной канал #4 (1-5 В, 4-20 мА, импульсы преобразователя расхода)
ТВ? Вывод 8	Входной канал #4 (Изолированный обратный провод сигнала)
ТВ? Вывод 9	Источник #1 тока возбуждения датчика температуры RTD
ТВ? Вывод 10	Обратный провод сигнала для выводов 9, 11 и 12 (Имеет внутреннее соединение с обратным проводом источника питания постоянного тока)
ТВ? Вывод 11	Аналоговый выход #1 (4-20 мА)
ТВ? Вывод 12	Аналоговый выход #2 (4-20 мА) или Источник #2 тока возбуждения датчика температуры RTD (См. Установку перемычки JP12)

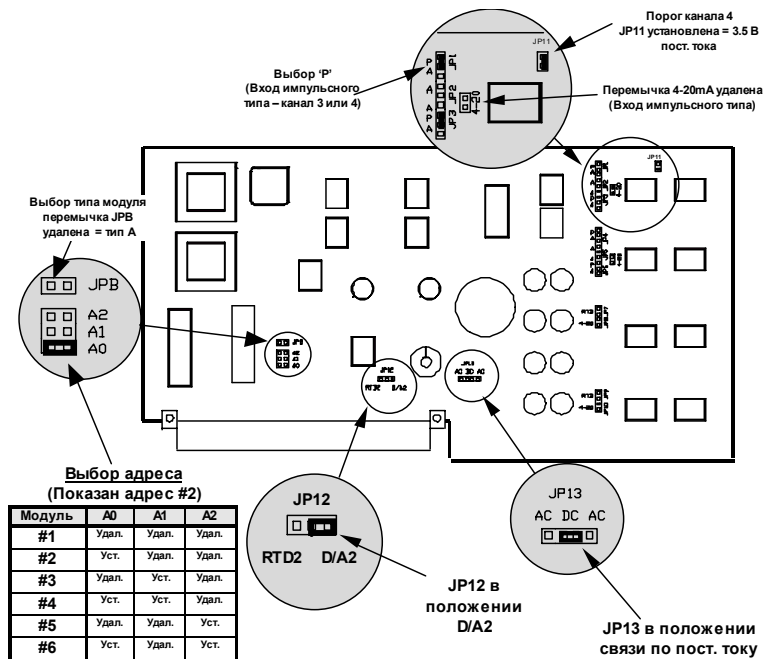


Рис. 2-5. Комбо-модуль типа А - Установка перемычек для режима импульсов расхода (канал 3 или 4)

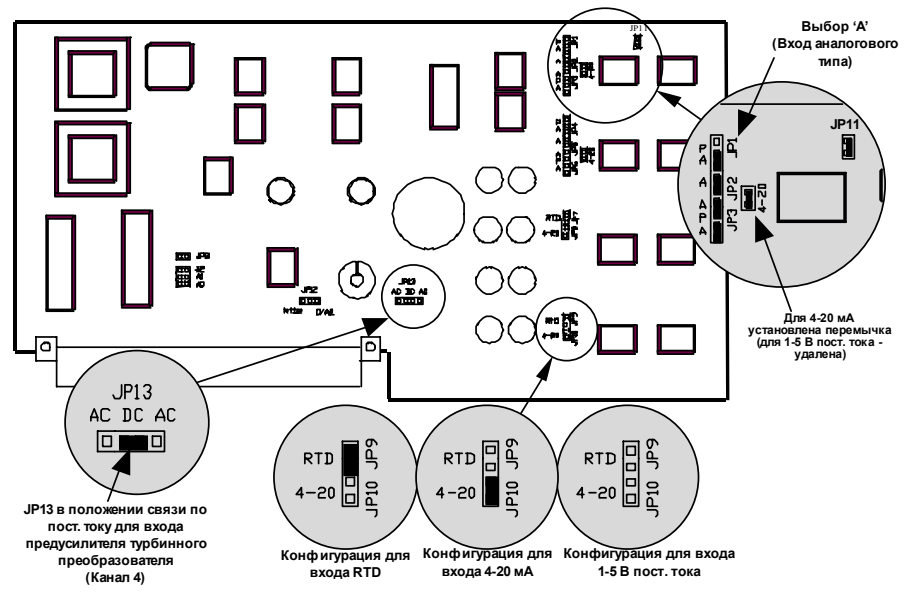


Рис. 2-6. Комбо-модуль типа А - Установка перемычек для режима аналогового входа

### 2.3.3. Комбо-модуль ввода/вывода типа В

**Информация** - При использовании цифровых плотномеров, подсоединенных к поточному компьютеру необходимо иметь комбо-модуль типа В или типа E/D.

При использовании комбо-модуля типа В аналоговый выход #2 всегда недоступен, поскольку при измерении длительности временных периодов используется внутренний счетчик времени, который обычно используется для создания второго аналогового выходного сигнала.

Комбо-модуль типа В также имеет 4 входа технологических сигналов, но в данном случае входной канал #4 используется для измерения длительности периода сигнала цифрового плотмера. В этом модуле входной канал 4 всегда сконфигурирован при помощи перемычек как частотный вход. Вход сигнала может быть со связью по переменному току или по постоянному току с порогом переключения, регулируемым для обеспечения чувствительности от 1,5 до 3,5 В двойной амплитуды. Каждый модуль подсоединяется к контактным колодкам задней панели через 12 проводов плоского кабеля. Какая из контактных колодок используется в каждом конкретном случае, зависит от того, в какой из разъемов (ТВ?) объединительной платы вставлен модуль.

Назначение выводов на задней панели для комбо-модуля В	
ТВ? Вывод 1	Входной канал #1 (1-5 В, 4-20 мА, RTD)
ТВ? Вывод 2	Входной канал #1 (Изолированный обратный провод сигнала)
ТВ? Вывод 3	Входной канал #2 (1-5 В, 4-20 мА, RTD)
ТВ? Вывод 4	Входной канал #2 (Изолированный обратный провод сигнала)
ТВ? Вывод 5	Входной канал #3 (1-5 В, 4-20 мА, импульсы преобразователя расхода со связью по постоянному току)
ТВ? Вывод 6	Входной канал #3 (Изолированный обратный провод сигнала)
ТВ? Вывод 7	Входной канал #4 (Сигнал частотного плотмера со связью по переменному току)
ТВ? Вывод 8	Входной канал #4 (Изолированный обратный провод сигнала)
ТВ? Вывод 9	Источник #1 тока возбуждения датчика температуры RTD
ТВ? Вывод 10	Обратный провод сигнала для выводов 9, 11 и 12 (Имеет внутреннее соединение с обратным проводом источника питания постоянного тока)
ТВ? Вывод 11	Аналоговый выход #1 (4-20 мА)
ТВ? Вывод 12	Источник #2 тока возбуждения датчика температуры RTD

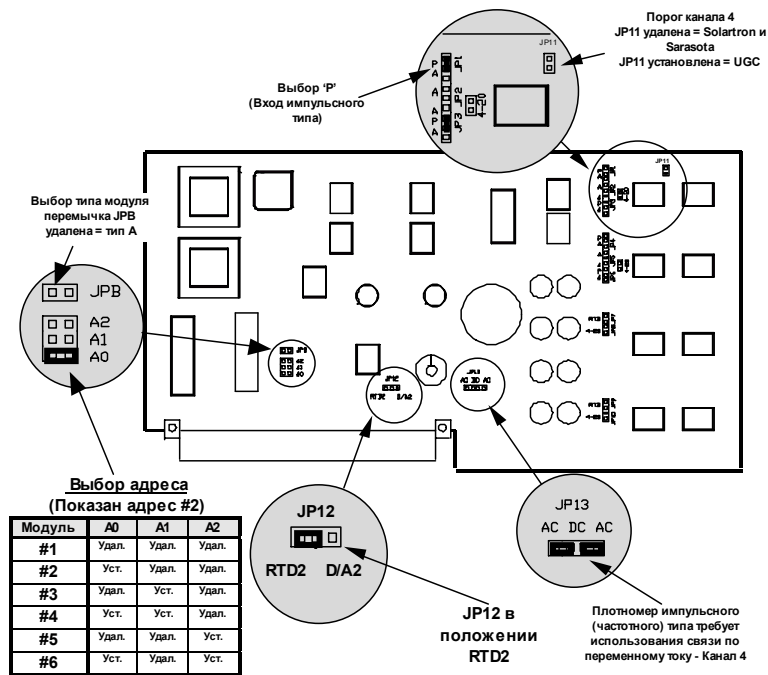


Рис. 2-7. Комбо-модуль типа В - Установка перемычек - Настройка частотного плотмера

## 2.4. Комбо-модули типа E/D и E

Комбо-модули E/D и E аппаратно аналогичны комбо-модулям A и B (рассмотренным выше) за исключением того, что эти модули имеют два аналоговых входных канала, которые могут быть сконфигурированы при помощи переключателей для 1 - 5 В, 4 - 20 мА или в качестве 4-проводных входов RTD, и два импульсных входных канала, которые могут использоваться для ввода импульсов преобразователя расхода или частотных сигналов плотномера. В этих модулях всегда доступны два аналоговых выхода 4 - 20 мА. При помощи прикладного программного обеспечения модуль может быть сконфигурирован для поддержки "Проверки точности передачи импульсов по Уровню А" по двум каналам приема импульсов.

### 2.4.1. Комбо-модуль ввода/вывода типа E/D

Комбо-модуль типа E/D по существу представляет собой комбо-модуль типа E с установленной переключкой JPD. Входные каналы 1 и 2 – аналогового типа, они могут быть сконфигурированы при помощи переключателей для 1 - 5 В, 4 - 20 мА или в качестве 4-проводных входов RTD. Входные каналы 3 и 4 всегда сконфигурированы для измерения длительности периода и для приема сигналов от цифровых плотномеров. Каждый модуль подсоединяется к контактным колодкам задней панели через 12 проводов плоского кабеля. Фактические номера используемых выводов зависят от того, в какой из разъемов (ТВ?) объединительной платы вставлен модуль.

Назначение выводов на задней панели для комбо-модуля E/D	
ТВ? Вывод 1	Входной канал #1 (1-5 В, 4-20 мА, RTD)
ТВ? Вывод 2	Входной канал #1 (Изолированный обратный провод сигнала)
ТВ? Вывод 3	Входной канал #2 (1-5 В, 4-20 мА, RTD)
ТВ? Вывод 4	Входной канал #2 (Изолированный обратный провод сигнала)
ТВ? Вывод 5	Входной канал #3 (Импульсы цифрового плотномера со связью по переменному или по постоянному току) *
ТВ? Вывод 6	Входной канал #4 (Импульсы цифрового плотномера со связью по переменному или по постоянному току) *
ТВ? Вывод 7	Не используется
ТВ? Вывод 8	Источник #2 тока возбуждения датчика температуры RTD *
ТВ? Вывод 9	Источник #1 тока возбуждения датчика температуры RTD *
ТВ? Вывод 10	Обратный провод для сигналов, обозначенных (*) (Имеет внутреннее соединение с обратным проводом источника питания постоянного тока)
ТВ? Вывод 11	Аналоговый выход #1 (4-20 мА) *
ТВ? Вывод 12	Аналоговый выход #2 (4-20 мА) *

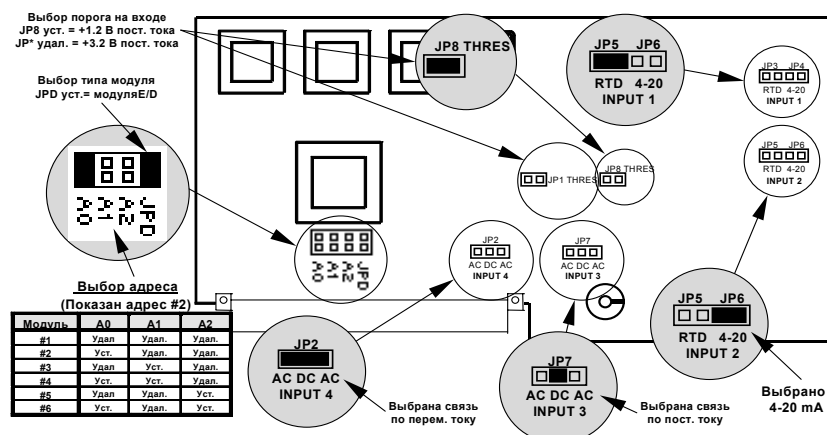


Рис. 2-8. Комбо-модуль типа E/D - Установка переключек



## 2.5. Комбо-модуль ввода/вывода типа Н

Комбо-модуль типа Н представляет собой специализированный модуль, используемый для связи с четырьмя интеллектуальными датчиками Honeywell с использованием протокола Honeywell DE. Он работает с использованием непосредственного соединения с датчиками. Могут использоваться датчики Honeywell модели ST3000 для измерения температуры, давления и разностного давления. Сразу после подсоединения и назначения задания датчикам, работающим в аналоговом режиме, автоматически подается управляющий сигнал, и они переключаются в режим "DE". В данном модуле всегда доступны два аналоговых выхода. Каждый модуль подсоединяется к контактным колодкам задней панели через 12 проводов плоского кабеля. Фактические номера используемых выводов зависят от того, в какой из разъемов (ТВ?) объединительной платы вставлен модуль.

Назначение выводов на задней панели для комбо-модуля Н	
ТВ? Вывод 1	Входной канал #1 (Положительный вывод датчика)
ТВ? Вывод 2	Входной канал #1 (Отрицательный вывод датчика)
ТВ? Вывод 3	Входной канал #2 (Положительный вывод датчика)
ТВ? Вывод 4	Входной канал #2 (Отрицательный вывод датчика)
ТВ? Вывод 5	Входной канал #3 (Положительный вывод датчика)
ТВ? Вывод 6	Входной канал #3 (Отрицательный вывод датчика)
ТВ? Вывод 7	Входной канал #4 (Положительный вывод датчика)
ТВ? Вывод 8	Входной канал #4 (Отрицательный вывод датчика)
ТВ? Вывод 9	Не используется
ТВ? Вывод 10	Обратный провод для сигналов, обозначенных (*) (Имеет внутреннее соединение с обратным проводом источника питания постоянного тока)
ТВ? Вывод 11	Аналоговый выход #1 (4-20 мА) *
ТВ? Вывод 12	Аналоговый выход #2 (4-20 мА) *

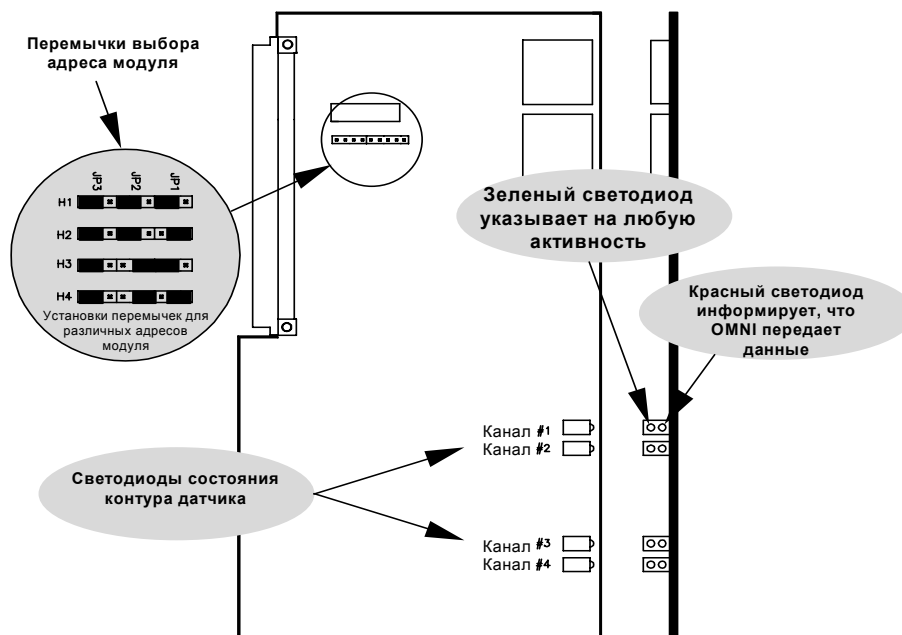


Рис. 2-10. Комбо-модуль типа Н - Установка перемычек

Четыре комплекта светодиодных индикаторов показывают состояние токовой петли каждого из датчиков. Красный светодиод мигает, когда поточный компьютер передает на датчик данные, такие как изменение диапазона измерений и т.п. Зеленый светодиод показывает, что данные принимаются каналом. Заметим, что каждый канал связи использует два провода и работает в полудуплексном/симплексном режиме, откуда следует, что свечение зеленого светодиода отмечает также и сеансы работы поточного компьютера в режиме передачи. Каждый датчик работает в режиме передачи 6-разрядного кода. В этом режиме обновление значения технологической переменной происходит приблизительно через каждые 300 мсек. Сравнение базы данных датчика с базой данных поточного компьютера происходит каждые 1 или 2 минуты, в зависимости от типа датчика.

Любые изменения базы данных датчика, которые могут повлиять на целостность измеряемой переменной, должны производиться через поточный компьютер.

Это касается следующих параметров:

- Нуль датчика (Нижняя граница диапазона)
- Полное отклонение датчика (Верхняя граница диапазона)
- Демпфирование датчика (Постоянная времени фильтра)
- Именная метка датчика

Поточный компьютер не допускает изменение этих переменных никакими другими устройствами. В случае их изменения, например, интеллектуальным устройством связи (SFC) Honeywell, они будут возвращены к исходным значениям, заданным в поточном компьютере (за исключением именной метки датчика).

## 2.6. Комбо-модуль ввода/вывода типа HV

Комбо-модуль типа HV по существу представляет собой комбо-модуль типа Н с переключателями задания адреса JP1, JP2 и JP3, установленными в крайней правой позиции (адрес 15). Комбо-модуль типа HV используется для связи с многофункциональными датчиками Honeywell™ SMV3000 с использованием протокола DE. Светодиоды работают так же, как и в нормальном модуле типа Н. Поскольку на каждую измерительную линию требуется только один многофункциональный датчик и поскольку максимальное возможное количество измерительных линий равно четырем, то никогда не потребуется более одного комбо-модуля ввода/вывода типа HV.

В данном модуле всегда доступны два аналоговых выхода. Каждый модуль подсоединяется к контактным колодкам задней панели через 12 проводов плоского кабеля. Фактические номера используемых выводов зависят от того, в какой из разъемов (ТВ?) объединительной платы вставлен модуль.

Назначение выводов на задней панели для комбо-модуля HV	
ТВ? Вывод 1	Входной канал #1 (Положительный вывод датчика)
ТВ? Вывод 2	Входной канал #1 (Отрицательный вывод датчика)
ТВ? Вывод 3	Входной канал #2 (Положительный вывод датчика)
ТВ? Вывод 4	Входной канал #2 (Отрицательный вывод датчика)
ТВ? Вывод 5	Входной канал #3 (Положительный вывод датчика)
ТВ? Вывод 6	Входной канал #3 (Отрицательный вывод датчика)
ТВ? Вывод 7	Входной канал #4 (Положительный вывод датчика)
ТВ? Вывод 8	Входной канал #4 (Отрицательный вывод датчика)
ТВ? Вывод 9	Не используется
ТВ? Вывод 10	Обратный провод для сигналов, обозначенных (*) (Имеет внутреннее соединение с обратным проводом источника питания постоянного тока)
ТВ? Вывод 11	Аналоговый выход #1 (4-20 мА) *
ТВ? Вывод 12	Аналоговый выход #2 (4-20 мА) *

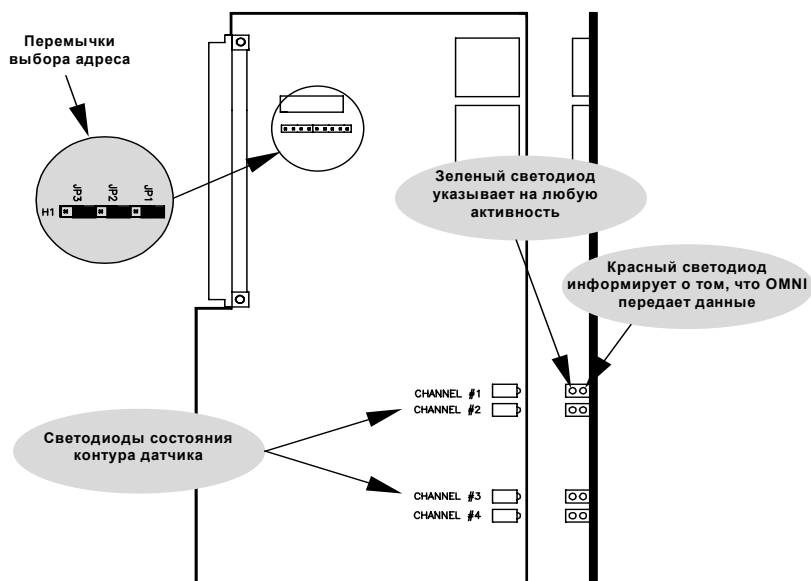


Рис. 2-11. Комбо-модуль типа HV - Установка переключек

## 2.7. Комбо-модуль ввода/вывода типа SV

Комбо-модуль ввода/вывода типа SV имеет два последовательных порта RS-485, которые используются для связи по протоколу Modbus с такими устройствами, как многофункциональный датчик Rosemount™ 3095. Сдвоенные светодиоды на каждом из портов индицируют состояние канала связи. Модуль имеет также шесть токовых выходов 4 - 20 мА.

Модуль типа SV и комбо-модули других типов - Поточный компьютер может оперировать только с двумя модулями типа SV и с тремя комбо-модулями ввода/вывода других типов: А, В, Е/D, Е или Н. Вместо одного из этих комбо-модулей ввода/вывода может быть установлен также модуль типа HV.

Назначение выводов на задней панели для комбо-модуля SV	
ТВ? Вывод 1	Порт #1 В (RS-485)
ТВ? Вывод 2	Порт #1 А (RS-485)
ТВ? Вывод 3	Порт #2 В (RS-485)
ТВ? Вывод 4	Порт #2 А (RS-485)
ТВ? Вывод 5	Обратный провод для выходных сигналов цифро-аналоговых преобразователей, обозначенных (*)
ТВ? Вывод 6	Обратный провод для выходных сигналов цифро-аналоговых преобразователей, обозначенных (*)
ТВ? Вывод 7	Аналоговый выход #5 (4-20 мА) *
ТВ? Вывод 8	Аналоговый выход #6 (4-20 мА) *
ТВ? Вывод 9	Аналоговый выход #3 (4-20 мА) *
ТВ? Вывод 10	Аналоговый выход #4 (4-20 мА) *
ТВ? Вывод 11	Аналоговый выход #1 (4-20 мА) *
ТВ? Вывод 12	Аналоговый выход #2 (4-20 мА) *

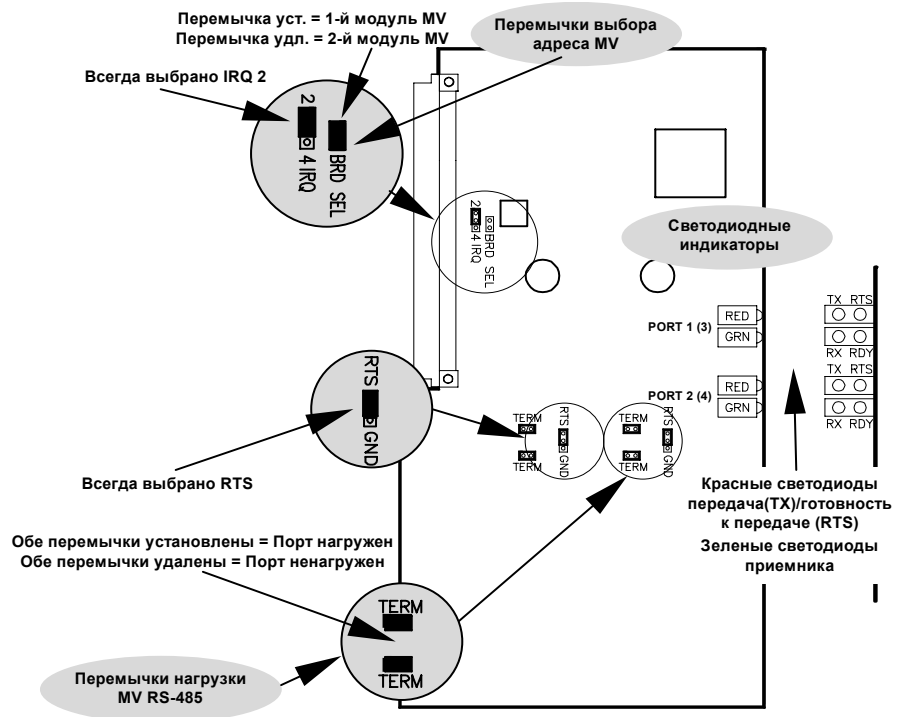


Рис. 2-12. Многофункциональный интерфейсный модуль (типа SV комбо-) модели 68-6203 - Установка перемычек



# Глава 3

## Варианты монтажа системы и подключения питания

### 3.1. Механическая установка

Фирма Omni предлагает различные варианты корпусов, которые могут быть модифицированы с учетом конкретных требований заказчика:

- θ Монтаж на панели
- θ NEMA 4/4X
- θ NEMA 7

#### 3.1.1. Монтаж на панели

Для установки требуется наличие панели с вырезом, точные размеры которого указаны ниже. Толщина панели должна быть не менее 1/8 дюйма (3 мм). Для установки компьютера на панели воспользуйтесь двумя гайками под специальный ключ и прижимными планками, предусмотренными для панельного монтажа поточного компьютера.

**Монтаж на панели** - Допускается использование панелей толщиной менее 1/8 дюйма (3 мм), но при этом требуется установка задних опор компьютера.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Эти блоки оснащены встроенным механизмом фиксации в стойке, так что прежде, чем извлечь блок, необходимо сначала освободить фиксатор, отведя его вверх.

#### ВНИМАНИЕ!

**Максимальная длина** плоского кабеля, используемого для подсоединения клавиатуры к модулю центрального процессора, составляет **18 дюймов (0,45 м)**. Более длинный кабель существенно скажется на характере работы модуля центрального процессора (CPU).

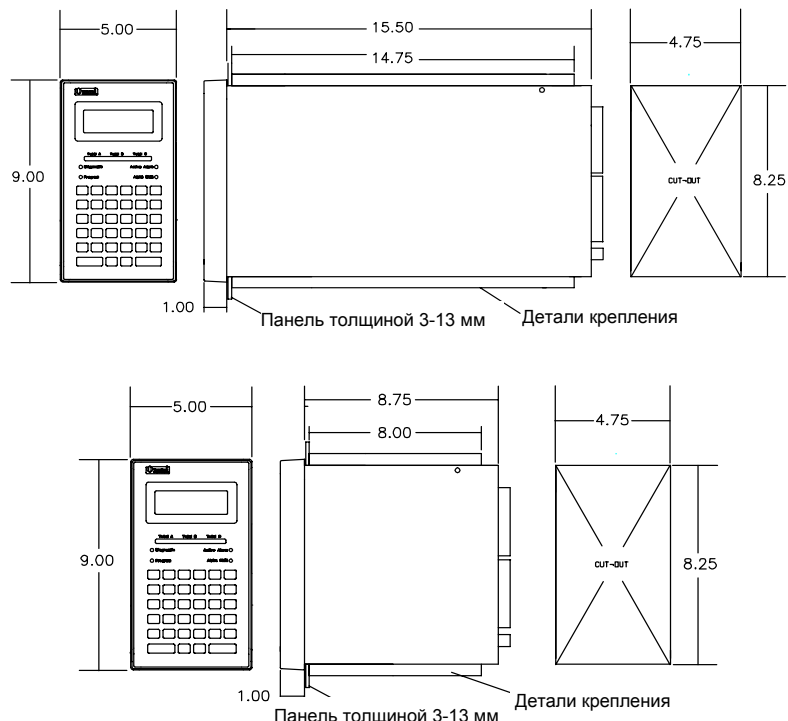


Рис. 3-1. Монтаж на панели – компьютер Omni 6000 (сверху), компьютер Omni 3000 (снизу)

### 3.1.2. Конфигурации шкафа Nema 4/4X

Как NEMA 4, так и NEMA 4X являются погодоустойчивыми шкафами. NEMA 4 представляет собой стандартный стальной шкаф, в то время как NEMA 4X – шкаф, изготовленный из нержавеющей стали. Оба типа компьютера (Omni 6000 и Omni 3000) могут монтироваться внутри шкафов NEMA на прочной откидывающейся раме. К тому же шкафы NEMA снабжены смотровым окошком размером 5" x 3" (127 мм x 76 мм) с вставленной пластиной из лексана толщиной 1/4" (6 мм). Допускается использование специально изготовленных шкафов.

ШКАФЫ NEMA 4 / 4X для КОМПЬЮТЕРОВ OMNI 6000 / 3000		
Размеры	Вес	Соответствие техническим условиям
24 дюйм x 24 дюйм x 12 дюйм (610 мм x 610 мм x 305 мм)	80 фунтов (36 кг)	<ul style="list-style-type: none"> <li>θ NEMA 4, -12 и -13</li> <li>θ UL 50, тип 4</li> <li>θ CSA шкаф 4</li> <li>θ IEC 529, IP66</li> </ul>

### 3.1.3. Технические характеристики шкафа Nema 7

NEMA 7 является погодоустойчивым шкафом, который может быть оборудован переключателями и кнопками для управления смонтированным в нем компьютером. Смотровое окно перекрыто круглым стеклом диаметром 3" (76 мм) и толщиной 1/4" (12 мм). Оба типа компьютера (Omni 6000 и Omni 3000) могут монтироваться в шкафу NEMA 7 при условии внесения минимальных переделок. Допускается использование специально изготовленных шкафов.

ШКАФ NEMA 7 для КОМПЬЮТЕРА OMNI 6000		
Размеры	Вес	Соответствие техническим условиям
12 дюйм x 18 дюйм x 9 дюйм (305 мм x 457 мм x 203 мм)	120 фунтов (54 кг)	<ul style="list-style-type: none"> <li>θ NEC <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Категория 1 и 2</li> <li>◆ Класс I; группы B, C и D</li> <li>◆ Класс II; группы E, F и G</li> <li>◆ Класс III</li> </ul> </li> <li>θ IEC <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Зона 0 и 1</li> <li>◆ Группы IIC, IIB и IIA</li> </ul> </li> </ul>

ШКАФ NEMA 7 для КОМПЬЮТЕРА OMNI 3000		
Размеры	Вес	Соответствие техническим условиям
12 дюйм x 12 дюйм x 8 дюйм (305 мм x 305 мм x 203 мм)	110 фунтов (50 кг)	<ul style="list-style-type: none"> <li>θ NEC <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Категория 1 и 2</li> <li>◆ Класс I; группы B, C и D</li> <li>◆ Класс II; группы E, F и G</li> <li>◆ Класс III</li> </ul> </li> <li>θ IEC <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Зона 0 и 1</li> <li>◆ Группы IIC, IIB и IIA</li> </ul> </li> </ul>

**ИНФОРМАЦИЯ** - При полностью укомплектованной системе Omni в объеме 6 комбо-модулей ввода/вывода, 2 цифровых модулей ввода/вывода и 2 сдвоенных последовательных модулей ввода/вывода максимальный ток в контуре питания датчиков должен составлять 500 мА. Если требуется превысить данное ограничение в 500 мА, то компьютер должен питаться от источника постоянного тока.

☐ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** ☐

**ОПАСНОСТЬ ПОТЕРИ ДАННЫХ!**

**Резервная батарея ЗУПВ** - Компьютеры Omni поставляются с полностью заряженной никель-кадмиевой батареей в качестве резервного источника питания ЗУПВ. Хранящаяся в ЗУПВ информация, включая данные конфигурации пользователя и данные калибровки устройств ввода/вывода, могут быть потеряны в случае отключения компьютера от внешнего источника питания более чем на 30 дней. Помните об этом, когда оставляете компьютер без питания на продолжительное время. Резервная батарея ЗУПВ является перезаряжаемой и полностью заряжается в течение 24 часов после подачи питания на компьютер.

**УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ**

**СРЕДЫ** - Максимальная конфигурация системы, состоящая из 24 технологических входов, 12 технологических выходов, 24 цифровых точек ввода/вывода и 4 последовательных каналов ввода/вывода, рассеивает около 24 Вт. Это приводит к повышению внутренней температуры блока относительно температуры окружающей среды на 15°F (8,33°C). Не следует монтировать блок в шкафу или на панели, где температура окружающей среды превышает 110°F (43,33°C).

## 3.2. Входное электропитание

Поточные компьютеры фирмы Omni могут получать питание от источников как переменного, так и постоянного тока.

### 3.2.1. Напряжение переменного тока

При работе от источника переменного тока на контактную колодку AC подается напряжение 120 В, 50 Вт. Для питания контуров датчиков, а также предусилителей и нагрузок цифровых устройств ввода/вывода при работе системы от напряжения переменного тока всегда можно воспользоваться напряжением 24 В постоянного тока, 500 мА, снимаемым с контактной колодки DC.

Компьютер может быть специально оснащен для работы от источников переменного тока 220 - 250 В. Для этого требуется модифицированный источник питания и другой комплект кабелей питания.

### 3.2.2. Напряжение постоянного тока

При работе от напряжения постоянного тока на контактную колодку DC подается напряжение 18 – 30 В, 50 Вт (в указанном значении не учитывается мощность, снимаемая с клемм цифровых выходов).

### 3.2.3. Меры по технике безопасности

Для обеспечения непрерывной защиты от пожара плавкий предохранитель переменного тока необходимо всегда заменять плавким предохранителем медленного срабатывания на 0,5 А (5x20 мм). Плавкий предохранитель постоянного тока следует заменять предохранителем быстрого срабатывания на 3 А, 2 AG.

Электропитание должно подаваться через соответствующий рубильник, аттестованный на безопасность при работе в подобных условиях (требования по заземлению см. в колонке примечаний на следующей странице).

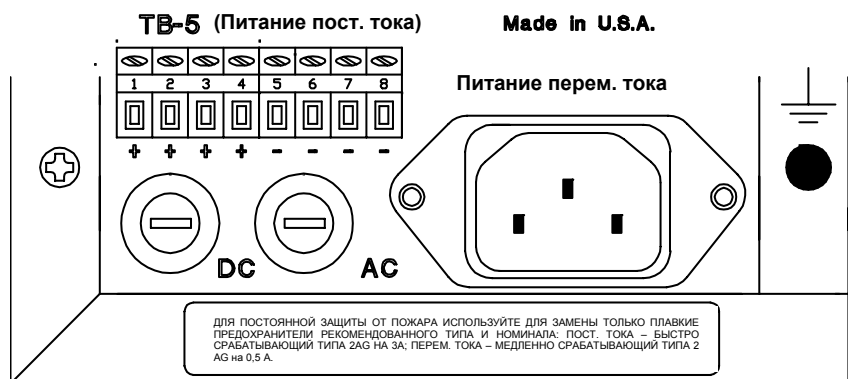
### 3.3. Клеммы электропитания

#### 3.3.1. Клеммы электропитания оборудования класса СЕ (средства электронной связи)

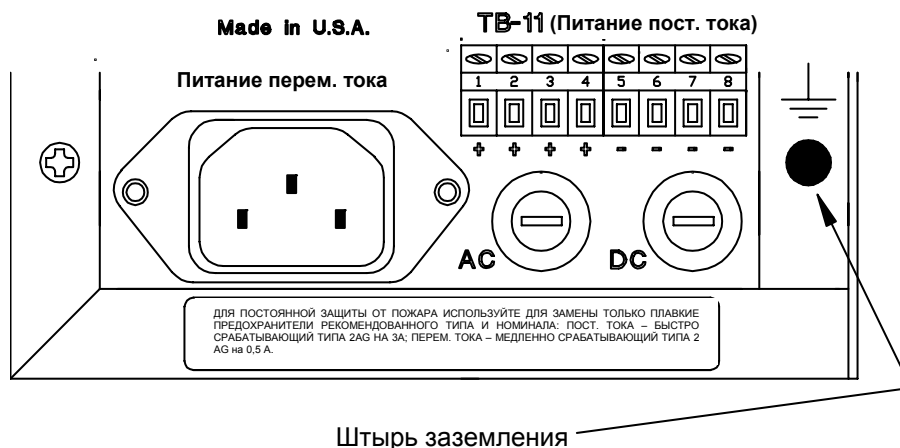
Сетевое гнездо на задней панели компьютеров Omni 6000 и Omni 3000 рассматриваемой версии выполнено в виде фильтра шины питания с отдельным плавким предохранителем питания переменного тока. Сетевое напряжение подается по 4-жильному кабелю, который подключается к источнику электропитания. Клемма напряжения постоянного тока находится на контактной колодке ТВ 11 (для Omni 6000) и на колодке ТВ5 (для Omni 3000).

В данной версии системы используется источник питания модели 68-6118, неоснащенный плавкими предохранителями.

**Плавкие предохранители задней панели** – В качестве предохранителей постоянного тока используются быстродействующие плавкие предохранители фирмы Littlefuse (модель 225.003), рассчитанные на 3 А. В качестве предохранителей переменного тока используются медленнодействующие плавкие предохранители фирмы Littlefuse (модель 229.500), рассчитанные на 0,5 А.



**Требования к заземлению** - Для снижения воздействия электрических помех внешний корпус компьютера должен быть надежно заземлен, для чего используется штырь заземления, расположенный на задней стенке блока (см. рис. 3-2). Подсоедините металлические оплетки всех монтажных проводов к общему штырю заземления. Для устранения токов в контуре заземления оплетку на другом конце провода следует завернуть и оставить не подключенной.



**Рис. 3-2.** Клеммы входного электропитания - компьютер Omni 3000 (сверху), компьютер Omni 6000 (снизу)

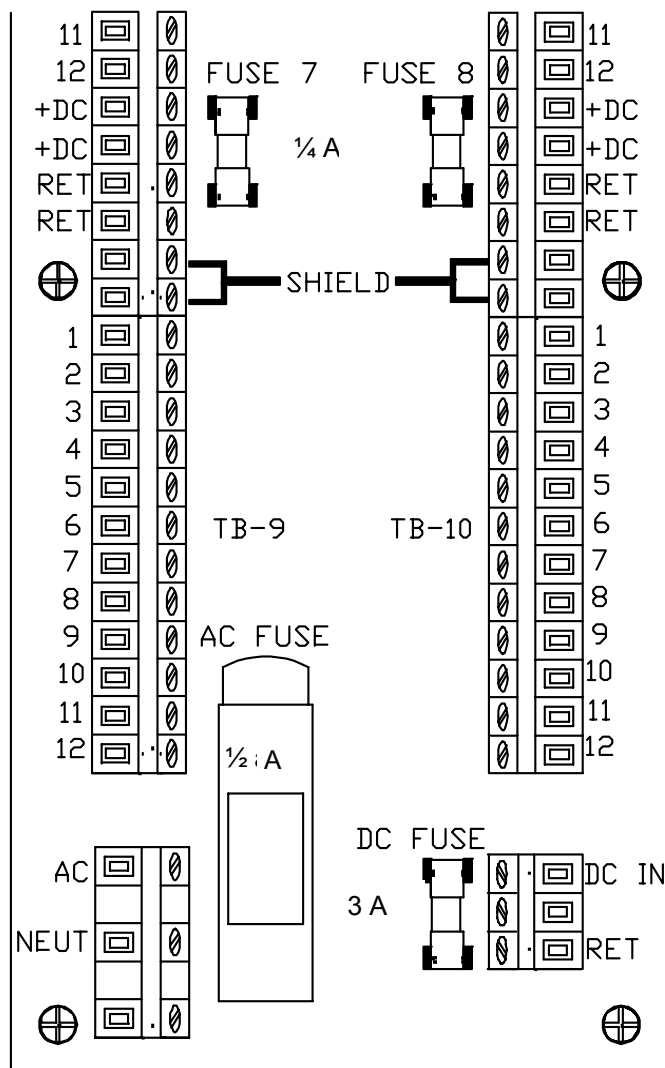
### 3.3.2. Клеммы электропитания расширенной задней панели

Заказав вариант компьютера Omni 6000 с расширенной задней панелью, Вы получаете дополнительные возможности для монтажа системы. Данная панель содержит все контактные колодки версий 2 и 3 (ТВ1 – ТВ10) с клеммами, промаркированными от 1 до 12. Для подключения напряжения переменного и постоянного тока предусмотрены клеммы винтового типа. Кроме того, контактные колодки ТВ1 – ТВ8 имеют контакты для подключения линий постоянного тока (оснащенные плавкими предохранителями), обратных проводов и экранов. 64-жильные плоские кабели для расширенной задней панели и кабели переменного тока поставляются стандартной длины в 5 футов (1,5 м).

**Плавкие предохранители расширенной задней панели** - В качестве предохранителей постоянного тока используются быстродействующие плавкие предохранители фирмы Littlefuse (модель 225.003), рассчитанные на 0,25 А. Основным плавкий предохранитель постоянного тока рассчитан на 3 А. В качестве предохранителей переменного тока используются медленнодействующие плавкие предохранители фирмы Littlefuse (модель 239.500), рассчитанные на 0,5 А. Для гнезда переменного тока задней панели используется медленнодействующий плавкий предохранитель размером 5x20 мм, рассчитанный на 0,5 А.

**Пояснение к рисунку 3-3**

FUSE - Предохранитель  
SHIELD - Экран  
AC FUSE – Предохранитель переменного тока  
DC FUSE – Предохранитель постоянного тока  
AC – Переменный ток  
NEUT - Нейтраль  
DC IN – Вход постоянного тока  
RET – Обратный провод



**Рис. 3-3.** Клеммы входного электропитания – расширенная задняя панель (только для компьютера Omni 6000)

Пояснения к рис. 3-4 и 3-5:

CUSTOMER – Заказчик

P.O.# – п/о

S.O.# – Заказ

SOFTWARE VERSION – Версия ПО

COMPUTER S/N – Сер. номер компьютера

MODEL # – Модель

TAG # – Метка

TERMINAL – Вывод

DIGITAL I/O – Цифровой вход/выход

PRINTER – Принтер

PEER-TO-PEER – Одноранговый

DC POWER – Питание пост. тока

IN/OUT – Вход/Выход

DC RETURN – Обратный провод питания пост. тока

DC FUSE – Предохранитель пост. тока

AC FUSE – Предохранитель перем. тока

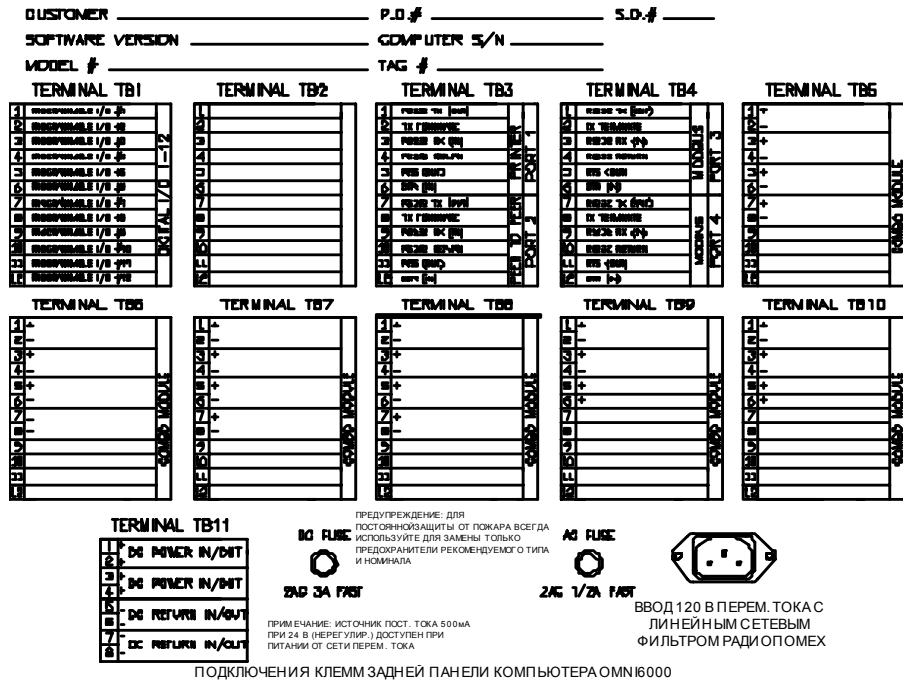


Рис. 3-4. Пример стандартного назначения клемм задней панели (компьютер Omni 6000)

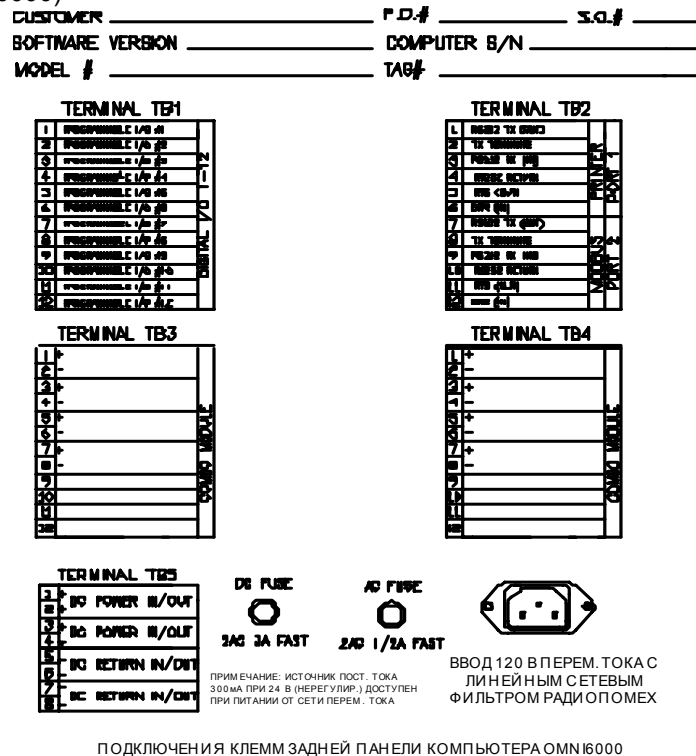


Рис. 3-5. Пример стандартного назначения клемм задней панели (компьютер Omni 3000)

### 3.4. Импульсный стабилизатор модуля источника электропитания

Все аналоговые и цифровые цепи внутри компьютера питаются от 5-вольтового импульсного стабилизатора, смонтированного на модуле источника питания. Данный модуль вставляется в крайний задний разъем объединительной платы компьютера.

Напряжение постоянного тока, подаваемое на импульсный стабилизатор, поступает непосредственно с клемм постоянного тока задней панели компьютера (18 - 30 В) или после выпрямления выходного напряжения от встроенного понижающего трансформатора с 120 В (240 В) до 20 В. Входные и выходные клеммы напряжения постоянного тока на задней панели снабжены плавкими предохранителями 3 А, 2 АГ быстрого срабатывания, установленными рядом с ними.

Регулируемое напряжение 5 В находится под контролем отключающей схемы с временем запаздывания 3 - 4 секунды, которая расположена на модуле источника электропитания. При подаче электропитания на компьютер его включение произойдет с задержкой в 3 - 4 секунды.

□ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ □

Параметры Power Low (нижняя граница напряжения) и +5V Adjust (регулировка напряжения +5 В) на модуле источника электропитания настраиваются на заводе с использованием специального оборудования. **НЕ** пытайтесь отрегулировать их самостоятельно.

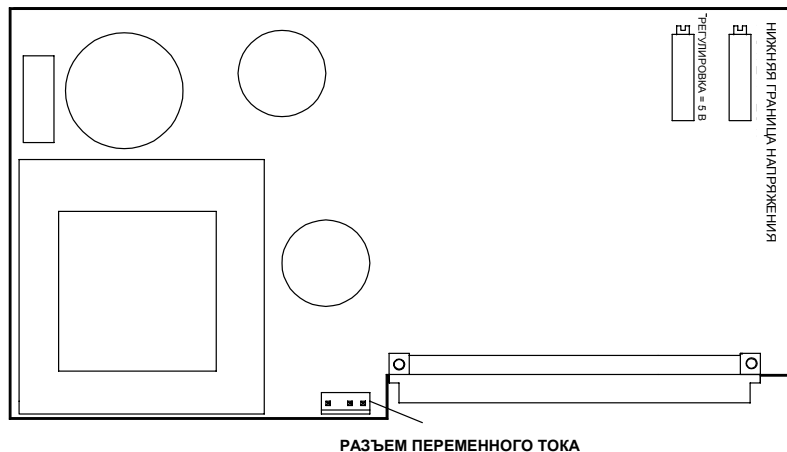


Рис. 3-6. Модуль источника электропитания модели # 68-6118

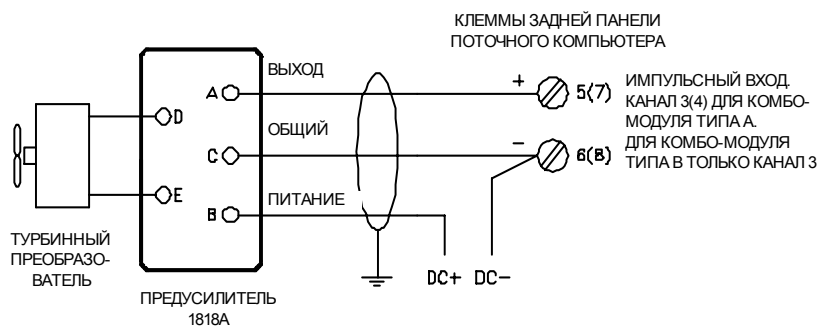


# Глава 4

## Подсоединения к преобразователям расхода

### 4.1. Турбинный преобразователь расхода (комбо-модуль А или В)

Входные каналы 3 и 4 при помощи перемычек могут быть независимо настроены для приема импульсных сигналов. Канал 3 на комбо-модулях А и В и канал 4 на комбо-модуле А могут использоваться для приема входных сигналов от турбинных или камерных преобразователей расхода. Пороговое значение входного сигнала составляет 3,5 В при гистерезисе  $\pm 0,5$  В.



**Рис. 4-1.** Подключение преусилителя турбинного преобразователя расхода (комбо-модулей А или В)

## 4.2. Подача входных сигналов преобразователя расхода на комбо-модули типа Е

Входные каналы 3 и 4 каждого комбо-модуля типа Е используются для приема сигналов от турбинных или камерных (PD) преобразователей расхода. Оба канала используют общий обратный сигнальный провод, подключаемый к клеммам компьютера Omni. С помощью перемычек пороговое значение входного сигнала может устанавливаться на уровне +1 В или +3,5 В. Электрическая связь на входе возможна как по переменному, так и по постоянному току (см. Главу 2). Гистерезис составляет около 0,5 В.

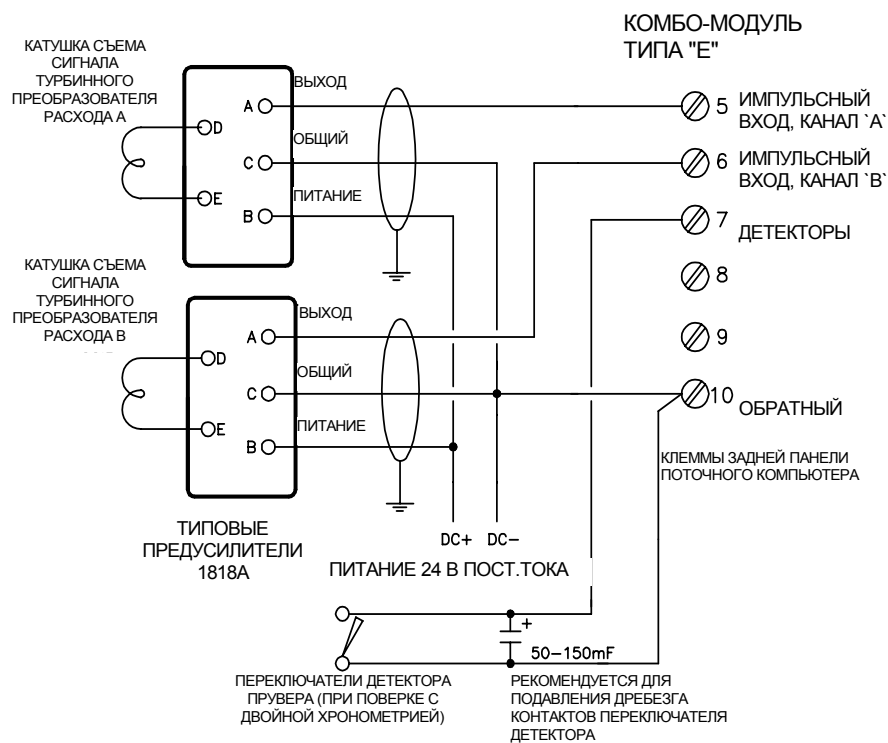


Рис. 4-2. Подключение предусилителей турбинных преобразователей расхода (только для комбо-модулей типа Е)

### 4.3. Турбинные преобразователи расхода Faure Herman™ (комбо-модуль типа E)

Турбинные преобразователи расхода Faure Herman™ используются только при работе с жидкими продуктами. Для данных преобразователей расхода на комбо-модулях типа E переключки JP1 и JP8, задающие высокое пороговое значение, должны быть установлены.

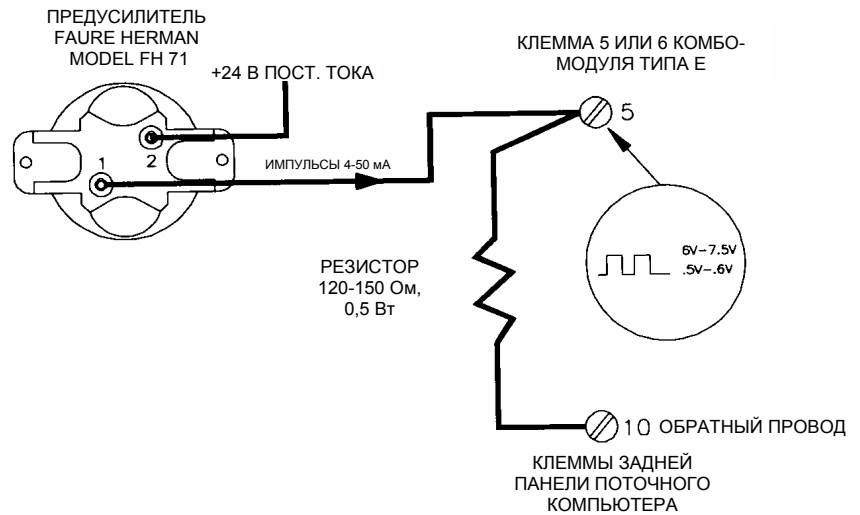


Рис. 4-3. Подключение предусилителя Faure Herman™ с использованием источника постоянного тока 24 В компьютера Omni

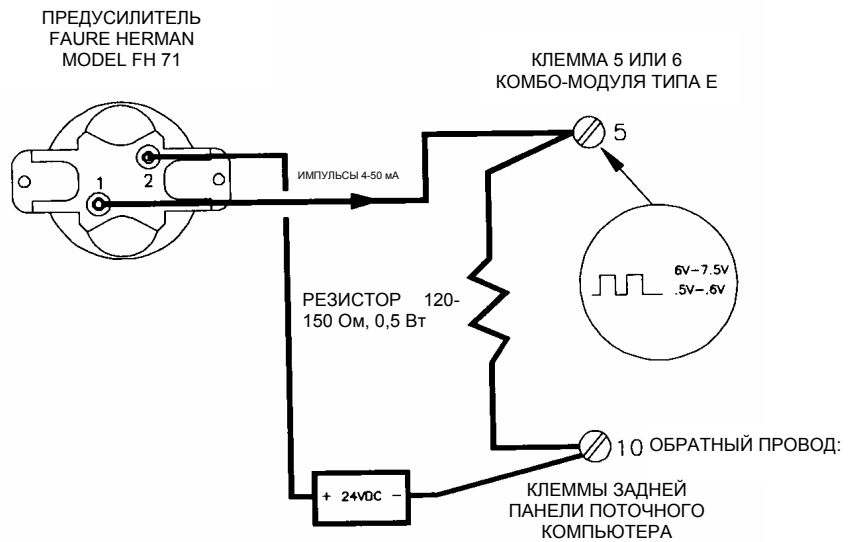
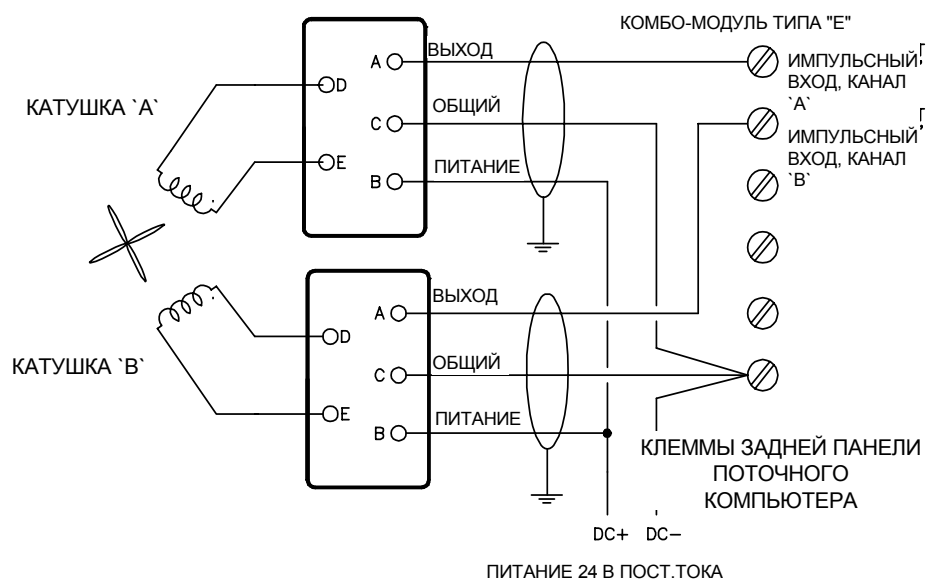


Рис. 4-4. Подключение предусилителя Faure Herman™ с использованием внешнего источника постоянного тока

#### 4.4. Проверка точности и целостности передачи импульсов при работе с комбо-модулями типа Е

Преобразователь расхода с двухканальными сдвинутыми по фазе выходами может быть подключен так, как показано на рисунке. Поточный компьютер может быть настроен на непрерывное поимпульсное сравнение сигналов на частоту и синхронность с оповещением обо всех обнаруженных различиях и их регистрацией. (Более подробно относительно проверки точности передачи импульсов см. Том 5, Технический бюллетень ТВ-970901.)



**Рис. 4-5.** Подключение двухкатушечных турбинных преобразователей расхода для проверки точности передачи импульсов

# Глава 5

## Подсоединение к датчикам и передающим устройствам

### 5.1. Подключение к входным датчикам

С учетом высокой плотности соединений к клеммам задней панели рекомендуется там, где это возможно, выполнять подключения к клеммам проводом калибра 18 - 22. Подключение датчиков должно быть выполнено витой парой, изготовленной из экранированного провода калибра 18. Металлические оплетки проводов следует скрутить и подсоединить к заземлению поточного компьютера. Во избежание образования паразитных контуров в цепи заземления оплетка провода со стороны датчика должна быть отогнута назад и заизолирована.

Каждый входной технологический канал 4 - 20 мА снабжается индивидуальной оптоэлектронной развязкой. Датчик может быть подключен последовательно с проводом питания или обратным проводом токовой петли датчика. На представленном ниже рисунке показан датчик, подключенный на участке провода питания петли.

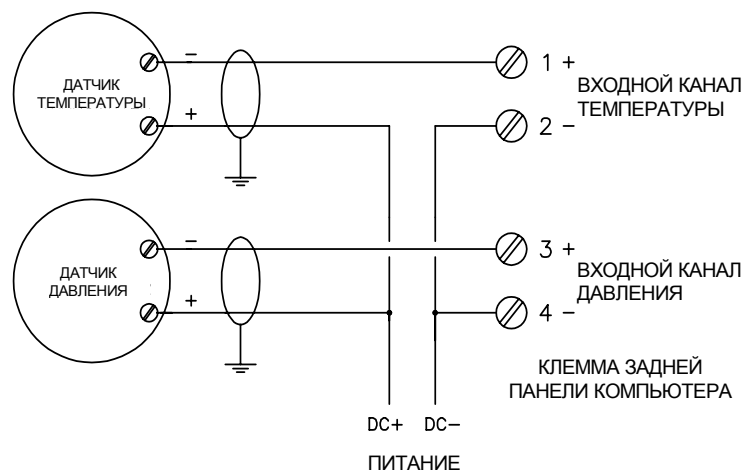


Рис. 5-1. Подключение входов 4 - 20 мА (показаны входные каналы 1 и 2)

## 5.2. Подключение сухого контакта типа 'С'

Некоторые типы фотоэлектрических датчиков преобразователей расхода формируют низкочастотный выходной контактный импульс (как правило, 1 импульс на баррель). Чтобы иметь возможность воспринимать сигналы такой низкой частоты, можно использовать подключение к любому импульсному входу комбо-модулей типа А или Е, как показано на рисунке ниже.

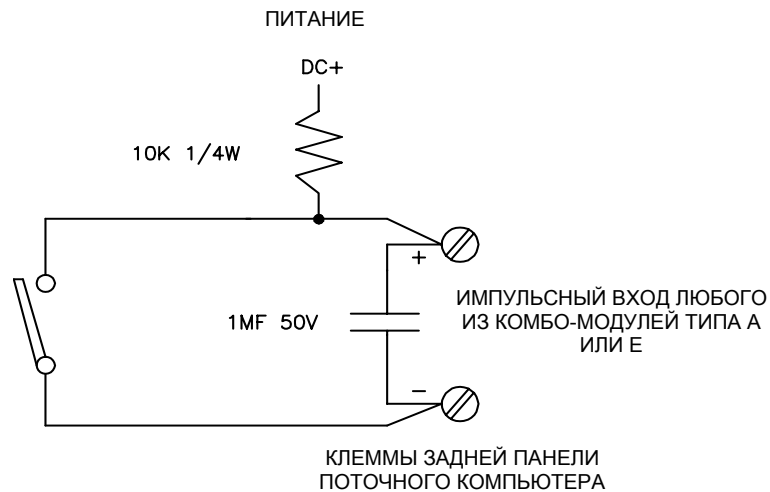


Рис. 5-2. Подключение к сухому контакту типа С

### 5.3. Подключение датчиков температуры RTD

**ИНФОРМАЦИЯ** - Любой комбо-модуль типа А или В всегда снабжен одним источником тока возбуждения RTD, который подключен к клемме 9. Второй источник, предназначенный для комбо-модуля типа В, всегда подключен к клемме 12.

**СОВЕТ** - Источник тока возбуждения для RTD не должен обязательно относиться к тому же комбо-модулю, от которого поступает входной сигнал. Но Вам придется произвести повторную калибровку входного канала, если воспользуетесь источником сигнала возбуждения от другого комбо-модуля.

Каналы 1 и 2 каждого комбо-модуля ввода/вывода с помощью перемычек могут быть настроены на прием сигнала от 100-омного датчика температуры RTD. Поточный компьютер может быть сконфигурирован под кривую стандарта DIN 43-760 ( $\alpha = 0.00385$ ) или под кривую американского стандарта ( $\alpha = 0.00392$ ). Датчик подключается по 4-проводной схеме, как показано на рисунке ниже.

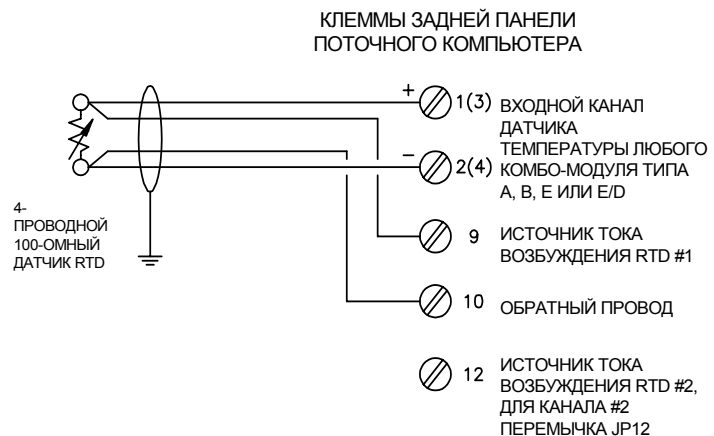


Рис. 5-3. Подключение 4-проводного датчика температуры RTD

## 5.4. Подключение плотномеров

### 5.4.1. Подключение сигналов плотномера к комбо-модулю типа E/D

Два отдельных плотномера с датчиками RTD могут быть подключены напрямую к комбо-модулю типа E/D. Так например, к одному и тому же модулю типа E/D можно подключить плотномеры Solartron™ и UGC™.

### 5.4.2. Плотномеры Solartron™

Подключение к цифровому плотномеру Solartron сводится к подключению двух сигналов: импульсного токового сигнала плотномера и сигнала 4-проводного датчика RTD плотномера, прикрепленного к вибрационной трубке. Импульсный сигнал подключается к каналу 4 комбо-модуля типа В. Сигнал RTD подключается к каналу 1 или каналу 2. В зависимости от конкретных требований устройство может подключаться с использованием или без использования защитных экранов.

**ИНФОРМАЦИЯ** - Поскольку импульсный сигнал плотности может быть сигналом переменного тока небольшой амплитуды с большим смещением постоянной составляющей, то для используемого канала комбо-модуля необходимо выбрать связь по переменному току и низкий порог переключения, т.е.: на комбо-модулях типа В переключатель JP13 устанавливается в позицию АС, а переключатель JP11 снимается; на комбо-модулях типа E/D переключатели JP2 - JP7 устанавливаются в позиции АС, а переключатели JP1 и JP8 снимаются.

Полное входное сопротивление составляет 10 кОм; для надежного переключения на входе от плотномера должно поступать напряжение 1,5 В двойной амплитуды.

**ИНФОРМАЦИЯ** - При конфигурировании поточного компьютера для данной точки температурного датчика RTD выберите кривую DIN.

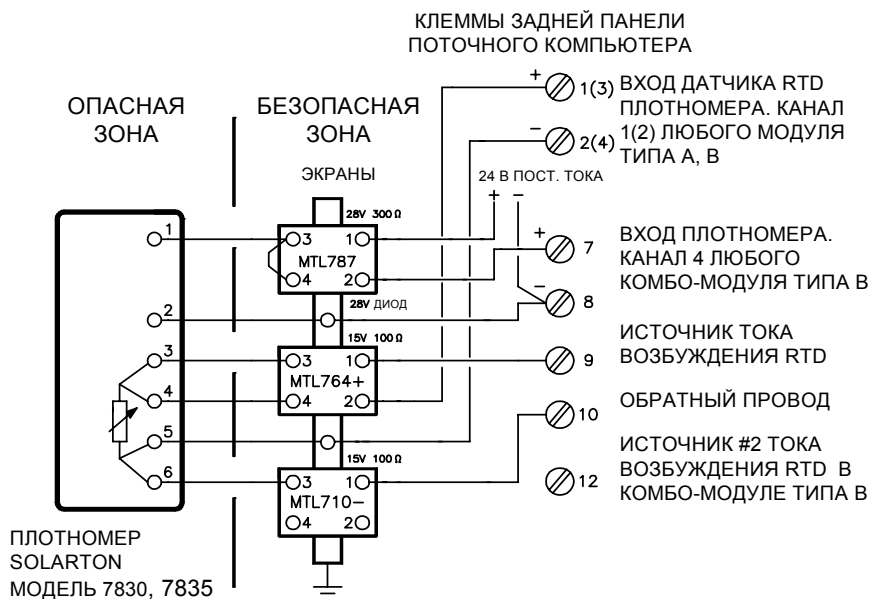
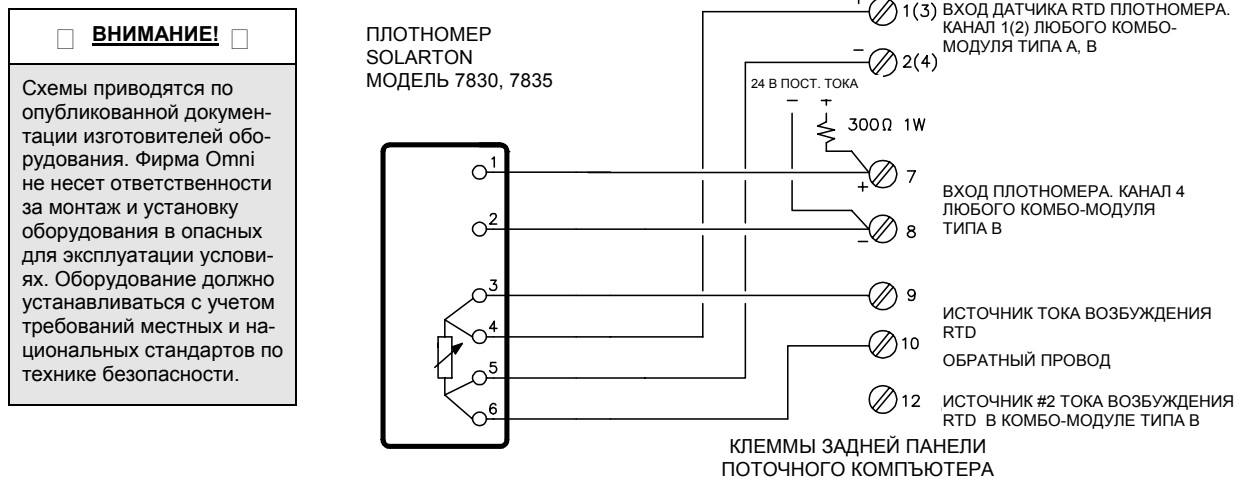


Рис. 5-4. Подключение плотномера Solartron™ к комбо-модулю ввода/вывода типа В с использованием защитных экранов

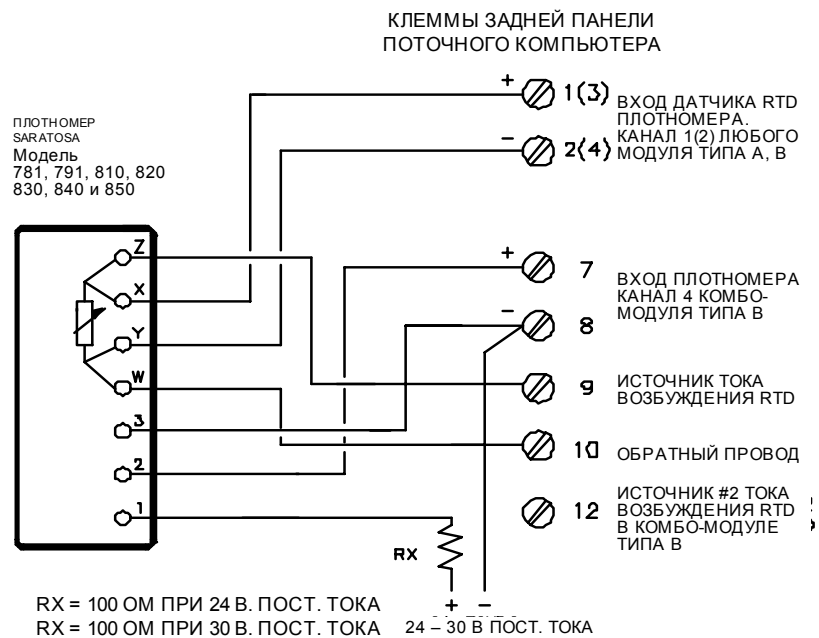


**Рис. 5-5.** Подключение денситометра Solartron™ к комбо-модулю ввода/вывода типа В без использования защитных экранов



**ВНИМАНИЕ!**

Схемы приводятся по опубликованной документации изготовителей оборудования. Фирма Omni не несет ответственности за монтаж и установку оборудования в опасных для эксплуатации условиях. Оборудование должно устанавливаться с учетом требований местных и национальных стандартов по технике безопасности.



**Рис. 5-7.** Подключение денситометра Sarasota™ к комбо-модулю ввода/вывода типа В без использования защитных экранов

### 5.4.4. Плотномеры UGC™

**ИНФОРМАЦИЯ** - Поскольку сигнал плотности является импульсным сигналом постоянного тока большой амплитуды с небольшим или нулевым смещением постоянной составляющей, то для используемого канала комбо-модуля необходимо выбрать связь по постоянному току с нормальным порогом переключения, т.е.: на комбо-модулях типа В переключатель JP13 устанавливается в позицию DC и вставляется переключатель JP11; на комбо-модулях типа E/D переключатели JP2 - JP7 устанавливаются в позиции DC, и вставляются переключатели JP1 и JP8.

Полное входное сопротивление составляет 1 МОм; для надежного переключения на входе от плотномера должно поступать напряжение <3,0 В для низкого уровня и >4,0 В для высокого уровня.

Выход плотномера UGC выполнен в виде транзистора с открытым коллектором, который требует наличия внешнего, утягивающего вверх резистора, поднимающего напряжение до 24 В постоянного тока. Плотномер формирует выходной сигнал в виде импульсов 24 В постоянного тока в частотном диапазоне 1 - 2 кГц. Импульсный сигнал подключается к каналу 4 комбо-модуля типа В, при этом в зависимости от конкретных требований защитные экраны могут использоваться, а могут и не использоваться.

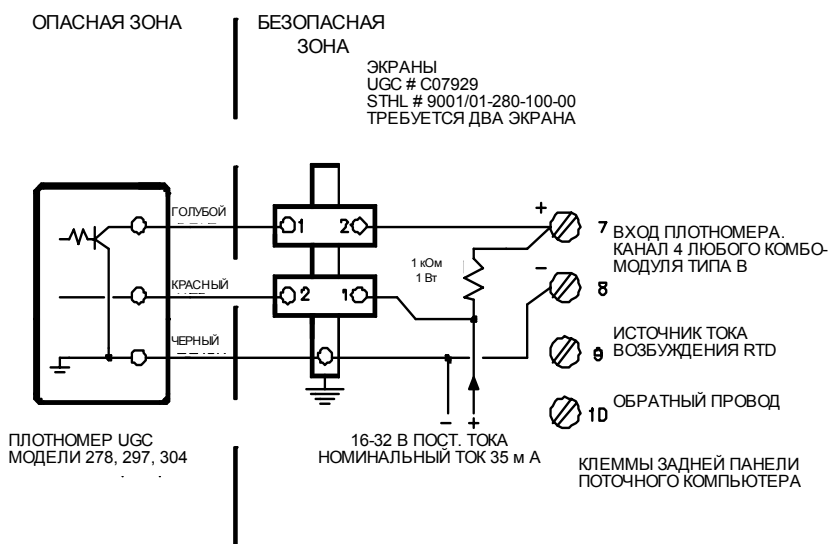
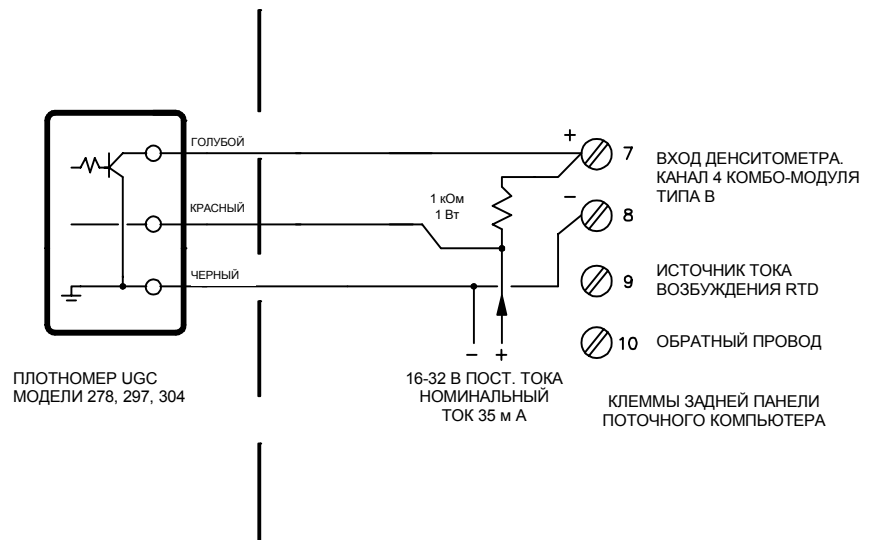


Рис. 5-8. Подключение плотномера UGC™ к комбо-модулю ввода/вывода типа В с использованием защитных экранов

□ **ВНИМАНИЕ!** □

Схемы приводятся по опубликованной документации изготовителей оборудования. Фирма Omni не несет ответственности за монтаж и установку оборудования в опасных для эксплуатации условиях. Оборудование должно устанавливаться с учетом требований местных и национальных стандартов по технике безопасности.



**Рис. 5-9.** Подключение плотнoмера UGC™ к комбо-модулю ввода/вывода типа В без использования защитных экранов

## 5.5. Подключение датчиков Honeywell™ ST3000

К каждому комбо-модулю типа Н допускается подключение до четырех интеллектуальных датчиков Honeywell. Комбо-модуль обеспечивает питание контура. Никакой внешний источник электропитания не требуется.

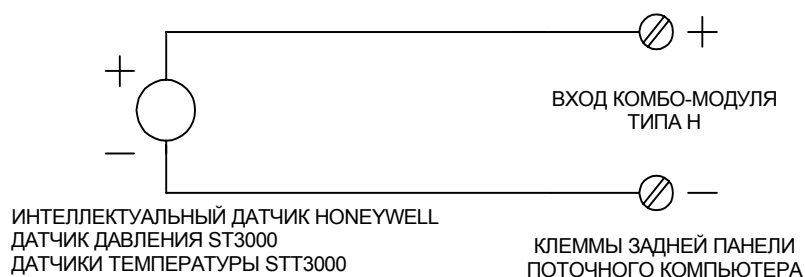
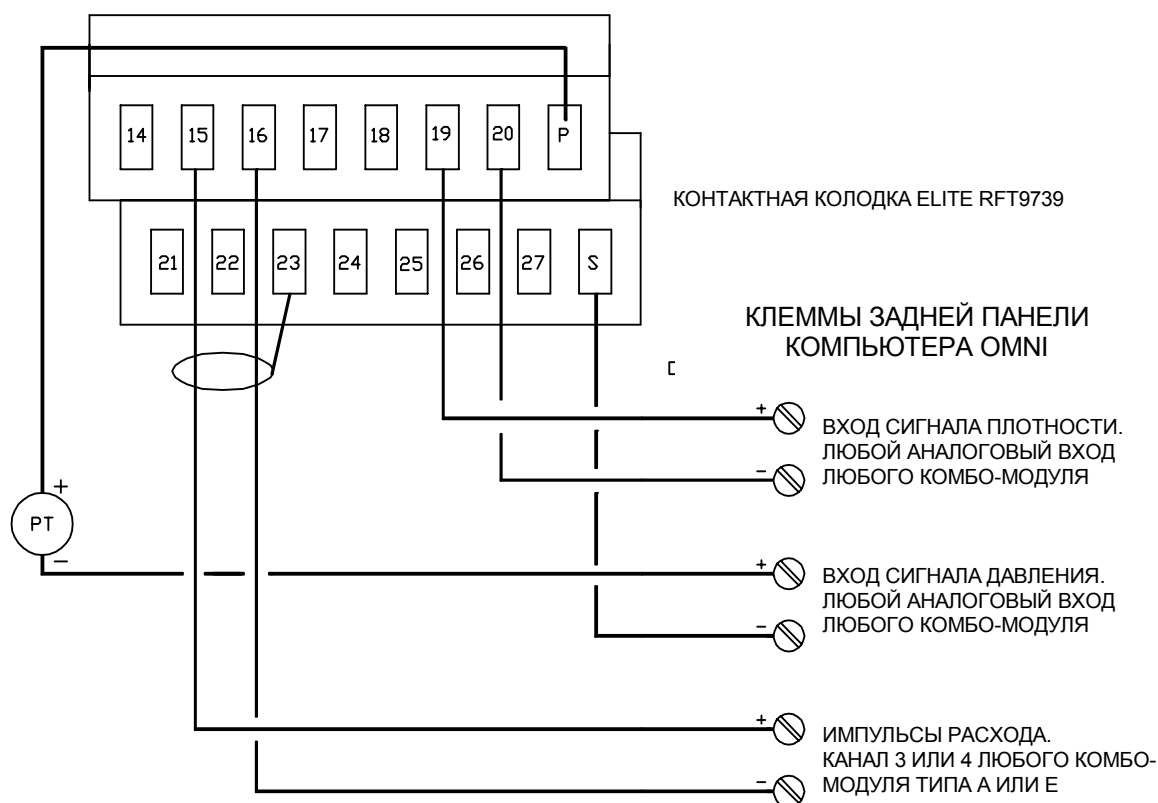


Рис. 5-10. Подключение датчика Honeywell™

## 5.6. Подключение датчиков Micro Motion™

### 5.6.1. Подключение датчика Micro Motion™ RFT9739 к комбинированным технологическим модулям ввода/вывода типа А или типа Е

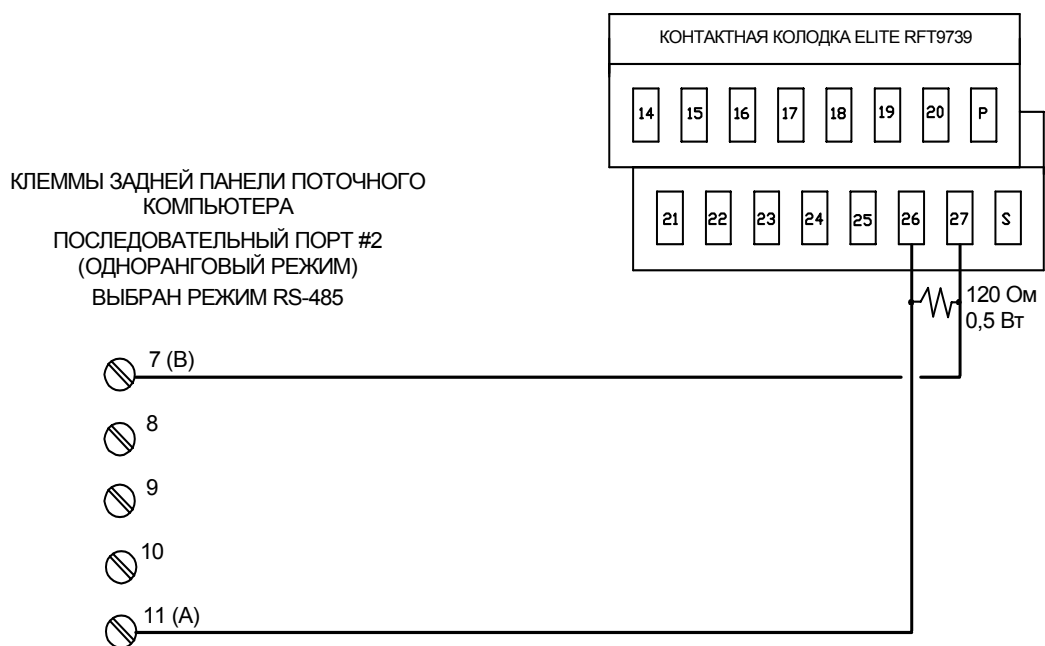
Частотно-импульсный выходной сигнал датчика RFT9739, представляющий объем потока, может быть подключен непосредственно к частотному каналу 3 или 4 комбо-модулей типа А или Е. (См. **Технический бюллетень ТВ-980401.**)



**Рис. 5-11.** Подключение датчика Micro Motion™ RFT9739 полевого исполнения (взрывобезопасного)

### 5.6.2. Подключение датчика Micro Motion™ RFT 9739 через последовательный канал связи RS-485

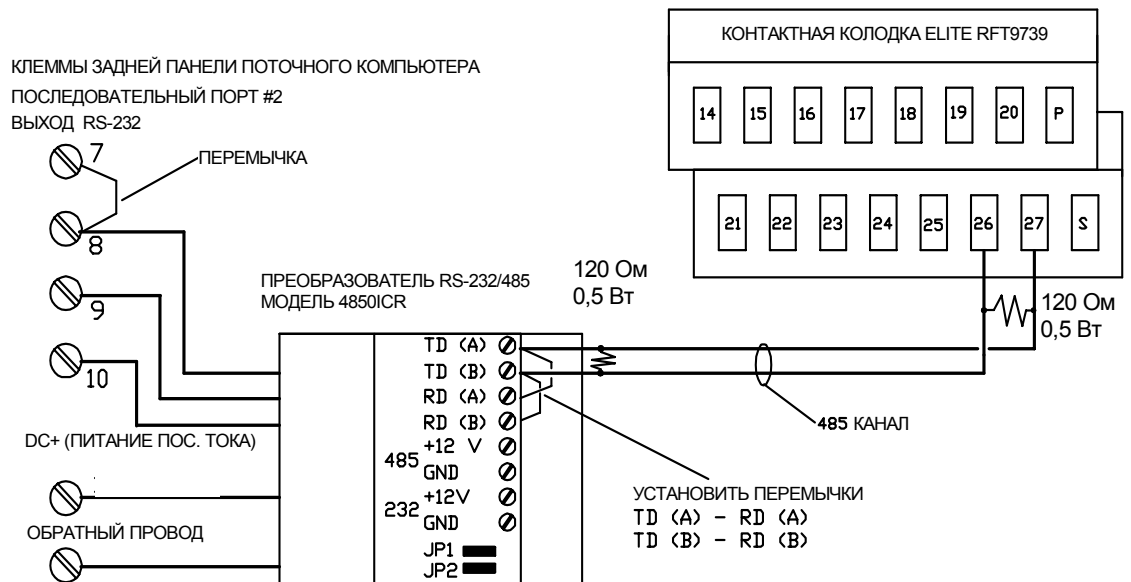
Последовательный обмен данными через интерфейс RS-485 может быть реализован в режиме одноранговой связи через последовательный порт #2 последовательного модуля RS-232-C/485 # 68-6205 при установке перемычек в позицию RS-485. (См. **Технический бюллетень ТВ-980401.**)



**Рис. 5-12.** Подключение датчика Micro Motion™ RFT9739 полевого исполнения (взрывобезопасного) через двухпроводной интерфейс связи RS-485 (последовательный модуль ввода/вывода #68-6205)

### 5.6.3. Подключение датчика Micro Motion™ RFT9739 через последовательный преобразователь RS-232-C - RS-485

Последовательная связь через интерфейс RS-485 может быть реализована с использованием однорангового режима обмена данными через интерфейс RS-232-C. (См. **Технический бюллетень ТВ-980401.**)



**Рис. 5-13.** Подключение датчика Micro Motion™ RFT9739 полевой установки (взрывобезопасного) через последовательный преобразователь RS-485



# Глава 6

## Подключение аналоговых выходов и различных входов/выходов, включая проверки

### 6.1. Аналоговые выходы

Аналоговые выходы предназначены для работы с удаленными терминалами, регуляторами потока и записывающими устройствами. Аналоговые выходы обеспечивают ток 4 - 20 мА в нагрузке, подключенной к обратному проводу источника питания постоянного тока. Максимальное нагрузочное сопротивление составляет 1000 Ом при напряжении 25 В постоянного тока. Цифро-аналоговое преобразование выполняется с разрешением 12 двоичных разрядов.

В каждом комбо-модуле типа А доступны два выхода. В каждом комбо-модуле типа В доступен один выход.

В режиме диагностики (описано ниже), с целью калибровки для каждого из выходов устанавливаются значения 4,00 и 20,00 мА и производится программная установка "нуля" и "полного отклонения". На выходе может быть любое значение от 2,5 до 23,0 мА.

С помощью клавиатуры или с использованием последовательного канала связи каждый выход назначается одной из многих имеющихся переменных (см. Том 3).

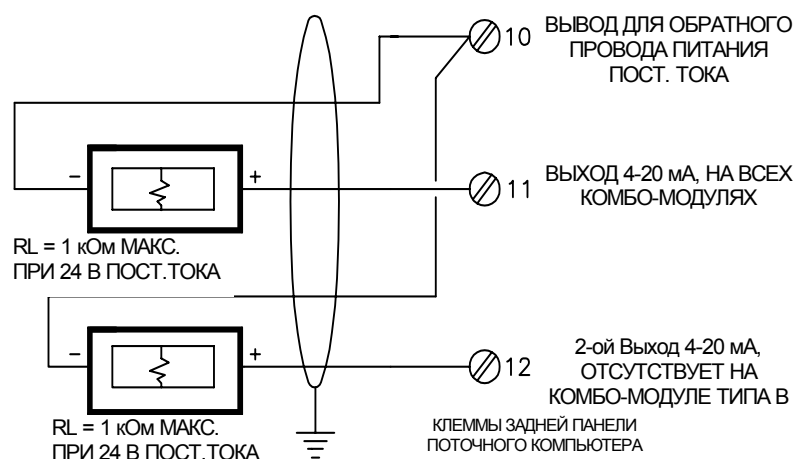


Рис. 6-1. Подключение внешних устройств к аналоговым выходам поточного компьютера.

## 6.2. Цифровые входы/выходы

### 6.2.1. Подключение цифровой точки в качестве входа или выхода

Цифровые модули ввода/вывода оперируют 12 цифровыми точками. С помощью клавиатуры или через последовательный порт каждая из точек независимо может быть сконфигурирована как вход или как выход.

Для всех цифровых входов/выходов выводы питания и обратного провода сигнала являются общими с выводами источника питания постоянного тока. Нагрузки цифровых выходов подключаются между выводом входа/выхода и обратным проводом источника питания постоянного тока. Максимально допустимая нагрузка модуля (на все 12 точек) составляет приблизительно 500 мА, хотя отдельная точка может работать с током до 200 мА. Напряжения, подаваемые на точки ввода/вывода, которые используются в качестве входов, не должны превышать напряжения питания постоянного тока на выводе питания постоянного тока; в противном случае может сгореть защитный предохранитель этой точки цифрового модуля ввода/вывода.

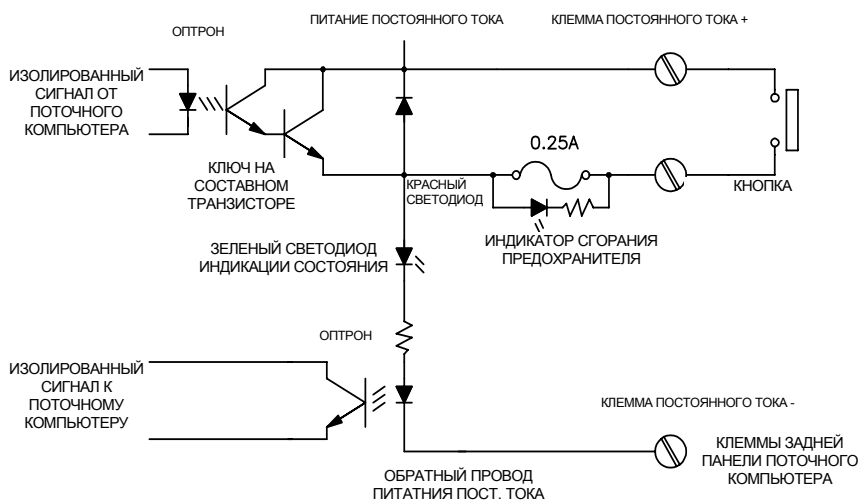
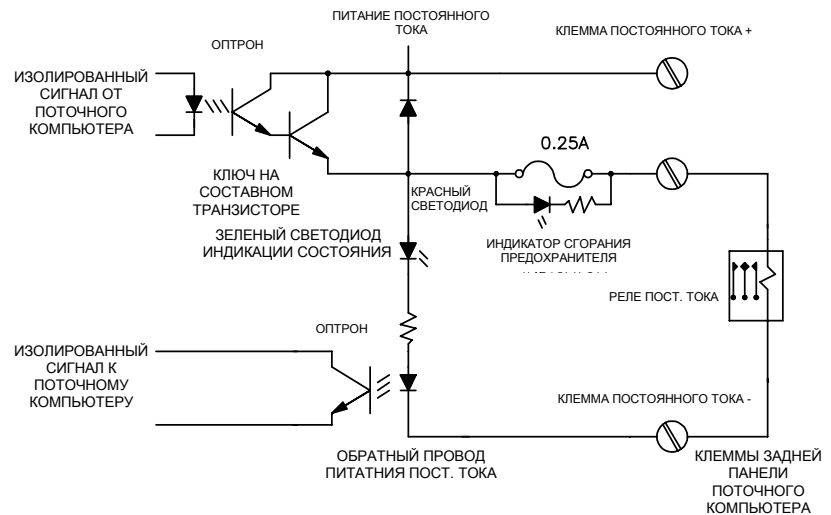


Рис. 6-2. Подключение цифровой точки ввода/вывода в качестве входа

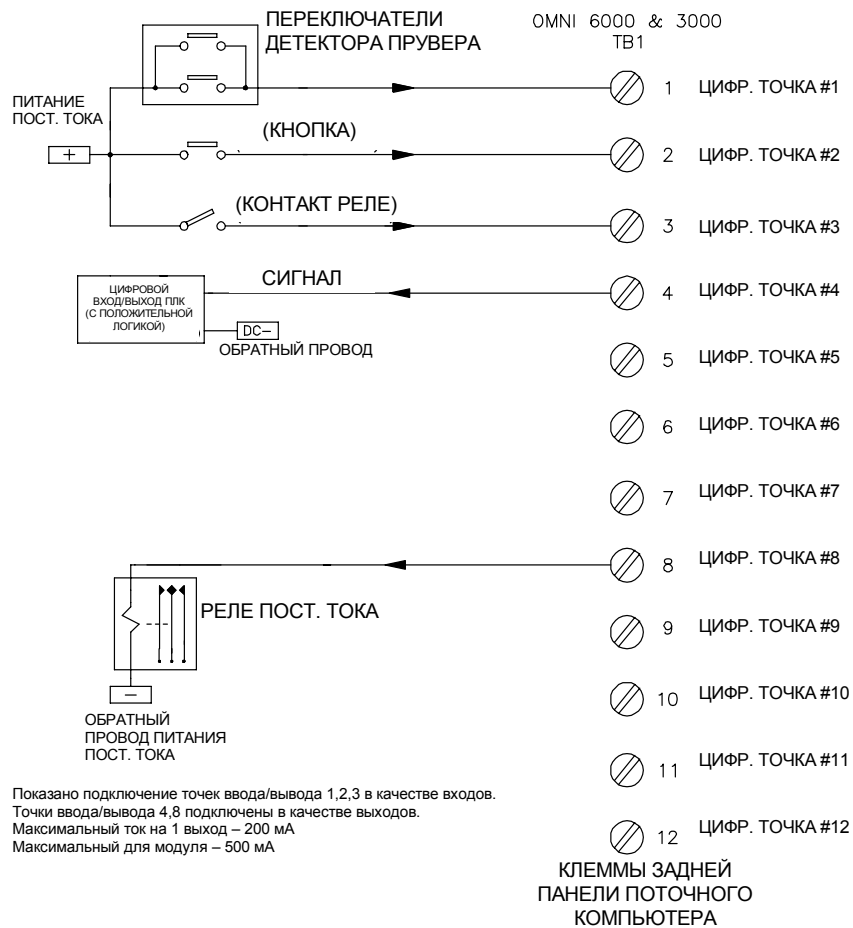


**Рис. 6-3.** Подключение цифровой точки ввода/вывода в качестве выхода

### 6.2.2. Подключение различных цифровых устройств ввода/вывода

В компьютере Omni 6000 цифровой модуль ввода/вывода, оперирующий точками 1 - 12, вставляется в разъем объединительной платы, обозначенной "Модуль ввода/вывода #1". В свою очередь, этот разъем соединяется с выводами 1 - 12 клеммной колодки ТВ1. Цифровой модуль ввода/вывода #2, оперирующий точками 13 - 24, вставляется в разъем объединительной платы, обозначенной "Модуль ввода/вывода #2", который соединяется с выводами 1 - 12 клеммной колодки ТВ2. Компьютер Omni 3000 имеет только один цифровой модуль ввода/вывода, который подсоединяется к выводам 1 - 12 клеммной колодки ТВ1 на задней панели.

Ниже показана типовая схема подключения других устройств, к числу которых относятся, в частности, такие как: переключатели, реле, пружеры, программируемые логические контроллеры.



Показано подключение точек ввода/вывода 1,2,3 в качестве входов. Точки ввода/вывода 4,8 подключены в качестве выходов. Максимальный ток на 1 выход – 200 мА. Максимальный для модуля – 500 мА

Рис. 6-4. Подключение цифровых устройств ввода/вывода к поточному компьютеру

## 6.3. Пруверы

### 6.3.1. Подсоединение переключателей детектора прuverа

**ИНФОРМАЦИЯ** - Сигнал от переключателя прuverа активирует запрос прерывания к компьютеру. При помощи перемычек JP1 и JP2 в цифровом модуле ввода/вывода (Рис. 1-5) производится выбор: каким из фронтов сигнала вызывается прерывание. Отсчет импульсов должен начаться при первой активации переключателя детектора сферой. В тех случаях, когда используются нормально-разомкнутые контакты переключателя детектора, установите перемычку JP1 (Рис. 1-9). При использовании нормально-замкнутых контактов переключателя детектора, установите перемычку JP2.

**Примечание:** В случае использования поверки с двойной хронометрией переключатель детектора подключается к выводу 7 комбо-модуля ввода/вывода типа E.

Переключатели детектора прuverа являются единственными источниками сигнала ввода/вывода, которые должны подсоединяться к определенной точке ввода/вывода. Как показано на Рис. 6-4, они должны подключаться к цифровой точке ввода/вывода #1, а эта точка должна быть назначена булевой точке 1700 при конфигурировании программного обеспечения (см. Том 3). Это связано с тем, что цифровой точкой ввода/вывода #1 при помощи внутренних перемычек назначено прерывание компьютера с высоким приоритетом, используемое для запуска и остановки отсчета для поверки. При отсутствии необходимости в поверке цифровая точка ввода/вывода #1 по-прежнему может быть использована как обычная точка ввода/вывода.

### 6.3.2. Сопряжение с компакт-прувером Brooks™

Поточный компьютер Omni сопрягается с базовым устройством Brooks™ Compact Prover Skid Electronics (блок управления Brooks не используется). Интерфейс управления включает в себя один цифровой выход для регулирования перемещения поршня, точку цифрового входа для управления положением поршня и сигнал переключателя детектора, разделяемый между всеми измерительными линиями, подлежащими поверке.

В компакт-пруверах при определении количества отсчетов преобразователя расхода между переключениями детектора используется "Метод интерполяции импульсов". Для использования метода интерполяции требуется, чтобы переключатели детектора активизировали высокоскоростные аппаратные таймеры в комбо-модуле ввода/вывода Omni. Сигналы переключателя детектора, именуемые фирмой Brooks "первый и последний отсчет", подаются на вход "Переключатель детектора" каждого комбо-модуля типа E, установленного в компьютере.

На следующем рисунке дается полная схема, включающая в себя линии сигналов 4 - 20 мА, отображающих температуру и давление в трубе прuverа, а также в азотной пневматической системе. Источник питания 12 В постоянного тока обеспечивается пользователем.

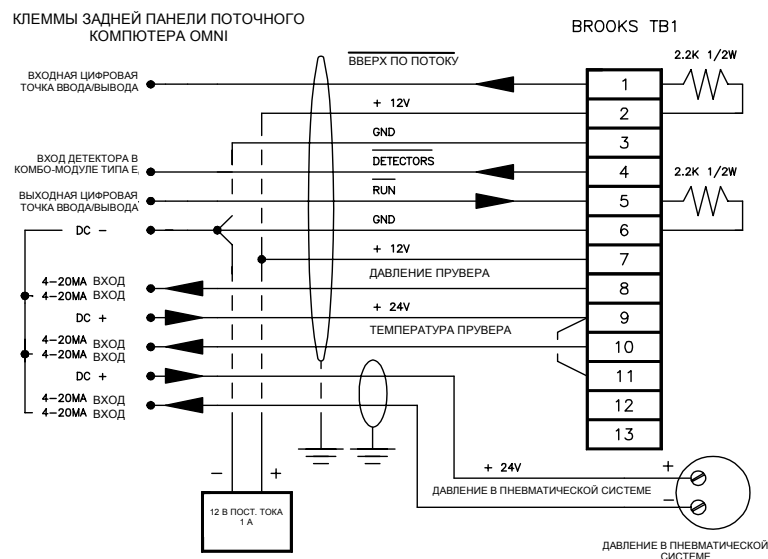


Рис. 6-5. Подключение компакт-прувера Brooks™

### 6.3.3. Регулирование давления в пневматической системе компакт-прувера Brooks™

Давление в пневматической системе выполняет функцию пружины, обеспечивающей закрытие тарельчатого клапана поршня, и вызывает перемещение поршня вперед за счет протекающей жидкости. Давление, требуемое для закрытия тарельчатого клапана, зависит от давления в трубопроводе. Слишком высокое давление в пневматической системе приводит к перемещению поршня за счет чрезмерного давления вниз по потоку и может снизить точность поверки.

Поточный компьютер Omni может контролировать давление в пневматической системе и давление в линии и автоматически добавлять или стравливать азот из пневматической системы.

Перед началом цикла поверки поточный компьютер Omni проверяет соответствие давления в пневматической системе требуемой величине давления и активизирует загрузочный или выпускной электромагнитный клапан. Давления выравниваются с точностью в пределах заданной пользователем зоны нечувствительности (%). Компьютер Omni активизирует электромагнитные клапаны с помощью низковольтных реле (на схеме не показаны).

На схеме показано дополнительное усовершенствование в виде датчика давления, сигнализирующего о низком давлении в баллоне с азотом. В этом случае, если станет невозможно обеспечить требуемое давление в пневматической системе, то попытка поверки будет отменена.

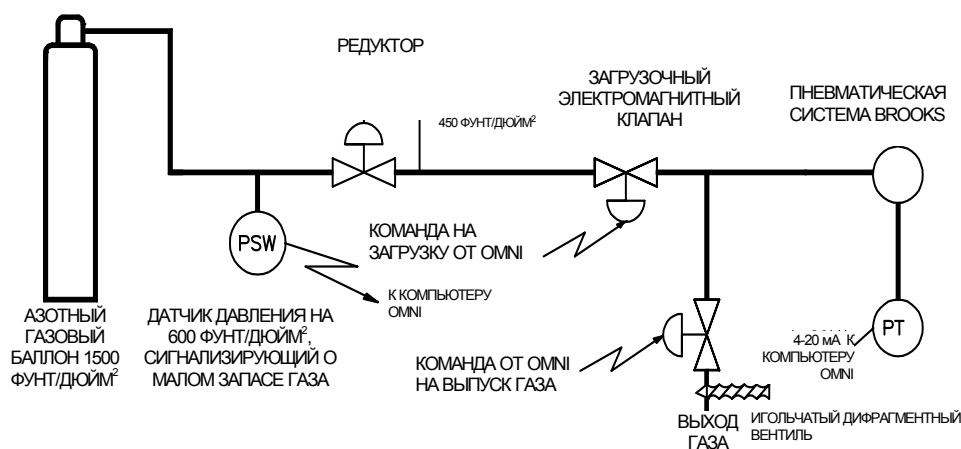


Рис. 6-6. Регулирование давления в пневматической системе компакт-прувера Brooks™

# Глава 7

## Подключение к последовательным устройствам

### 7.1. Варианты подключения к последовательному порту

**ИНФОРМАЦИЯ** - С помощью последовательного порта RS-232-C оригинальной разработки Omni допускается обслуживание до 12 поточных компьютеров и/или совместимых устройств последовательного типа. При использовании варианта RS-485 допускается подключение 32 устройств. На компьютере Omni 3000, как правило, используется один последовательный модуль ввода/вывода, обеспечивающий работу двух портов. На компьютере Omni 6000 допускается установка не более двух последовательных модулей, которые обеспечивают работу четырех портов.

**Связь по протоколу RS-485 с использованием модуля последовательного ввода/вывода RS-232-C #68-6005** - При подключении последовательных устройств RS-485 через последовательный модуль ввода/вывода #68-6005 необходимо использовать преобразователь RS-232-485.

**Многофункциональные передающие устройства** - Для взаимодействия с RS-485-совместимыми многофункциональными датчиками поточный компьютер, кроме последовательного модуля ввода/вывода # 68-6205, должен быть оснащен модулем SV. При совместном использовании с модулем SV этому последовательному модулю при помощи перемычки должно быть присвоено прерывание IRQ 3. При отсутствии модуля SV перемычка должна быть установлена на IRQ 2. Модуль SV может работать только с данным последовательным модулем (68-6205) и не совместим с последовательным модулем ввода/вывода # 68-6005. Более подробно см. Технический бюллетень # **ТВ-980303**

Полное количество последовательных портов связи зависит от количества установленных последовательных модулей ввода/вывода с двумя портами. В компьютер Omni 6000 могут быть установлены два последовательных модуля ввода/вывода, а в Omni 3000 – один. В поточном компьютере могут использоваться два поставляемых по отдельному заказу последовательных модуля ввода/вывода (см. **Главу 1**): RS-232-C (совместимый) модели #68-6005 и RS-232-C/485 модели #68-6205. Более ранняя модель #68-6005 может осуществлять связь только с использованием RS-232-совместимого интерфейса. Более поздняя модель #68-6205 может осуществлять связь с использованием как интерфейса RS-232, так и RS-485 – в зависимости от положения перемычек.

При установке перемычек для режима RS-232 этот модуль имеет такие же характеристики и функциональные возможности, как и более старый RS-232-C модуль, обеспечивая работу двух последовательных RS-232-C портов с оптоэлектронной развязкой, способных работать со скоростью 0,3 - 38,4 кбит/сек. Эти порты используются для связи с принтерами, персональными компьютерами и устройствами SCADA. Хотя уровни выходных напряжений совместимы со стандартом RS-232-C, фактически в промежутки времени, когда не происходит передача данных, выход находится в третьем состоянии. Это позволяет использовать для передачи выходных сигналов от нескольких поточных компьютеров шинный интерфейс. В соединителях на задней панели предусмотрен согласующий резистор для смещения напряжения сигнала датчика вниз до нужной отметки (-9 В). В связи с этим во многих случаях требуется использование замыкающей перемычки между клеммами TX (Out) и Term.

Использование интерфейса RS-485 позволяет осуществлять связь между большим количеством поточных компьютеров, программируемыми логическими контроллерами, многофункциональными датчиками и другими последовательными устройствами либо в 4-х-проводном многоабонентском режиме, либо в 2-х-проводном одноранговом многоабонентском режиме.

## 7.2. Подключение принтеров

### 7.2.1. Подключение к выделенному принтеру (Порт 1)

**Информация** - Скорость, с которой данные могут приниматься принтером, зависит от размера входного буфера (при его наличии) и от режима печати (черновой или высококачественный режим печати). Типовые принтеры обеспечивают скорость печати около 120 знаков в секунду.

**Внимание** - Большая часть принтеров по умолчанию устанавливаются в режим черновой печати. Для получения наибольшей производительности оставьте принтер в этом режиме. Вследствие ограничений, связанных с ударным принципом печати, выбор скорости передачи данных выше 2,4 кбит/сек не приводит к какому-либо увеличению скорости печати.

На следующей схеме показано подключение поточного компьютера к выделенному принтеру. Провод аппаратного квитирования, подсоединенный к выводу 20 разъема DB25, является необязательным, так как в компьютере можно предусмотреть введение нулевых символов после каждого символа возврата каретки, чтобы согласовать скорость передачи данных компьютером со скоростью работы принтера.

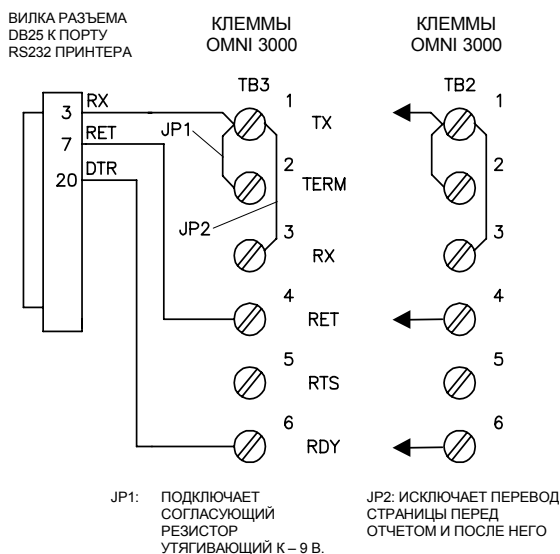
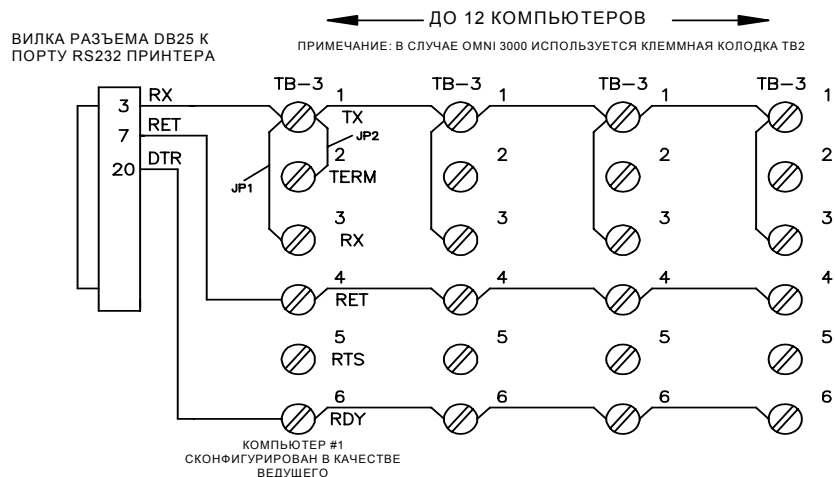


Рис. 7-1. Подсоединение принтера к последовательному порту #1 поточного компьютера

### 7.2.2. Подключение к совместно используемому принтеру (Порт 1)

Одним принтером могут совместно пользоваться до 12 поточных компьютеров Omni. Их подключение показано ниже. Один из компьютеров назначается ведущим и управляет всем потоком информации на принтер. Каждый компьютер контролирует передачу данных на принтер за счет того, что его вывод TX соединен переключкой с выводом RX. Резидентное программное обеспечение гарантирует то, что в любой момент времени только один компьютер будет пытаться получить доступ к принтеру.



JP1: СОЕДИНЕНИЕ КЛЕММ RX И TX  
ПОЗВОЛЯЕТ КАЖДОМУ КОМПЬЮТЕРУ  
УПРАВЛЯТЬ ДАННЫМИ,  
ПОСЫЛАЕМЫМИ НА ПРИНТЕР

JP2: ПОДКЛЮЧАЕТ  
СОГЛАСУЮЩИЙ РЕЗИСТОР,  
УТЯГИВАЮЩИЙ К -9В

**Рис. 7-2.** Подключение нескольких поточных компьютеров к совместно используемому принтеру

**Информация** - Обратите внимание, что переключкой подсоединен только один утягивающий вниз согласующий резистор.

**Примечание:** Об установках принтера см. том 3, главу 2.

### 7.2.3. Проблемы совместного использования печати

Большая часть проблем, связанных с совместным использованием принтера, проявляется в виде искажения отчетов или блокирования принтера. Обычно это бывает связано с одновременной передачей данных на принтер от одного или нескольких компьютеров. Убедитесь в том, что подключение соответствует приведенной выше схеме, и в случае необходимости воспользуйтесь следующим перечнем контрольных проверок:

- 1) Убедитесь в том, что на всех компьютерах установлены те же самые скорость передачи данных, стоповые биты и параметры проверки четности, что и на принтере.
- 2) На всех компьютерах параметр "Задержка передачи" **должен** быть установлен на нуль (0).
- 3) Для одного и **только** для одного компьютера "Номер приоритета печати" должен быть установлен на "1". Все компьютеры должны иметь различные номера приоритета.
- 4) В некоторых принтерах имеются переключки или переключатели, задающие полярность сигнала готовности принтера "Printer Ready" на выводе 20. В состоянии готовности принтера этот сигнал должен

быть положительным.

- 5) Если сигнал готовности принтера "Printer Ready" (вывод 20) не используется, то примите меры к тому, чтобы ввести достаточное количество нулей для предотвращения переполнения буфера принтера.

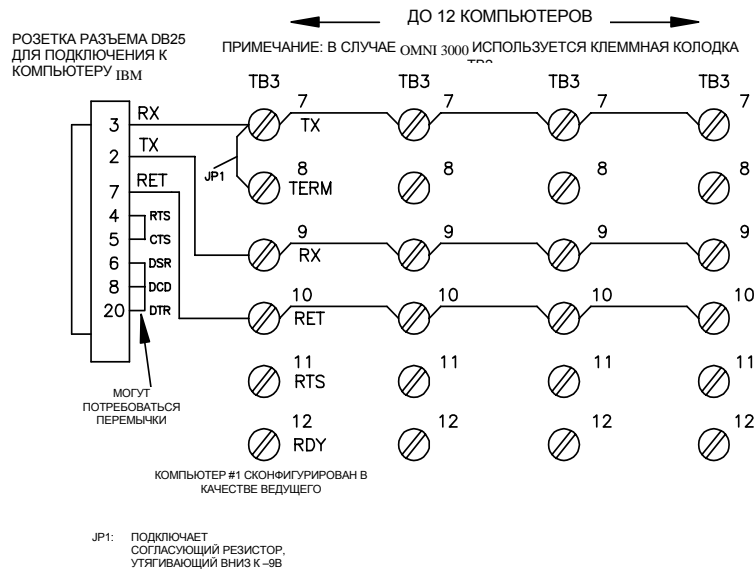
### 7.3. Подключение к персональному компьютеру и к модему

**Примечание:**

\* В зависимости от того, что используется: принтер или программируемый логический контроллер Allen-Bradley.

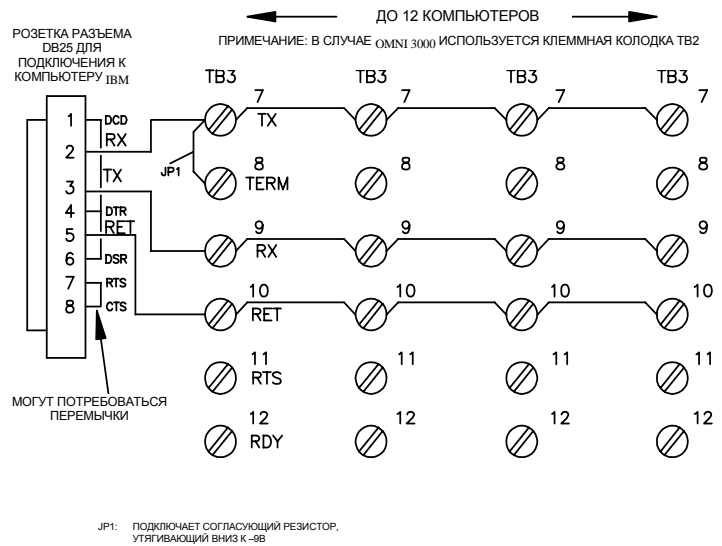
Через порты #1 и #2 (порты #3 и #4 в компьютере Omni 6000) возможен доступ к базе данных компьютера при помощи интерфейса с протоколом Modbus. Этот порт обычно подключается к ПК с конфигурационным программным обеспечением OmniCom. К одному ПК может быть подключено до 12 поточных компьютеров Omni. В протоколе Modbus имеется адресное поле, гарантирующее то, что в каждый данный момент передачу производит только одно устройство.

**Информация** - Обратите внимание, что перемычкой подсоединен только один утягивающий вниз согласующий резистор.

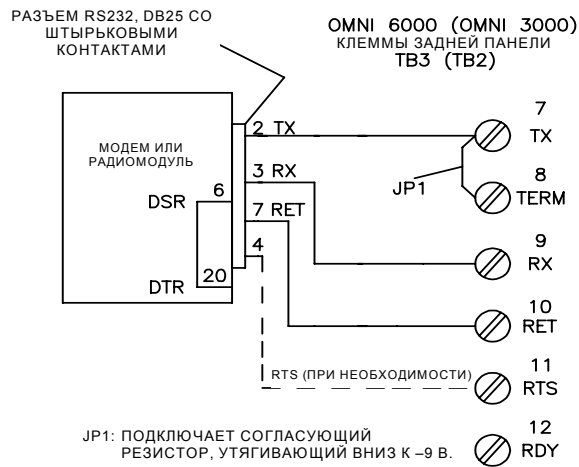


**Рис. 7-3.** Прямое подключение к персональному компьютеру - Розетка DB25 (Для примера рассмотрено использование порта #2)

**Информация** - Обратите внимание, что перемычкой подсоединен только один утягивающий вниз согласующий резистор.



**Рис. 7-4.** Прямое подключение к персональному компьютеру - Розетка DB9



**Рис. 7-5.** Подключение порта #2 к модему

## 7.4. Одноранговая связь и многоабонентские режимы связи

**Одноранговая связь** - Средства одноранговой связи позволяют осуществлять многоабонентскую связь с 32 поточными компьютерами и другими устройствами в режиме последовательной связи по интерфейсу RS-485 и связь с 12 подобными устройствами по интерфейсу RS-232-C.

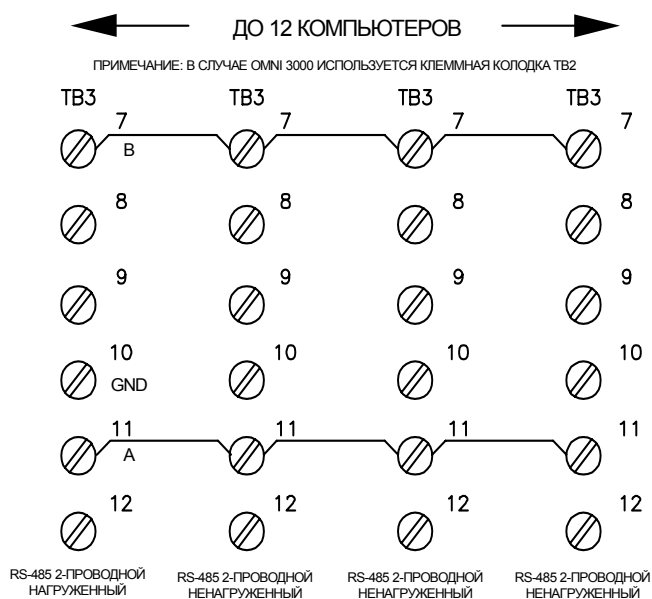
**Одноранговые схемы резервирования** - Схемы резервирования позволяют осуществлять измерения и проверку работоспособности без прерывания связи при помощи соединения двух одинаково оснащенных и сконфигурированных поточных компьютеров (см. **Технический бюллетень ТВ-9804020**).

**Программное обеспечение OmniCom® и одноранговая связь** - Комплект конфигурационного программного обеспечения OmniCom для персонального компьютера, поставляемый с поточным компьютером Omni, не может быть использован с последовательным портом #2, если этот порт используется для одноранговой связи.

Последовательный порт #2 также может быть сконфигурирован при помощи прикладного программного обеспечения в качестве ведущего порта Modbus для одноранговой связи. Это – полудуплексный/симплексный режим связи, позволяющий любому поточному компьютеру Omni осуществлять связь с любым другим поточным компьютером или ведомым устройством Modbus. Этот канал связи может работать со скоростью до 38,4 кбит/сек; в нем используется оригинальная схема с передачей маркера. Связь между большим числом поточных компьютеров и/или большим числом последовательных устройств может осуществляться по протоколу RS-232-C (совместимый) или RS-485.

### 7.4.1. Двухпроводной многоабонентский режим одноранговой связи по протоколу RS-485

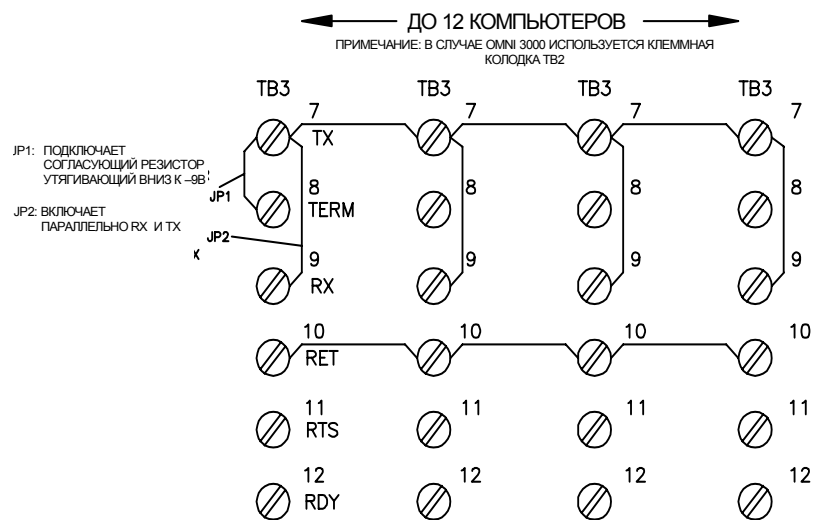
На рисунке, приведенном ниже, показано подключение по многоабонентской схеме двух или более поточных компьютеров для совместной работы по интерфейсу RS-485 в двухпроводном режиме. Такая возможность имеется только при использовании последовательного модуля ввода/вывода Omni #68-6205 (См. **Технический бюллетень #ТВ-980401**.)



**Рис. 7-6.** Соединение нескольких поточных компьютеров с использованием одноранговой связи по интерфейсу RS-485 в двухпроводном многоабонентском режиме.

### 7.4.2. Одноранговая связь по интерфейсу RS-232-C

На рисунке, приведенном ниже, показано подключение по многоабонентской схеме двух или более поточных компьютеров для совместной работы по интерфейсу RS-232-C (совместимый). При использовании интерфейса RS-232-C для соединения по многоабонентской схеме двух или более поточных компьютеров с другими последовательными устройствами может потребоваться стандартный преобразователь RS-232 в RS-485. (См. **Технический бюллетень #ТВ-980401.**)



**Рис. 7-7.** Соединение нескольких поточных компьютеров в режиме одноранговой связи по интерфейсу RS-232-C.

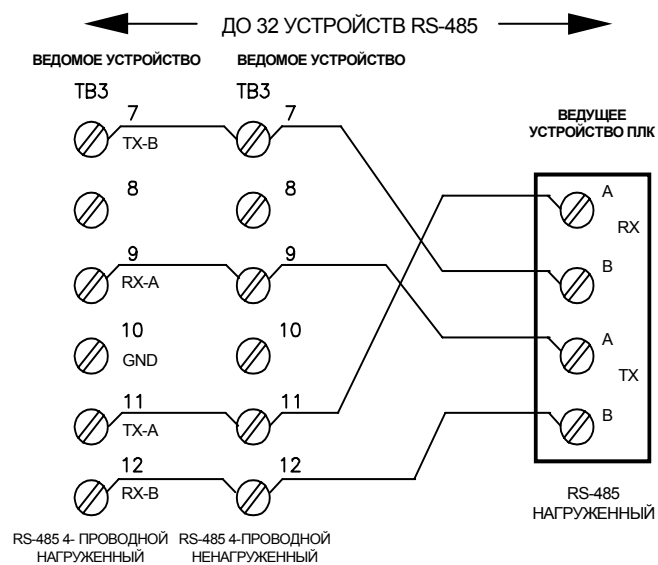
### 7.4.3. Манипуляция несущей модема или радиопередатчика в системах многоабонентской связи

**Примечание:** См. Том 3, Глава 2 "Конфигурация поточного компьютера".

Для манипулирования несущей модема или радиопередатчика в системах многоабонентской связи используется сигнал RTS. Для обеспечения захвата несущей на удаленном конце канала связи предусмотрена задержка между подачей сигнала RTS и фактической посылкой данных. Эта задержка может быть установлена равной: 0,0 мсек, 50 мсек, 100 мсек или 150 мсек.

#### 7.4.4. Четырехпроводной многоабонентский режим связи по протоколу RS-485

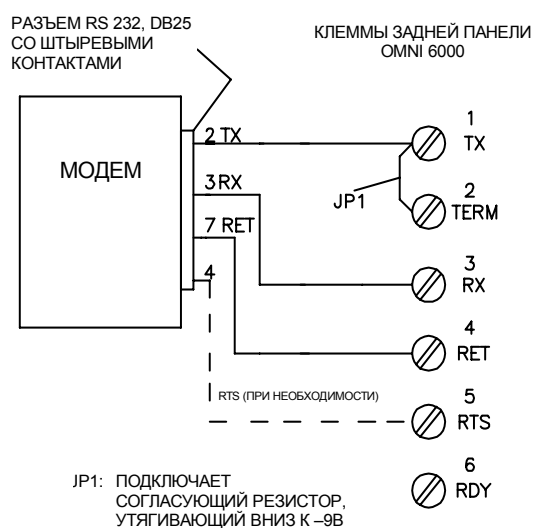
На рисунке, приведенном ниже, показано подключение по многоабонентской схеме с использованием интерфейса RS-485 в четырехпроводном режиме двух или более поточных компьютеров к внешнему устройству типа программируемого логического контроллера. Заметим, что в приведенном примере программируемый логический контроллер выступает в роли ведущего устройства и может обмениваться данными с любым из поточных компьютеров. Четырехпроводная схема не позволяет осуществлять связь между ведомыми устройствами, т.е., обмен данными может производиться только между ведущим и ведомыми устройствами. Вариант с интерфейсом RS-485 возможен только при использовании последовательного модуля ввода/вывода Omni #68-6205.



**Рис. 7-8.** Подключение нескольких поточных компьютеров по интерфейсу RS-485 в четырехпроводном многоабонентском режиме к устройству ПЛК.

## 7.5. Подключение к устройству SCADA

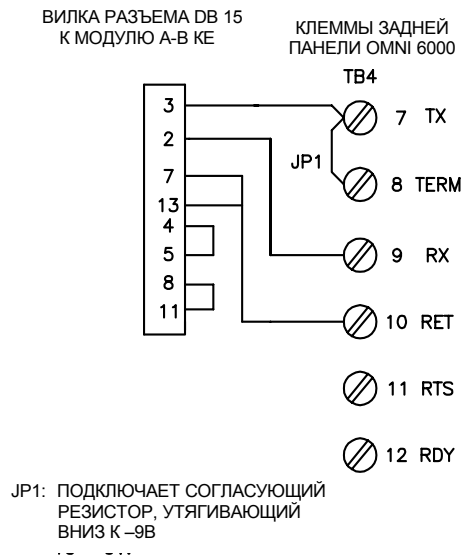
При использовании компьютера Omni 6000 с двумя последовательными модулями ввода/вывода доступ к базе данных компьютера может обеспечить второй порт Modbus (для примера использован физический порт #3). Этот порт может быть подключен также к ПК или к любому устройству SCADA непосредственно, через модем или по радиоканалу.



**Рис. 7-9.** Типовое подключение порта #3 к устройству SCADA через модем.

## 7.6. Подключение четвертого последовательного порта к модулю Allen-Bradley™ типа KE

Порт #4 имеется на поточных компьютерах Omni, оснащенных вторым последовательным модулем. Этот порт может быть назначен для связи с устройствами Allen-Bradley™ с использованием дуплексного протокола DF1 или полудуплексного протокола или настроен для работы с устройствами Modbus. В приведенном ниже примере предполагается, что выбран протокол Allen-Bradley.



**Рис. 7-10.** Подключение последовательного порта #4 к модулю связи Allen-Bradley™ типа KE.

# Глава 8

## Средства диагностики и калибровки

### 8.1. Введение

Режим диагностики позволяет проверить правильность работы и калибровки модулей ввода/вывода и преобразователей.

Реально используемые технологические датчики могут вырабатывать сигналы разных типов, от импульсов напряжения или тока различных уровней до линейных аналоговых сигналов, например, 4 - 20 мА, 1 - 5 В, 0 - 1 В или сигнал от датчиков температуры (элементы RTD). В случае импульсных входных сигналов входной модуль обеспечивает их усиление и/или преобразование уровня, их проход через триггер Шмитта, а также вводит оптоэлектронную развязку.

Если используются аналоговые сигналы, то входной модуль обеспечивает формирование сигнала, оптоэлектронную гальваническую развязку и преобразует аналоговый сигнал в высокочастотную последовательность импульсов, с частотой в диапазоне 0 - 20 кГц. Благодаря использованию прецизионного преобразователя напряжение-частота достигаемая линейность в типичном случае составляет +/-0,01%.

В режиме индикации всегда доступны определенные диагностические сообщения. Например, нажатие клавиш **[Input]** и затем **[Display]** приведет к выводу на дисплей параметров исходного частотного входного сигнала по каждой входной технологической точке. Для прокрутки на экране всех входных сигналов используют клавиши со стрелками "вверх" и "вниз". Типичный вид экрана показан ниже.

**ИНФОРМАЦИЯ** - При просмотре аналоговой входной точки выводимое значение частоты составляет приблизительно 1000 Гц/мА. При просмотре сигнала от турбинного преобразователя или от фотодатчика индицируется действительная частота входного сигнала.

<b>Вход % Част./Период</b>	
#1	2530
<b>Вход % /Част./Период</b>	
#2	3021

<b>Input % Freq/Period</b>	
#1	2530
<b>Input % /Freq/Period</b>	
#2	3021

Нажатие клавиш **[Output]** **[Status]** **[Display]** выводит на дисплей текущее значение выходного сигнала в процентах для каждого из цифро-аналоговых выходов 4 - 20 мА.

**ИНФОРМАЦИЯ** - Значение 0,0% соответствует 4 мА. Значение 100,0% соответствует 20 мА

<b>Аналоговый выход %</b>	
#1	55.79
<b>Аналоговый выход %</b>	
#2	34.10

<b>Analog Output %</b>	
#1	55.79
<b>Analog Output %</b>	
#2	34.10

Нажатие клавиш **[Time]** и затем **[Display]** позволяет получить важную временную информацию, ее можно прокрутить вниз при помощи клавиши со стрелкой вниз. Экран выглядит следующим образом:

<b>Питание подано</b> <b>Время: 09:10:30</b> <b>Дата: 01/21/91</b>	<b>Power Applied</b> <b>Time: 09:10:30</b> <b>Date: 01/21/91</b>
<b>Последний перебой в подаче питания</b> <b>Время: 10:25:21</b> <b>Дата: 01/20/91</b>	<b>Power Last Lost</b> <b>Time: 10:25:21</b> <b>Date: 01/20/91</b>

Последние два сообщения о прекращении и возобновлении электроснабжения позволяют пользователю оценить количество продукта, которое, возможно, не было учтено при перебое в подаче питания.

Прокрутка вниз приведет к выводу следующего сообщения:

<b>Временная диаграмма основных задач, сек</b> <b>20 мсек задача 00.00</b> <b>50 мсек задача 00.00</b> <b>100 мсек задача 00.01</b> <b>500 мсек задача 00.04</b> <b>Фоновая задача 00.02</b>	<b>Main Task Timing-Sec</b> <b>20 mS Task 00.00</b> <b>50 mS Task 00.00</b> <b>100mS Task 00.01</b> <b>500mS Task 00.04</b> <b>Background 00.02</b>
---	--

Эта временная информация относится к различным основным прикладным задачам, решаемым внутри компьютера. Данная информация может быть полезна для фирмы Omni в случае возникновения тех или иных проблем.

## 8.2. Калибровка в режиме диагностики

**ИНФОРМАЦИЯ** - Светодиод "Диагностика" светится красным цветом после ввода правильного пароля в ответ на сделанный запрос.

В режиме диагностики пользователь выбирает конкретные технологические параметры, подлежащие калибровке или проверке. Дисплей показывает входной канал и комбо-модуль, работающий с данным параметром. При этом имеется возможность ввести заменяющие значения калибровочных параметров и наблюдать изменения входных сигналов одновременно в виде условных технологических единиц в процентах от полного отклонения, входного напряжения и тока. Кроме того, можно контролировать и изменять аналоговые выходные сигналы и цифровые точки ввода/вывода.

### 8.2.1. Вход в режим диагностики

Для входа в режим диагностики нажмите клавиши **[Alpha Shift]** и **[Diag]**.

Загорится зеленый светодиод диагностики на передней панели, а на первые три строки ЖК-дисплея будет выведена следующая информация:

**ИНФОРМАЦИЯ** - При производстве нового выбора в режиме диагностики на индикацию должен быть выведен экран "Select Input/Output". Для возврата к этому экрану один раз нажмите клавишу **[Diag]**.

<b>Выбрать вход/выход для калибровки, Нажать "Diag" для выхода</b>	<b>Select Input/Output to Calibrate, Press "Diag" to Exit</b>
--	---

Четвертая строка дисплея используется для индикации выбора, сделанного пользователем. Пользователь может выбрать калибровку или наблюдение любого аналогового входного или выходного параметра, либо изменить любую группу цифровых точек ввода/вывода.

**ИНФОРМАЦИЯ** - Температурный коэффициент каждого входного канала каждого комбо-модуля регулировкой доводится до  $\pm 10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{F}$ . Для устранения влияния температурных градиентов и для получения наилучших результатов всегда дождитесь стабилизации температуры внутри компьютера перед тем, как произвести окончательные калибровочные подстройки.

### 8.2.2. Групповая индикация в режиме диагностики

Для вывода на дисплей входных или выходных параметров, подлежащих калибровке, выберите из приведенного ниже меню нужную группу и соответствующую комбинацию клавиш или выберите нужный номер порта ввода/вывода, если он известен (обычно перечень номеров поставляется в виде отдельного листа).

ИНДИЦИРУЕМЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ	ПРАВИЛЬНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ НАЖАТИЯ КЛАВИШ
<i>Все приведенные здесь нажатия клавиш работают в режиме диагностики. Для входа в режим диагностики, прежде чем нажимать эти клавиши, следует нажать клавиши [Alpha Shift] [Diag].</i>	
<b>Входные каналы</b> (n = 1 - 24)	[Input] или [Input] [n]
Температура для измер. линии (n = 1 - 4)	[Temp] или [Temp] [Meter] [n]
Давление для измер. линии (n = 1 - 4)	[Press] или [Press] [Meter] [n]
Плотность для измер. линии (n = 1 - 4)	[Density] или [Dens] [Meter] [n]
Температура при измерении плотности для измер. линии (n = 1 - 4)	[Density] [Temp] или [Density] [Temp] [Meter] [n]
Давление для измер. линии (n = 1 - 4)	[Density] [Press] или [Density] [Press] [Meter] [n]
Температура для пружера (слева, справа)	[Prove] [Temp]
Давление для пружера (слева, справа)	[Prove] [Temp]
<b>Выходные каналы</b> (n = 1 - 24)	[Output] [n]
<b>Цифровой вход/выход</b> (n = 1 или 2)	[Status] [n]

### 8.2.3. Выход из режима диагностики

По окончании просмотра и/или изменения калибровочных установок нажмите клавишу [Diag] для возврата в меню выбора, показанное ниже.

Выбрать вход/выход для калибровки, Нажать "Diag" для выхода

Select Input/Output to Calibrate, Press "Diag" to Exit

Для возврата в режим индикации снова нажмите клавишу [Diag] (светодиод диагностики погаснет).

## 8.3. Инструкции по калибровке

### 8.3.1. Калибровка аналоговых входов по напряжению

## или по току

**Примечание:** Вы можете также откалибровать выбранный вход и выход, введя номер этого входа или выхода; например, нажмите **[Input] [1] [Enter]**; нажмите **[Output] [4] [Enter]**. Пользуясь таким методом, можно откалибровать входы и выходы компьютера, не присваивая номера точек ввода/вывода.

Находясь в указанном выше режиме индикации, выберите входной параметр, подлежащий калибровке. Например, для того, чтобы откалибровать показания температуры для измерительной линии #1, нажмите клавиши **[Meter] [1] [Temp]** (или номер входа, если он известен). На экране появится следующее сообщение.

**Выбрать вход/выход для калибровки, Нажать "Diag" для выхода Изм. линия 1, Темп.**

**Select Input/Output to Calibrate, Press "Diag" to Exit Meter 1 Temp**

Могут быть выбраны и другие комбинации нажатых клавиш. Последовательность клавиш **[Temp] [Meter] [1]** означает для компьютера то же самое, что и последовательность **[Meter] [1] [Temp]**. Нажатие клавиши **[Temp]** без указания номера измерительной линии позволяет последовательно просмотреть и откалибровать все температуры.

Теперь сделайте выбор, нажав клавишу **[Display]**, при этом на экране появится следующий текст:

**Температура #1  
Вход # и модуль 1-a1  
Замен. значение 60,0  
Калибровать вход ? \_**

**Temperature #1  
Input# & Module 1-a1  
Override 60.0  
Calibrate Input ?**

**ИНФОРМАЦИЯ** - Если это не было сделано ранее, то в этом месте последует запрос правильного пароля.

Введенное заменяющее калибровочное значение калибровочного параметра будет использовано для всех параметров технологического процесса, связанных с данной физической точкой ввода/вывода, если пользователь ответит **[Y]** на вопрос "Калибровать вход?". Этот режим автоматически отменяется, если пользователь нажимает клавишу **[Diag]** для того, чтобы выйти из режима или сделать новый выбор.

Дисплей показывает название технологического параметра, номер входного канала и используемый комбо-модуль. Данный пример иллюстрирует случай подключения датчика температуры для измерительной линии #1 к каналу 1 комбо-модуля A1.

Перед калибровкой входа пользователь должен ввести значение калибровочного параметра для использования при всех расчетах вместо текущего значения.

Ответьте **[Y]** на вопрос "Калибровать вход ?"; появится следующее сообщение:

**Изм. линия 1 27,5  
Значение, % 50,00  
Входное напряжение, В 3,000  
Ток, мА 12,00**

**Meter 1 27.5  
% Value 50.00  
Input Volts 3.000  
mA Value 12.00**

**ИНФОРМАЦИЯ** - Температурный коэффициент каждого входного канала каждого комбо-модуля регулировкой доводится до  $\pm 10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{F}$ . Для устранения влияния температурных градиентов и для получения наилучших результатов всегда дождитесь стабилизации температуры внутри компьютера перед тем, как произвести окончательные калибровочные подстройки.

**ИНФОРМАЦИЯ** - Клавиши [**←**]/[**→**] используются в качестве программного потенциометра "настройки нуля". При включенном светодиоде "Алфавитный регистр" чувствительность настроек возрастает приблизительно в 10 раз. Удержание клавиш стрелок в течение более двух секунд приводит к увеличению скорости регулировки.

**СОВЕТ** - Регулировка полного отклонения не влияет на значения 4 мА или 1 В. Всегда сначала настраивайте "нуль" на значение, равное точно 4 мА или 1 В

**Выход из режима диагностики** - Для возврата в режим индикации нажмите клавишу [**Diag**], находясь в меню "Select input/output".

Для калибровки входного канала выполните следующие операции:

- 1) Отключите сигнал датчика и подайте вместо него сигнал от стабильного источника тока или напряжения, способного подать на вход от 4,000 до 20,000 мА или от 1,000 до 5,000 В.
- 2) Установите входной сигнал равным 4,000 мА или 1,000 В (в зависимости от конкретной ситуации).
- 3) С помощью клавиш со стрелками вверх и вниз отрегулируйте индицируемое значение так, чтобы оно равнялось 4,000 мА или 1,000 В.
- 4) Установите входной сигнал равным 20,000 мА или 5,000 В (в зависимости от конкретной ситуации).
- 5) С помощью клавиш со стрелками влево и вправо отрегулируйте индицируемое значение так, чтобы оно равнялось 20,000 мА или 5,000 В.
- 6) Повторите проверку по п. 2, обычно при настройке "нуля" точно на 4,0 мА дальнейшей регулировки не требуется.
- 7) Отсоедините калибровочный сигнал и снова подключите сигнал от датчика.
- 8) Для возврата в экран меню выбора нажмите клавишу [**Diag**].

**Выбрать вход/выход для калибровки, Нажать "Diag" для выхода**

**Select Input/Output to Calibrate, Press "Diag" to Exit**

### 8.3.2. Калибровка входного канала датчика температуры

В режиме, когда на дисплей выведены приведенные выше сообщения, выберите технологический параметр, назначенный для входного сигнала от датчика температуры RTD. Например, если установлен плотномер импульсного типа, то нажатие клавиш [**Meter**] [**1**] [**Density**] [**Temp**] (или ввод номера входа, если он известен) приводит к выбору входного канала, используемого для работы со встроенным датчиком температуры RTD плотномера измерительной линии #1. Можно нажать и другие комбинации клавиш, например, комбинация [**Density**] [**Meter**] [**1**] [**Temp**] дает такой же результат. Нажатие клавиш [**Density**] [**Temp**] дает возможность пользователю "прокрутить" список всех каналов температуры при измерении плотности.

Теперь сделайте выбор, нажав клавишу [**Display**], при этом на экране появится следующий текст:

**Плотность #1 Температура  
Вход # и модуль 2-B1  
Заменяющее калибровочное  
значение 60,0  
Калибровать вход ?**

**Dens #1 Temperature  
Input# & Module 2-B1  
Cal Override 60.0  
Calibrate Input**

Введите заменяющее калибровочное значение и ответьте [Y] на вопрос "Калибровать вход?". После этого появится примерно следующий текст:

<b>Плотность #1, градусы Фаренгейта</b>	<b>65,0</b>	<b>Dens#1 Deg.F</b>	<b>65.0</b>
<b>Значение, %</b>	<b>60,00</b>	<b>% Value</b>	<b>60.00</b>
<b>Значение сопротивления</b>		<b>Resistance Value</b>	
<b>Омы</b>	<b>100,00</b>	<b>Ohms</b>	<b>100.00</b>

Для калибровки входного канала датчика температуры выполните следующие операции:

- 1) Отключите датчик температуры RTD и подключите прецизионный декадный магазин сопротивлений с диапазоном от 25,00 до 150,00 Ом в соответствии с приведенной ниже схемой.
- 2) Установите декадный магазин на 25,00 Ом.
- 3) При помощи клавиш со стрелками вверх и вниз отрегулируйте индицируемое значение так, чтобы оно равнялось 25,00 Ом.
- 4) Установите декадный магазин на 150,00 Ом.
- 5) При помощи клавиш со стрелками влево и вправо отрегулируйте индицируемое значение так, чтобы оно равнялось 150,00 Ом.
- 6) Повторите проверку по п. 2. Если нуль был настроен точно на 25 Ом, то дальнейших регулировок обычно не требуется.
- 7) Отключите декадный магазин и вновь подключите датчик температуры RTD.
- 8) Для возврата в экран меню выбора нажмите клавишу [Diag].

**ИНФОРМАЦИЯ** - Температурный коэффициент каждого входного канала каждого комбо-модуля регулировкой доводится до  $\pm 10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{F}$ . Для устранения влияния температурных градиентов и для получения наилучших результатов всегда дождитесь стабилизации температуры внутри компьютера перед тем, как произвести окончательные калибровочные подстройки.

**ИНФОРМАЦИЯ** - Установка декадного магазина в месте действительного расположения датчика температуры RTD обеспечивает максимальную точность, но это может оказаться неудобным. Погрешность, возникающая при установке магазина около задней клеммной колодки компьютера, составляет приблизительно 0,01% на 100 Ом сопротивления технологической проводки.

**СОВЕТ** - Регулировка полного отклонения не влияет на значения 4 мА или 1 В. Всегда сначала настраивайте "нуль" на значение, равное точно 4 мА или 1 В

**Выход из режима диагностики** - Для возврата в режим индикации нажмите клавишу [Diag], находясь в меню "Select input/output".

<b>Выбрать вход/выход для калибровки, Нажать "Diag" для выхода</b>	<b>Select Input/Output to Calibrate, Press "Diag" to Exit</b>
--	---

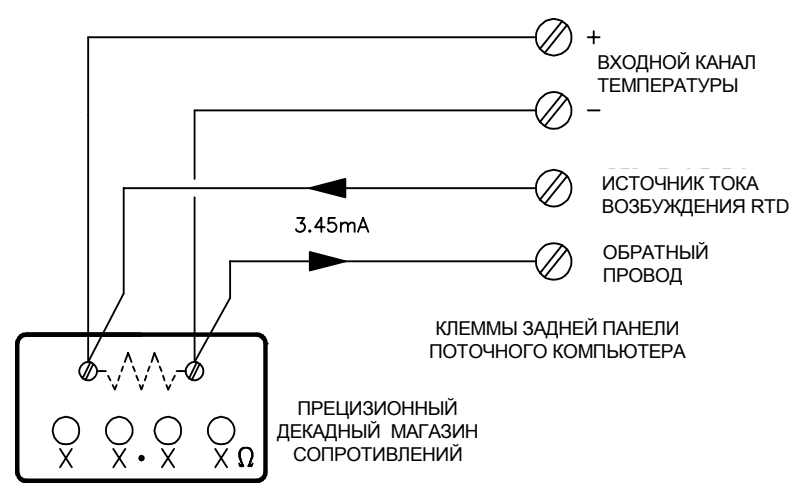


Рис. 8-1. Калибровка входного канала датчика температуры RTD

### 8.3.3. Калибровка выходного сигнала цифро-аналогового преобразователя 4 - 20 мА

Каждый из аналоговых выходов может быть откалиброван путем контроля тока в контуре с помощью точного миллиамперметра и установки значений выходного тока 4,00 мА и 20,00 мА. Например, калибровку аналогового выхода #1 выполняют в следующем порядке:

Вызвав на индикацию экран "Select input/output", нажмите клавиши [Output] [1] [Display]. На экране появляется следующее сообщение.

**Аналоговый выход #1**  
0%=4 мА, 100%=20 мА  
Заменяющее значение, % 0,00  
Калибровать выход ?

**Analog Output #1**  
0%=4mA, 100%=20mA  
Override % 0.00  
Calibrate Output ? \_

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

На данном этапе аналоговый выходной сигнал отражает значение текущего индицируемого заменяющего значения, а не соответствующей назначенной переменной. Пользователь должен принять меры к тому, чтобы при работе ни одного из аппаратов, использующих данный выходной сигнал, не возникло опасных ситуаций и не появились ошибочные результаты.

Ответьте [Y] на вопрос "Калибровать выход ?", при этом появится следующее сообщение:

**Аналоговый выход #1**  
0%=4 мА, 100%=20 мА  
Заменяющее значение % 0,00  
Режим "Заменить" включен

**Analog Output #1**  
0%=4mA, 100%=20mA  
Override % 0.00  
Override Now Active

Для калибровки выходного канала выполните следующие операции:

- 1) Подключите последовательно с нагрузкой точный миллиамперметр.
- 2) Введите 0,00% (4,00 мА) в качестве калибровочного значения выходного сигнала.
- 3) При помощи клавиш со стрелками вверх и вниз отрегулируйте выходной ток так, чтобы миллиамперметр показывал 4,00 мА.
- 4) Введите 100,00 % (20,00 мА) в качестве калибровочного значения выходного сигнала.
- 5) При помощи клавиш влево/вправо отрегулируйте выходной ток так, чтобы миллиамперметр показывал 20,00 мА.
- 6) Повторяйте операции по пп. 2) - 5) до тех пор, когда уже нельзя будет получить дальнейшего улучшения.
- 7) Отключите миллиамперметр и вновь подсоедините нагрузку.
- 8) Для возврата в экран меню выбора нажмите клавишу [Diag].

**Выход из режима диагностики** - Для возврата в режим индикации нажмите клавишу [Diag], находясь в меню "Select input/output".

**Выбрать вход/выход для калибровки, Нажать "Diag" для выхода**

**Select Input/Output to Calibrate, Press "Diag" to Exit**

### 8.3.4. Проверка работы цифровых точек ввода/вывода

Цифровыми точками ввода/вывода можно управлять как группой, если нажать клавиши **[Status] [1]** для цифровых точек 1 - 12 или **[Status] [2]** для цифровых точек 13 - 24. Нажатие клавиши **[Status]** позволяет пользователю прокрутить список групп. Нажатие клавиши **[Display]** приведет к выводу примерно следующего текста:

```
Цифровой #1 Точки ввода/вывода
Вход          001011001011
Заменяющее значение
              101010101010
Подать на выход ? _
```

```
Digital#1 I/O Points
Input         001011001011
Override     101010101010
Force To Output ? _
```

#### ⏏ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** ⏏

После ответа [Y] цифровые выходные сигналы отражают значение текущего индицируемого заменяющего значения, а не соответствующей назначенной переменной. Пользователь должен принять меры к тому, чтобы при работе ни одного из аппаратов, использующих данный выходной сигнал, не возникло опасных ситуаций и не появились ошибочные результаты.

Во второй строке показано состояние точек ввода/вывода, "замороженных" на момент вызова такой индикации. Точки пронумерованы слева направо (от 1 до 12), при этом "0" обозначает неактивную точку, а "1" - активную точку. Третья строка показывает значения изменяемых битов, которые будут записаны в выходной порт, когда пользователь ответит [Y] на вопрос "Подать на выход?". При этом на экране появится сообщение примерно следующего вида:

```
Цифровой #1 Точки ввода/вывода
Вход          101110001101
Заменяющее значение
              101010101010
Режим "Заменить" включен
```

```
Digital#1 I/O Points
Input         101110001101
Override     101010101010
Override Now Active
```

**ИНФОРМАЦИЯ** - Для того чтобы избежать аппаратных конфликтов, ввод "1" будут принимать только те точки, которые были ранее назначены в качестве выходных, т.е. ввод "1" для входных точек будет игнорироваться и индицироваться как "0".

Эти заменяющие значения "1" и "0" можно изменить в любое время, пока индицируется строка "Режим "Заменить" включен". Состояние входа во второй строке всегда должно соответствовать свечению зеленых светодиодов на цифровом модуле ввода/вывода. Свечение красных светодиодов указывает на перегорание предохранителей в цифровом модуле ввода/вывода.

Выходы этого модуля ввода/вывода, которые настроены как суммирующие выходы, будут останавливать счет в то время, когда присутствует индикация строки "Режим "Заменить" включен". Импульсы, выводимые на выход, накапливаются и выводятся с максимальной допустимой скоростью после того, как будет нажата клавиша **[Diag]**.

Нажатие клавиши **[Diag]** возвращает прибор к меню выбора:

```
Выбрать вход/выход
для калибровки,
Нажать "Diag" для выхода
```

```
Select Input/Output
to Calibrate,
Press "Diag" to Exit
```

**Выход из режима диагностики** - Для возврата в режим индикации нажмите клавишу **[Diag]**, находясь в меню "Select input/output".

# Глава 9

## Технические характеристики поточного компьютера

□ **ВНИМАНИЕ!** □

Фирма Omni Flow Computers, Inc., следуя политике усовершенствования продукции и улучшения ее качества, может без уведомления производить любые необходимые изменения данных технических характеристик.

### 9.1. Внешние условия

Рабочая температура :  $\theta$  -15°C - +65°C

Температура хранения :  $\theta$  -20°C - +75°C

Относительная влажность :  $\theta$  80%

### 9.2. Электрические характеристики

Напряжение питания :  $\theta$  120 В перем. тока 50 - 500 Гц или 18 - 30 В пост. тока, 10 - 20 Вт (без учета контуров датчиков)

$\theta$  По отдельному заказу: 220 - 250 В перем. тока 50 - 500 Гц или 18 - 30 В пост. тока, 10 - 20 Вт (без учета контуров датчиков)

Выходная мощность датчиков :  $\theta$  24 В пост. тока при токе 400 мА для большинства конфигураций (при питании от переменного тока)

Развязка :  $\theta$  Все аналоговые входы и выходы имеют оптоэлектронную развязку относительно источников питания компьютерных логических схем.

$\theta$  Максимально допустимое синфазное напряжение на любом входе или выходе составляет  $\pm 250$  В пост. тока относительно шасси.

### 9.3. Микропроцессор

Тип :  $\theta$  Motorola MC68HC000FN16

$\theta$  Тактовая частота: 16 МГц, 0 время ожидания; производительность 4000000 операций/сек

Сопроцессор :  $\theta$  Motorola MC68HC881/82FN16B

$\theta$  Тактовая частота: 16 МГц; производительность 50000 операций с плавающей запятой в секунду

Память СППЗУ :  $\theta$  1 Мбайт с возможностью расширения максимально до 2 Мбайт

Память ЗУПВ :  $\theta$  Номинально 512 байт, с возможностью расширения максимально до 1 Мбайт

Часы реального времени :  $\theta$  С резервным питанием от батареи, отсчет времени суток, программирование

временных интервалов с точностью до 1 мсек.

- θ Время сохраняется при перебоих в электроснабжении
- θ При включении питания выдается отчет о длительности перерыва в электроснабжении

**Напряжение питания**

логических схем : θ 5 В пост. тока

**Защита от повышенного**

напряжения : θ Предохранитель на блоке питания сгорает приблизительно при 6,25 В пост. тока

**Защита от импульсных**

помех : θ Подавление импульсных помех в модуле блока питания

**Резервное питание**

памяти ЗУПВ : θ Ni-Cd аккумулятор 3,6 В пост. тока

**Типовая продолжительность резервного**

питания памяти : θ 30 - 60 суток (при отключении питания)

## 9.4. Объединительная плата

Тип : θ Пассивная; сконфигурирована при помощи вставных штекеров DIN

**Количество слотов для модулей**

ввода/вывода : θ Omni 3000: 4 слота

θ Omni 6000: 10 слотов

## 9.5. Технологические комбо-модули ввода/вывода

**ВНИМАНИЕ!**

Фирма Omni Flow Computers, Inc., следуя политике совершенствования продукции и улучшения ее качества, может без уведомления производить любые необходимые изменения данных технических характеристик.

Тип	Вход #1	Вход #2	Вход #3	Вход #4	Аналоговые Выходы	Дополнительные Характеристики
<b>A</b>	1-5 В, 4-20 мА, RTD		1-5 В, 4-20 мА, импульсы расхода		Два 4-20 мА	• Поверка
<b>B</b>	1-5 В, 4-20 мА, RTD		1-5 В, 4-20 мА Импульс расхода	Частота Плотность	Один 4-20 мА	• Поверка
<b>E/D</b>	1-5 В, 4-20 мА, RTD		От частотного плотномера		Два 4-20 мА	
<b>E</b>	1-5 В, 4-20 мА, RTD		Импульсы расхода		Два 4-20 мА	• Поверка • Поверка с двойной хронометрией • Точность передачи импульсов по уровню А
<b>H</b>	По протоколу Honeywell DE				Два 4-20 мА	
<b>HV</b>	По многосвязному протоколу Honeywell DE				Два 4-20 мА	
	<b>Порт #1</b>		<b>Порт #2</b>			
<b>SV</b>	Сигнал обмена данными по интерфейсу RS-485 через многоабонентскую линию с различными многофункциональными датчиками				Шесть 4-20 мА	

## 9.6. Входы импульсных сигналов от преобразователей расхода

- Входная частота :  $\theta$  От постоянного тока до 15 кГц
- Порог переключения при  
нарастании :  $\theta$  +4,0 В
- Порог переключения при снижении:  $\theta$  +2,0 В
- Входное сопротивление :  $\theta$  1 МОм
- Конфигурация :  $\theta$  Дифференциальный вход (модули типа Е имеют несимметричные входы с общим проводом, соединенным с обратным проводом источника питания постоянного тока)
- Синфазное напряжение :  $\theta$   $\pm 250$  В пост. тока относительно шасси
- Проверка точности передачи  
импульсов :  $\theta$  Каналы непрерывно сравниваются по частоте и правильности следования импульсов.
- Только для модуля Е :  $\theta$  Полный отказ канала А или В не влияет на результаты суммирования
- $\theta$  Одновременные ложные импульсы отбрасываются с уверенностью 85%

## 9.7. Входы сигналов переключателя детектора

(Без двойной хронометрии)

- Тип входа :  $\theta$  По напряжению
- Управляющий переход :  $\theta$  Приложение напряжения запускает или останавливает поверку.

**Минимальная продолжительность импульса**

**высокого состояния** :  $\theta$  1 мсек

**Минимальная продолжительность импульса**

**низкого состояния** :  $\theta$  2 сек

Входное сопротивление :  $\theta$  4,7 кОм

Входное напряжение

переключения :  $\theta$  >10 В – включение, <4 В пост. тока – выключение (относительно обратного провода источника питания постоянного тока)

Защита от дребезга :  $\theta$  2 сек, обеспечивается программно

Синфазное напряжение :  $\theta$   $\pm 250$  В пост. тока относительно шасси

**ВНИМАНИЕ!**

Фирма Omni Flow Computers, Inc., следуя политике усовершенствования продукции и улучшения ее качества, может без уведомления производить любые необходимые изменения данных технических характеристик.

## 9.8. Входы сигналов переключателя детектора комбо-модуля типа E

(Режим двойной хронометрии)

- θ Управляются транзистором с открытым коллектором или нормально-разомкнутым переключателем.
- θ При использовании детекторов переключательного типа может потребоваться установка антидребезгового конденсатора.

## 9.9. Аналоговые входы

- Тип входа : θ 4 - 20 мА или 1 - 5 В
- Входное сопротивление : θ 1 МОм (250 Ом) *(диапазон 4 - 20 мА выбирается при помощи установки шунтирующего резистора)*
- Разрешение : θ 14 двоичных разрядов с периодичностью выборки 500 мсек
- Линейность : θ  $\pm 0,020\%$  от максимального значения  $\pm 1$  в последнем разряде
- Уход по температуре : θ Менее  $\pm 15 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{F}$
- Синфазное напряжение : θ  $\pm 250$  В пост. тока относительно шасси

## 9.10. Входы сигналов датчика температуры RTD

- Конфигурация датчика температуры RTD : θ 4-проводной мост
- Сопротивление датчика температуры RTD : θ 100 Ом при 32 $^{\circ}\text{F}$
- Ток возбуждения : θ Номинальное значение 3,45 мА
- Максимальное сопротивление технологической проводки : θ 1 кОм на провод
- Разрешение : θ 0,008 Ом
- Уход по температуре : θ Менее  $\pm 15 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{F}$
- Линейность : θ  $\pm 0,020\%$  от максимального значения  $\pm 1$  в последнем разряде
- Синфазное напряжение : θ  $\pm 250$  В пост. тока относительно шасси

## 9.11. Аналоговые выходы

□ **ВНИМАНИЕ!** □

Фирма Omni Flow Computers, Inc., следуя политике совершенствования продукции и улучшения ее качества, может без уведомления производить любые необходимые изменения данных технических характеристик.

**Разрешение** :  $\emptyset$  12 двоичных разрядов

**Выход** :  $\emptyset$  Источник тока 4 - 20 мА (*соединен с клеммой обратного провода источника питания датчика*)

**Синфазное напряжение** :  $\emptyset$   $\pm 250$  В относительно шасси

**Макс./Мин. рабочее напряжение**

**контура** :  $\emptyset$  От 30 до 18 В пост. тока

**Сопrotивление контура** :  $\emptyset$  900 Ом для источника питания 24 В пост. тока

$\emptyset$  1,2 кОм для источника питания 30 В пост. тока

**Частота обновления** :  $\emptyset$  Через каждые 500 мсек

## 9.12. Управляющие выходы/входы сигналов состояния

(12 на модуль)

**Конфигурация** :  $\emptyset$  Источник тока на составном транзисторе с открытым эмиттером (*соединен с клеммой обратного провода источника питания датчика*)

**Нагрузочная способность по току** :  $\emptyset$  Макс. 100 мА, 500 мА на модуль

**Выходное напряжение** :  $\emptyset$  Номинальное значение = Напряжение питания постоянного тока - 1 В

**Синфазное напряжение** :  $\emptyset$   $\pm 250$  В относительно шасси

**Входное сопротивление** :  $\emptyset$  4,7 кОм последовательно с двумя светодиодами

**Входное напряжение** :  $\emptyset$  Входные напряжения больше 8 В и меньше напряжения питания постоянного тока на контактной колодке постоянного тока на задней панели, обычно равного 24 В, будут идентифицироваться как сигнал включения

$\emptyset$  Входные напряжения меньше +2 В будут идентифицироваться как сигнал выключения

**Светодиоды** :  $\emptyset$  Индикаторы рабочего режима и сгорания предохранителя для каждого канала

**Частота опроса** :  $\emptyset$  Выходные сигналы могут изменяться с наибольшей частотой 50 Гц

## 9.13. Многошинный последовательный интерфейс ввода/вывода

### 9.13.1. RS-232 совместимый интерфейс (2 на модуль)

Напряжение на последовательном

выходе данных :  $\theta$   $\pm 7,5$  В, типичное значение

Рекомендованное сопротивление

нагрузки :  $\theta$  1,5 кОм

Ток короткого замыкания :  $\theta$  10 мА, предельное значение

Нижний порог на входе :  $\theta$   $V_l = -3,0$  В

Верхний порог на входе :  $\theta$   $V_h = +3,0$  В

Скорость передачи данных :  $\theta$  Выбирается программно

$\theta$  Диапазон значений: 1,2; 2,4; 4,8; 9,6;  
19,2; 38,4 кбит/сек

Синфазное напряжение :  $\theta$   $\pm 250$  В относительно шасси

Светодиоды :  $\theta$  Индикаторные светодиоды для входа,  
выхода и сигналов квитирования каждого  
канала

### 9.13.2. RS-485 (2 на модуль)

Напряжение на последовательном

выходе данных :  $\theta$  5-вольтовый дифференциальный фор-  
мирователь

Рекомендованное сопротивление

нагрузки :  $\theta$  120 Ом

Ток короткого замыкания :  $\theta$  20 мА

Нижний порог на входе :  $\theta$  0,8 В

Скорость передачи данных :  $\theta$  Выбирается программно

$\theta$  Диапазон значений: 1,2; 2,4; 4,8; 9,6;  
19,2; 38,4 кбит/сек

Синфазное напряжение :  $\theta$   $\pm 250$  В относительно шасси

Светодиоды :  $\theta$  Индикаторные светодиоды для входа,  
выхода и сигналов квитирования каждого  
канала

## 9.14. Клавиатура оператора

Характеристики клавиатуры :  $\theta$  34 клавиши, мембранного типа, с так-  
тильным и звуковым подтверждением  
нажатия

Материал :  $\theta$  Полиэфирная пленка с жестким покры-  
тием Autotex 2

Блокировка ввода данных :  $\theta$  Внутренний переключатель и программ-  
ные пароли

Защита от дребезга клавиатуры :  $\theta$  Осуществляется программно

## 9.15. Жидкокристаллический дисплей (ЖК-дисплей)

Представление данных : θ 4 строки по 20 символов

θ Матрица 5x8 точек

Высота символа : θ 4,75 мм

Воспроизводимые данные : θ Алфавитно-цифровые, 80 знаков

Подсветка : θ Зелено-желтый светодиод

θ Угол обзора, контраст и подсветка регулируются с клавиатуры

## 9.16. Электромеханические счетчики

Количество : θ Три, с программируемыми функциями

Представление данных : θ 6 цифр, несбрасываемое

Высота символа : θ 5 мм

Максимальная скорость счета : θ 10 отсчетов в секунду

## 9.17. Индикаторные светодиоды рабочего режима

Количество : θ Четыре

Двухцветные : θ Красный/зеленый

Индикация : θ Светодиод текущей аварии

◆ Зеленый: индикация принятой текущей аварии

◆ Красный: индикация новой, непринятой, текущей аварии

θ Светодиод режима диагностики

◆ Зеленый: индикация включения режима диагностики или режима калибровки

◆ Красный: индикация действия пароля

θ Светодиод режима программирования

◆ Зеленый: индикация включения режима программирования или режима конфигурации

◆ Красный: индикация действия пароля

θ Светодиод алфавитного регистра

◆ Зеленый: индикация режима блокировки алфавитного регистра

◆ Красный: индикация включения алфавитного регистра только для следующего нажатия клавиши

## 9.18. Безопасность

Аппаратные средства : θ Устанавливаемый по дополнительному заказу замок на корпусе и внутренняя блокировка программирования с клавиатуры

Программные средства : θ Многоуровневый контроль паролей

□ **ВНИМАНИЕ!** □

Фирма Omni Flow Computers, Inc., следуя политике совершенствования продукции и улучшения ее качества, может без уведомления производить любые необходимые изменения данных технических характеристик.