

## СТАНЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫМ ПРИВОДОМ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

### Назначение



Станция управления предназначена для ручного и автоматического управления группой насосных агрегатов с асинхронными электродвигателями, работающих в системах холодного и горячего водоснабжения, циркуляции отопления, и может работать как составная часть системы электрооборудования тепловых пунктов коммунального хозяйства. Станция обеспечивает поддержание заданного давления (перепада давления) в диктующей точке теплового пункта путем изменения частоты вращения электродвигателя насосного агрегата.

### Структура условного обозначения станции управления

	<b>СУ-ЧЭ – X X – А Д – X</b>
Станция управления частотным электроприводом (преобразователь частоты входит в состав устройства)	┌───┐
Количество вводных линий: 1 - одна линия (без резервирования); 2 - две линии (с возможностью работы от любой линии)	└───┘
Количество подключаемых насосов (от 1 до 5)*	└───┘
Наличие встроенного блока автоматики	└───┘
Наличие выхода на систему диспетчеризации	└───┘
Мощность подключаемого электродвигателя (кВт)	└───┘

В заказе необходимо указать наименование станции в соответствии с условным обозначением. Пример: для заказа станции автоматического управления частотно-регулируемым приводом насосных агрегатов, две вводных линии, два насоса мощностью 5,5кВт каждый — надо указать СУ-ЧЭ-22-А-5,5 кВт.

Если не требуется наличие выхода на систему диспетчеризации, индекс «Д» не указывается.

При заказе станции следует указать необходимость работы станции по перепаду давления (например, для насосов циркуляции отопления).

### Условия эксплуатации

Станция управления может работать в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0° С до +40° С;
- относительная влажность воздуха не более 98 % при 25° С без конденсации влаги;
- высота над уровнем моря до 1000 м;
- длительное отклонение напряжения питания сети от +10 % до -15 %.

## Комплект поставки:

Станция управления со встроенным преобразователем частоты, шт. - 1  
Паспорт с техническим описанием и комплектом схем, шт. - 1

Примечание: Датчик давления в комплект поставки не входит, при необходимости его можно заказать отдельно.

## Технические данные

Род тока питающей сети	переменный
Номинальная частота сети	50 Гц
Номинальное напряжение питания	380 В
Коэффициент полезного действия номинальный, о. е.	0,93 - 0,95
Коэффициент мощности номинальный, о. е.	0,88 - 0,92
Количество подключаемых насосных агрегатов	от 1 до 5 *
Исполнение	IP21 - IP54**

Примечание:

\* - станции управления для работы более чем с 5 насосами изготавливаются по спецзаказу.

\*\* - типовые станции изготавливаются в исполнении IP21.

Станция управления сертифицирована на требования ГОСТ Р 51321.1-2000. Срок действия сертификата по 28.02.2010.

## Состав станции

Станция управления состоит из:

- преобразователя частоты со встроенным ПИД-регулятором, обеспечивающим плавный пуск и останов, а также управление любым электродвигателем станции в функции выбранной технологической переменной. В станциях управления применяются преобразователи частоты российского и иностранного производства (Триол, Mitsubishi, Emotron, Omron, Danfoss);
- блока автоматики, осуществляющего получение и обработку информации, и выдачу управляющих воздействий на насосные агрегаты. Применяются контроллеры фирм Mitsubishi, Siemens, Danfoss, Овен, контроллеры производства ЗАО «Теплосфера»;
- панели управления и сигнализации, позволяющей осуществлять выбор режима управления насосными агрегатами, визуальный контроль за режимами работы каждого насосного агрегата, а также оперативно задавать и изменять сигнал задания давления на преобразователь частоты непосредственно с панели управления;
- пускозащитной аппаратуры, осуществляющей подключение выбранного насосного агрегата к выходу преобразователя частоты и к сети, и защиту от коротких замыканий и перегрузок по току. В типовых станциях применяется аппаратура отечественного производства, по спецзаказу возможно комплектование аппаратурой фирм ABB, Legrand, Schneider.

На панели управления и сигнализации установлена следующая аппаратура управления:



панель станции СУ-ЧЭ-24-А

Несколько аналогичных групп управления насосными агрегатами – по количеству насосных агрегатов станции, включающих в себя:

- переключатель «Ручной – Отключен – Автомат» - позволяет выбрать режим работы насосного агрегата.
- Кнопка «Пуск» - позволяет включить насосный агрегат в работу в режиме ручного управления.
- Кнопка «Стоп» - позволяет отключить насосный агрегат от сети.
- Лампа «Авария», индицирующая аварию насосного агрегата.
- Лампа «Работа», индицирующая включенное состояние насосного агрегата.

Блок аппаратов, отвечающий за состояние работы станции в целом:

- Задатчик давления - позволяет непосредственно с панели задавать уровень поддерживаемого давления в диктующей точке ЦТП.
- Лампа «Авария ПЧ», индицирующая аварийное состояние преобразователя частоты.

## Основные функции станции управления

- поддержание заданного значения давления на выходе группы насосных агрегатов;
- контроль за работой насосов и переключение на резервный насос при аварии рабочего;
- переключение на работу насосов от сети при аварии преобразователя частоты;
- автоматическое подключение одного или нескольких дополнительных насосов при недостаточной производительности рабочего (для станций с количеством насосов более 2);
- автоматическое чередование включенных насосов через заданные интервалы времени для обеспечения равномерной загрузки насосов;
- обеспечение оперативного управления режимом работы преобразователя частоты непосредственно с панели управления станции;
- возможность запуска и останова каждого насоса кнопками в режиме ручного управления прямым пуском от сети;
- выдача на диспетчерский пульт сигналов о режимах работы станции (по требованию заказчика).

Для функционирования станции требуется установка следующих датчиков:

- датчик давления аналоговый типа КРТ-5-1.0 или аналогичный 4-20 мА, 10 кгс/см<sup>2</sup> (бар) – устанавливается в напорном (выходном) трубопроводе группы насосных агрегатов. Для насосов циркуляции отопления, работающих по перепаду давления, устанавливается два одинаковых датчика давления;
- датчик-реле перепада давления типа ДЕМ-202-1 – устанавливается по 1 шт. на каждый насосный агрегат таким образом, чтобы датчик устойчиво срабатывал при включении этого насосного агрегата и не срабатывал при включении любого другого насосного агрегата группы. В станции СУ-ЧЭ-22-А допускается установка одного датчика на оба насоса;
- электроконтактный манометр ЭКМ – устанавливается в напорном (выходном) трубопроводе группы насосных агрегатов, служит для обеспечения управления подключением и отключением основного и дополнительного насосов.

### Функция поддержания давления (перепада давления)

Поддержание заданного значения давления на выходе группы насосных агрегатов производится с помощью изменения частоты вращения регулируемого насоса в зависимости от текущего значения давления выходе. Изменение частоты вращения производится изменением частоты и величины подводимого к электродвигателю насоса напряжения с помощью преобразователя частоты. Величина уставки давления задается с помощью цифрового задатчика давления, установленного на лицевой панели станции. Максимальная величина уставки задатчика равна 100% от максимальной величины давления датчика, и, при использовании датчика 0-10 бар равна 10 бар (~100 м. вод.ст.).

Для работы в системе циркуляции отопления требуется поддерживать не абсолютное значение давления, а величину перепада давления, для чего устанавливаются два датчика давления – на входе и на выходе группы насосных агрегатов. Станция вычисляет разность абсолютного давления между датчиками, и использует эту разность в качестве сигнала обратной связи системы регулирования. Величина уставки задатчика на лицевой панели станции при этом равна величине поддерживаемого перепада давления.

### Контроль за работой насосов

После запуска насоса в автоматическом режиме ведется контроль за перепадом давления на насосе с помощью сигнала с датчика-реле перепада давления (ДЕМ-202). Если в течение заданного промежутка времени после запуска насоса не будет получен сигнал о наличии давления или сигнал исчезнет в процессе работы на это время, насос будет считаться в состоянии «Авария». Состояние индицируется лампой «Авария насоса».

### Контроль за работой преобразователя частоты

Если после запуска насоса в течение заданного промежутка времени преобразователь частоты не выдаст сигнал «Running» («Вращение»), то насос будет остановлен и будет предпринята попытка последовательно запустить другие насосы. Если не удастся запустить ни один из насосов станции, то преобразователь считается в состоянии «Авария», которое индицируется лампой «Авария ПЧ», и станция переключается на работу насосов в нерегулируемом режиме от сети. В этом режиме подключение и отключение основного и дополнительного насосов производится по сигналам электроконтактного манометра.

Включение и отключение основного насоса по сигналам электроконтактного манометра

Включение основного насоса производится после замыкания контактов нижнего уровня электроконтактного манометра (ЭКМ) на установленное время.

Отключение основного насоса происходит после замыкания контактов верхнего уровня ЭКМ, или при снижении частоты преобразователя до минимального уровня на установленное время.

Подключение дополнительного насоса (только для станций с количеством насосов 3 и более)

Если в процессе работы регулируемый насос достигнет максимальных оборотов и будет работать на них в течение установленного времени, либо замкнутся контакты нижнего уровня ЭКМ на это время, то произойдет подключение дополнительного насоса. Подключение дополнительного насоса производится прямым пуском от сети. Отключение дополнительного насоса происходит при уменьшении оборотов регулируемого насоса ниже установленного предела либо при замыкании контактов верхнего уровня ЭКМ. Пределы включения и отключения дополнительного насоса программируются в параметрах преобразователя частоты.

Режим работы насоса и автоматическое чередование насосов

В станции управления имеется возможность выбора режима работы каждого насоса – «Ручной», «Автомат» и «Отключен» переключателем «Выбор режима» каждого насоса. При отсутствии аварийных ситуаций в регулируемом режиме работают насосы, переключатель которых установлен в положение «Автомат».

Если переключатель выбора режима установлен в положение «Ручной», то запуск этого насоса возможен только кнопками на лицевой панели станции в нерегулируемом режиме. В этом режиме не задействуются преобразователь частоты и система автоматики.

При переключателе, установленном в положение «Отключен», работа насоса полностью заблокирована.

Если переключатель «Выбор режима» нескольких насосов находится в положении «Автомат», то станция будет автоматически менять эти насосы через заданный интервал времени. Из режима автоматического чередования исключается насос, на котором была какая-либо авария. Если на всех насосах была авария при работе от преобразователя частоты, то станция переключается на работу только от сети и чередование возобновляется. Имеется возможность установить различное время работы для каждого насосного агрегата. При отключении электроэнергии работа счетчика часов приостанавливается и будет продолжена при возобновлении электропитания. В типовых станциях задано время работы каждого насоса 1 сутки, если требуется другое значение, то это необходимо указать при заказе станции.

#### Применение станции управления позволит:

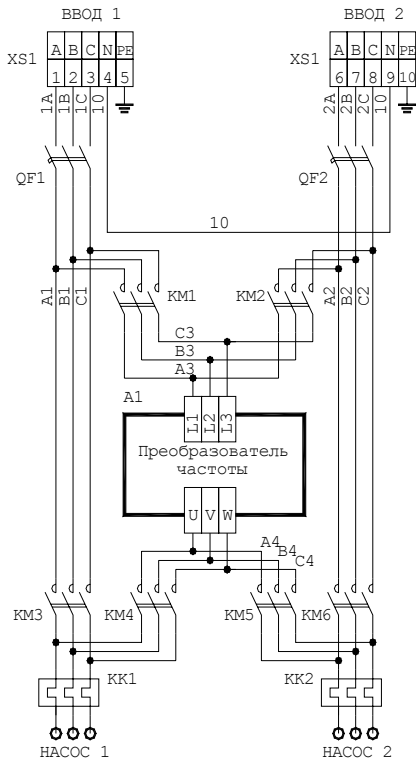
- существенно повысить экономичность работы ЦТП за счет возможности работы всех насосных агрегатов в регулируемом режиме;
- уменьшить капитальные затраты за счет уменьшения числа преобразователей частоты, входящих в состав ЦТП;
- значительно облегчить процесс задания и изменения режимов работы преобразователя частоты и насосных агрегатов;
- повысить надежность работы группы насосных агрегатов за счет циклического подключения каждого насоса к преобразователю частоты, что обеспечивает равномерную загрузку насосных агрегатов.

Таблица габаритных размеров станций

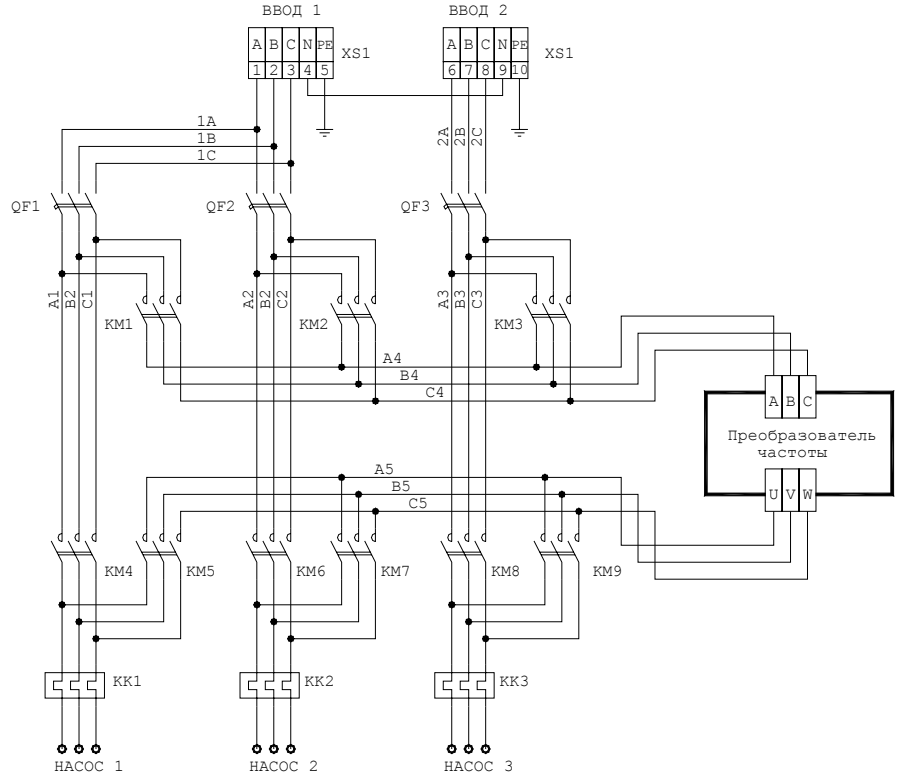
Тип станции	Мощность подключаемого электродвигателя		
	0,75 - 4,0 кВт	5,5-11 кВт	15-30 кВт
Габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм			
СУ-ЧЭ-22-А	650 x 600 x 250	650 x 800 x 250	650 x 1000 x 250
СУ-ЧЭ-23-А	650 x 800 x 250	650 x 800 x 250	800 x 2000 x 450
СУ-ЧЭ-24-А	650 x 1000 x 250	800 x 1000 x 300	800 x 2000 x 450
СУ-ЧЭ-25-А	650 x 1000 x 250	800 x 1200 x 300	800 x 2000 x 450

Примечание: Станции высотой 2000 мм выпускаются в виде шкафов напольного исполнения, остальные станции - в виде навесных ящиков.

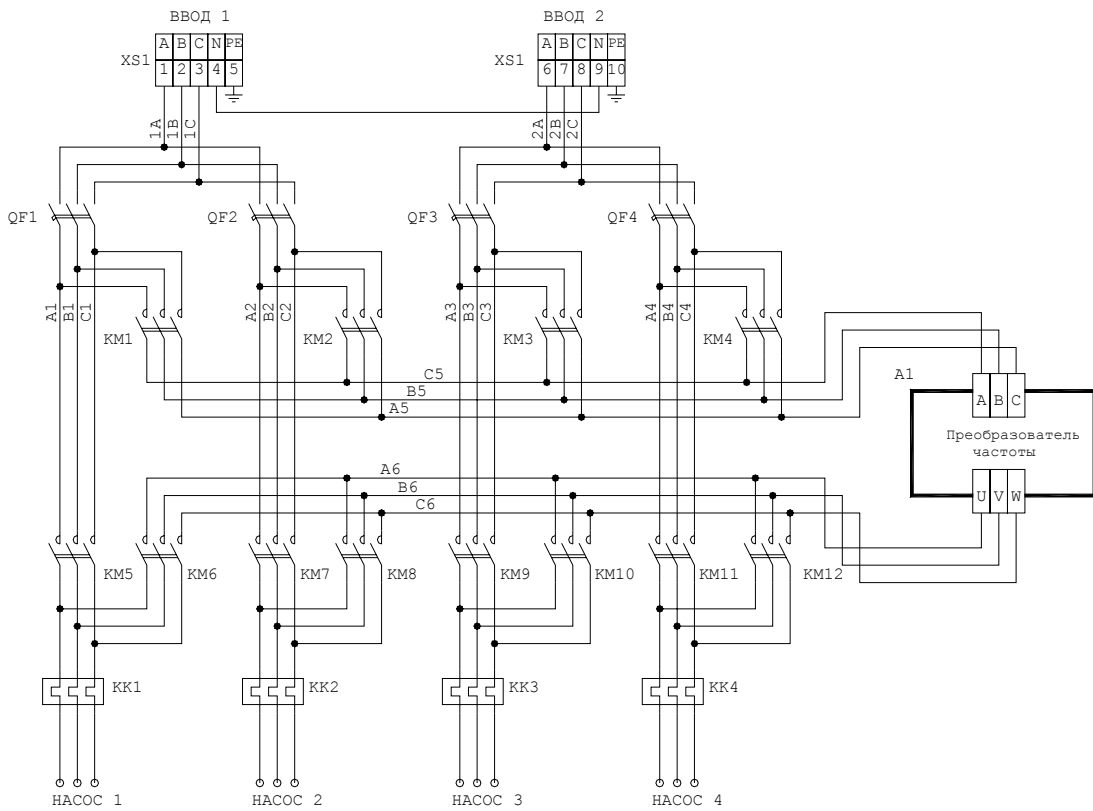
## Схемы электрические принципиальные силовых цепей станций управления СУ-ЧЭ-22-А ... СУ-ЧЭ-25-А



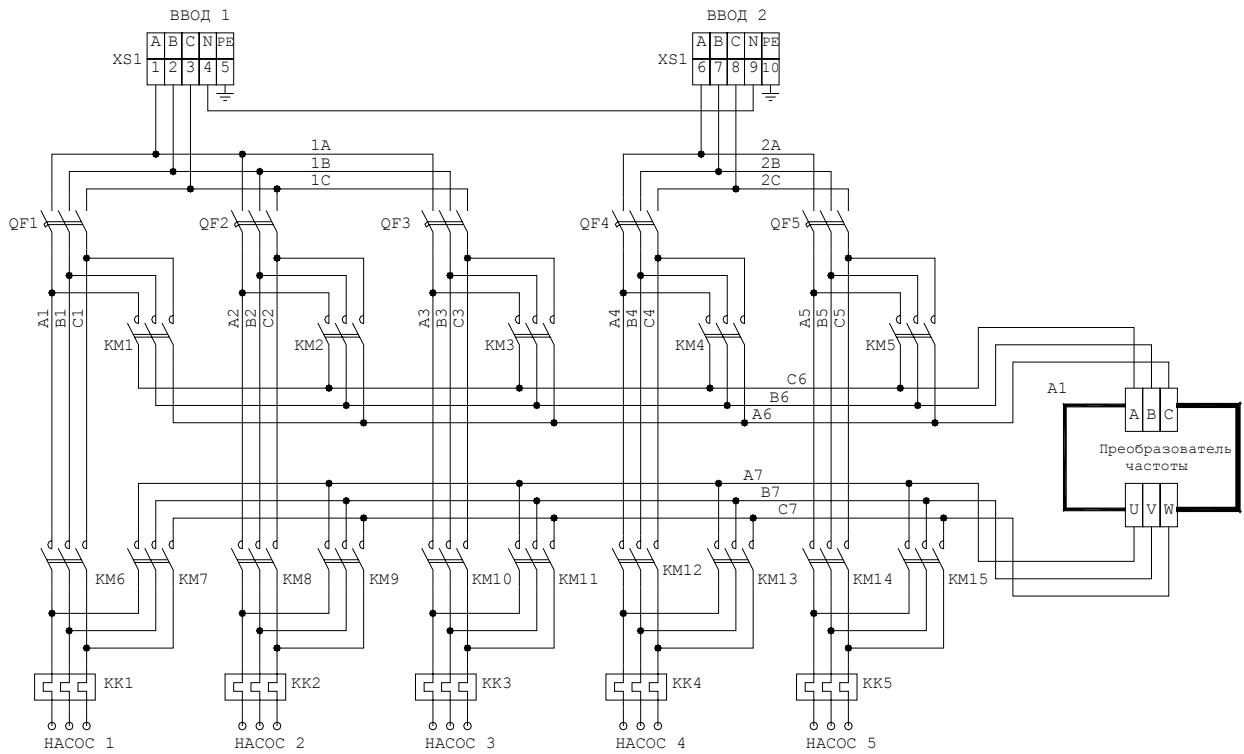
Станция управления СУ-ЧЭ-22-А



Станция управления СУ-ЧЭ-23-А

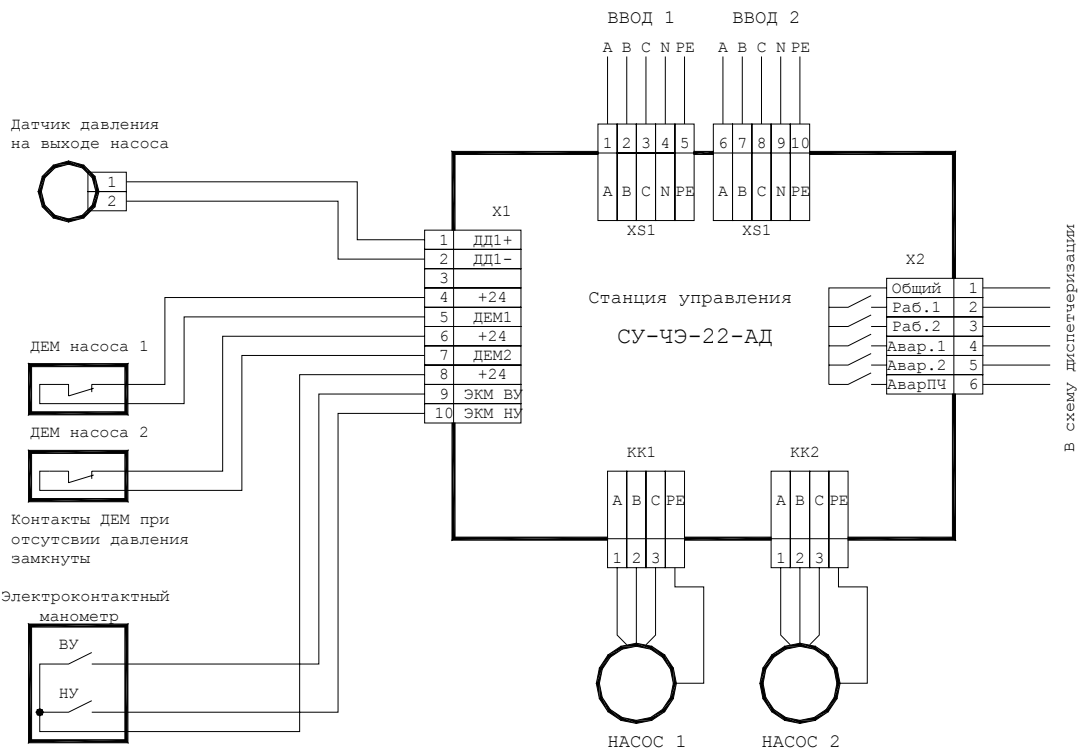


Станция управления СУ-ЧЭ-24-А



Станция управления СУ-ЧЭ-25-А

**Схемы электрические подключения станций управления СУ-ЧЭ-22-А ... СУ-ЧЭ-25-А**



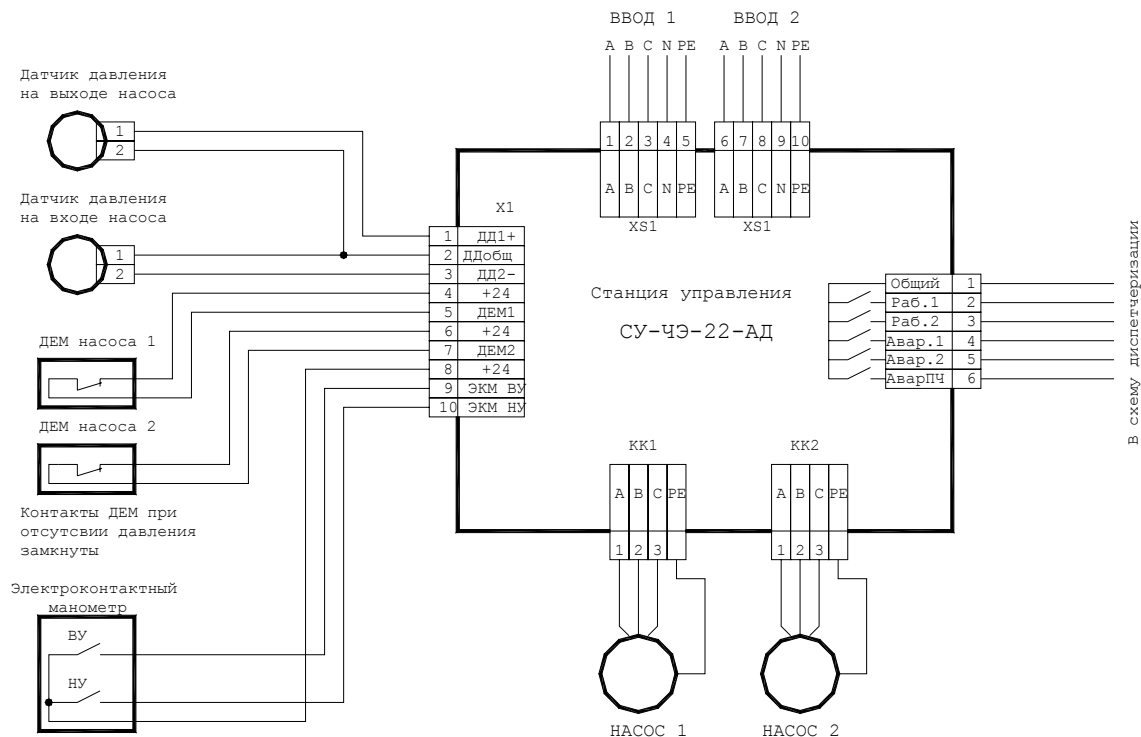
Станция управления СУ-ЧЭ-22-АД

**Примечания:**

Клеммник диспетчеризации X2 устанавливается только в станциях с индексом Д. Допустимая нагрузка составляет 250В 1А на контакт, но не более 3А суммарно на все контакты. Рекомендуемое напряжение в цепях диспетчеризации 24В. При использовании напряжения 220В цепи следует запитывать от фазы «А» одного из вводов станции либо синфазной ей, в противном случае может быть поврежден блок автоматики.

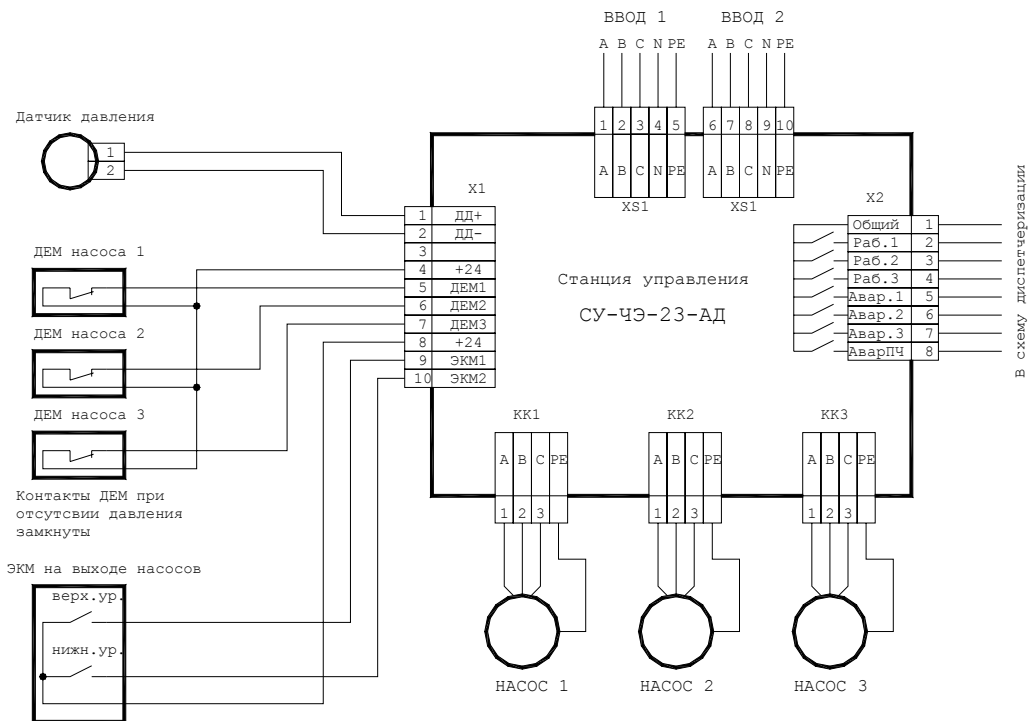
В случае, если устанавливается один датчик-реле перепада ДЕМ на оба насоса, его следует подключать на клеммы 4 и 5 X1, а между клеммами 5 и 7 установить перемычку.

Электроконтактный манометр служит для обеспечения возможности отключения насосных агрегатов по величине давления. Если насосы должны работать постоянно (например, в системе циркуляции отопления), ЭКМ допускается не устанавливать.



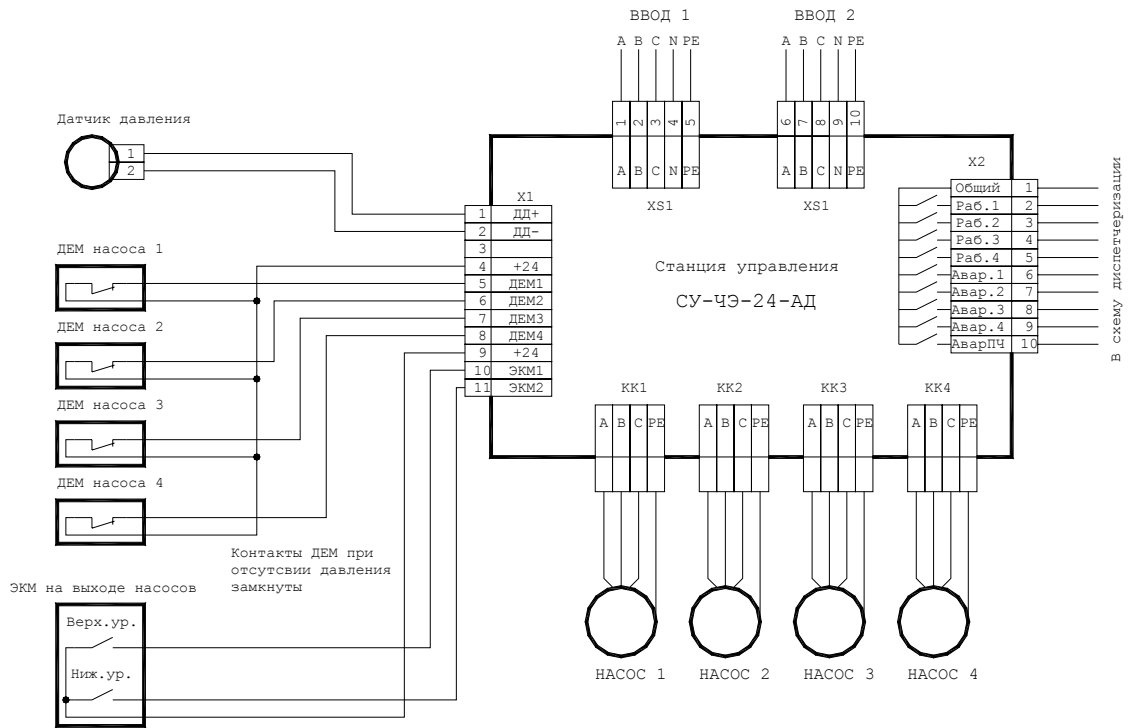
Станция управления СУ-ЧЭ-22-АД для работы в системе циркуляции отопления

Для работы в системе циркуляции отопления требуется поддерживать не абсолютное значение давления, а величину перепада давления, для чего устанавливаются два датчика давления. Станция вычисляет разность абсолютного давления между датчиками, и использует эту разность в качестве сигнала обратной связи системы регулирования. На этой схеме показан пример подключения двух датчиков давления к станции СУ-ЧЭ-22-А, для станций СУ-ЧЭ-23...25-А датчики подключаются аналогично. Необходимость работы станции по перепаду давления следует оговаривать при заказе станции.



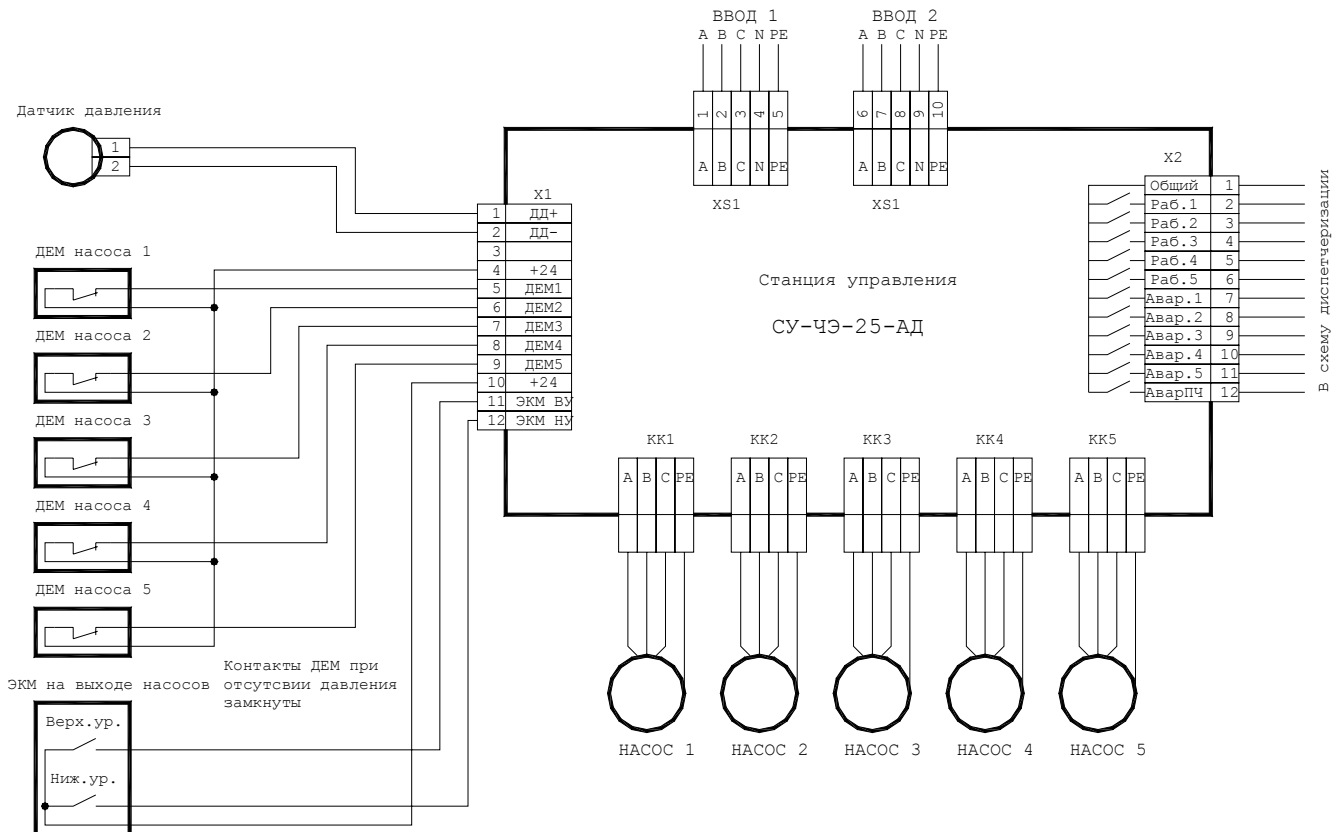
Станция управления СУ-ЧЭ-23-АД

Примечание по клеммнику диспетчеризации Х2 приведено к схеме станции СУ-ЧЭ-22-АД.



### Станция управления СУ-ЧЭ-24-АД

Примечание по клеммнику диспетчеризации X2 приведено к схеме станции СУ-ЧЭ-22-АД.



### Станция управления СУ-ЧЭ-25-АД

Примечание по клеммнику диспетчеризации X2 приведено к схеме станции СУ-ЧЭ-22-АД.