

Шкаф управления насосами (ШУН7-4) предназначен для каскадного управления двумя/тремя (выбирается пользователем) электродвигателями насосной станции, мощностью до 7,5 кВт. Использование специализированного (насосная серия) преобразователя частоты (ПЧ) обеспечивает:

- автоматическое поддержание давления в трубопроводе системы водоснабжения (режим с ПИД-регулированием)
- плавный запуск насосов, необходимую эффективную производительность (экономия электроэнергии, продление ресурса оборудования),
- подключение и отключение необходимого количества насосов, регулирование режимов работы насосов с высокой эффективностью, равномерный износ оборудования, автоматический запуск резервного насоса в случае аварии рабочего,
- поддержание стабильности выходного напряжения при флуктуациях входного напряжения, до 26 защит: защита от перегрузки по току, от перенапряжения, от пониженного напряжения, от перегрева, от обрыва фаз, от обрыва обратной связи и пр,
- сигнализацию работающего насоса и наличия аварийных ситуаций, **автоматический перезапуск** после исчезновения/появления питания.

В состав ШУН7-4 входят:

- преобразователь частоты:
CHV160A-7R5-4
- датчик давления JUMO(4-20мА) контролируемый диапазон давления 0...16bar

Описание работы ШУН7-4

Значение поддерживаемого давления задается с клавиатуры, запуск и останов преобразователя при подаче питания в схему управления насосами, сигнал обратной связи поступает от датчика давления установленного в системе водоснабжения. Каскадное управление насосами позволяет достигать заданной величины давления путем поочередного ввода в работу двигателей. Данная схема работает следующим образом:

1. При включении питания включается контактор CN1.1 и насос №1 начинает работать от ПЧ, увеличение оборотов двигателя происходит до заданной производительности (величины давления).
2. Если текущее значение давления меньше задания (недостаточно производительности одного насоса), то ПЧ переключает насос №1 через контактор CN1.2 на питающую сеть и подключает насос №2 контактором CN2.1 к ПЧ. Увеличение оборотов насоса №2 происходит до заданной величины давления.
3. Если производительности двух насосов не хватает для достижения заданного давления, аналогично к ПЧ подключается насос №3, а насос №2 через контактор CN2.2 переключается на сеть. Далее при необходимости также происходит подключение насоса №4.
4. Логическая схема водоснабжения специализированного преобразователя CHV160A позволяет снизить колебания давления (плавное переключение двигателей через ПЧ) в системе во время подключения и отключения насоса.

Элементы индикации и управления на двери ШУН:

- Выносная панель ПЧ(задание уставки давления, индикация давления и параметров ПЧ, аварийные сообщения);
- переключатель режима работы **ПЧПуск/Стоп**, для запуска ПЧ, также может использоваться для сброса ошибки ПЧ - включить и отключить переключатель;
- переключатели выбора рабочего электронасоса **НАСОС1, НАСОС2, НАСОС3, НАСОС4** ;
- лампы сигнализации работающего электронасоса **1, 2, 3, 4**;
- лампа сигнализации **АВАРИЯ** насоса (срабатывает при возникновении аварийных режимов работы насосов как от ПЧ, так и от сети, сигнализирует о наличии в системе аварийного насоса);
- кнопка **СБРОС**– сброс сигнализации (триггера) аварии насоса;
- кнопка **STOP** (красная, типа «грибок», с фиксацией) для быстрого/аварийного отключения питания ШУН

Элементы защиты и управления внутри ШУН:

- Автомат **ВА** с независимым расцепителем - защита и питание ПЧ, силовой цепи 380В и питания 220В (первый полюс **ВА**) автоматики ШУН, также позволяет сбросить сигнал АВАРИИ ПЧ (отключить, дождаться когда погаснет пульт управления ПЧ, затем включить). Независимый расцепитель обеспечивает функцию **АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА** (кнопка **STOP**), после нажатия кнопки, расцепитель выключает ВА, обесточивая схему ШУВ. Для восстановления питания необходимо снять с фиксации (поворотом) кнопку STOP, после этого нажать кнопку ВОЗВРАТ расцепителя и включить **ВА.**;
- Автомат **ВА1** защита и питание цепи 380В прямого подключения к сети электронасоса1;
- Автомат **ВА2** защита и питание цепи 380В прямого подключения к сети электронасоса2;
- Автомат **ВА3** защита и питание цепи 380В прямого подключения к сети электронасоса3;
- Автомат **ВА4** защита и питание цепи 380В прямого подключения к сети электронасоса3;
- Автомат **ВА5** защита и питание цепи 220В схемы управления и сигнализации.

Быстрый запуск ШУН

ШУН7-4 поставляется с предварительными настройками (по умолчанию период смены насосов - 6 мин. работает один электродвигатель, затем 6 мин. другой), после тестирования, и не требует дополнительного программирования (Приложение 3.). Смонтировать ШУН и датчик давления соблюдая тех. условия (см. паспорт на ШУН и датчик). Ознакомится с руководством по эксплуатации (РЭ) преобразователя частоты. Подсоединить корпус ШУН к контуру заземления через штатное болтовое/винтовое соединение. **Внимание! клеммы РЕ на клеммнике X1 предназначены только для подключения заземляющего проводника (при его наличии) насоса к ПЧ и не используются для подключения нулевого проводника.** Подключить насосы к ШУН клеммник X1 клеммы НАСОС №1,2,3,4 (см. Приложение 4. Типовая схема подключений). Переключатели на двери шкафа в положении «ОТКЛ.». Подключить питание клеммнику РБ (три фазы на клеммы L1/L2/L3 ВВОД380 и ноль на клеммуN). Включить автоматы ВА и ВА5.

Фазировка электронасосов

Включить переключатель **НАСОС 1**, включить переключатель **ПЧ** дождаться включения ЛС насоса №1 на двери ШУН, через 3-5сек. выключить переключатель **НАСОС 1** проконтролировать правильное вращение насоса №1, отключить переключатель **ПЧ**, при неправильном вращении отключить питание и поменять фазировку на двигателе. Отключить переключатель **НАСОС 1** и включить **НАСОС2**, включить переключатель **ПЧ** на двери ШУН, дождаться включения ЛС насоса №2, через 3-5сек. выключить переключатель **НАСОС 2** и проконтролировать правильное вращение насоса №2, отключить переключатель **ПЧ**, при неправильном вращении отключить питание и поменять фазировку на двигателе. Аналогично проверить вращение насоса №3 и №4

Далее необходимо проверить вращение насосов при работе от сети, для этого выключить автомат ВА и включить автомат ВА1, кратковременно 1-2сек. принудительно включить контактор **СN1.2** и проконтролировать правильное вращение насоса №1, при неправильном вращении отключить питание и поменять фазировку на клемнике ВВОД380В. Проверять вращение насосов №2, 3, 4 от сети, нет необходимости, т.к. силовая схема шкафа уже сфазирована.

При правильном направлении вращении необходимо произвести настройку и проверку работы ШУН. Для этого подключить к клеммнику Х2 (клеммы 10 и А12) датчик давления. Подать питание, включить автоматы ВА, ВА5, ВА1, ВА2. Проконтролировать работу датчика давления (выбор выводимого на дисплей параметра осуществляется нажатиями кнопки СДВИГ (SHIFT)), включены инд. **Hz/AV** на дисплее уставка давления, следующее нажатие кнопки **SHIFT** на дисплее показания с датчика давления. При необходимости откалибровать сигнал с датчика по контрольному манометру при помощи Q-МЕНЮ (Приложение 1). Используя быстрое меню задать необходимую уставку давления (по умолчанию 0,3Мпа (3bar)), выставить период смены насосов (по умолчанию стоит тестовое значение 6мин.(0.1ч)), активировать защиту от потери сигнала датчика давления (по умолчанию 0 (выключена)). Запустить ШУН в работу, включить переключатели **НАСОС 1, 2,3**, затем переключатель **ПЧ**.

Приложение 1

Значения параметров Q-МЕНЮ (меню оперативных настроек)

Для оперативной настройки параметров ШУН – например изменение уставки давления, удобно использовать Q-МЕНЮ (список доступных настроек в таблице). Для входа в Q-МЕНЮ нажмите кратковременно кнопку **QUICK/JOG** на панели управления и при помощи кнопок больше/меньше (стрелки Вверх и Вниз) выберите необходимый параметр, hP3.05 (уставка давления). Нажмите кнопку ввода **DATA/ENT** и на дисплее отобразится текущая уставка давления в МПа. Для изменения уставки используйте кнопки больше/меньше, выставив необходимое значение запишите его в память ПЧ нажав кнопку ввода **DATA/ENT**. Для выхода из Q-МЕНЮ нажмите кратковременно кнопку **QUICK/JOG**.

Код	Наименование	значение по умолчанию	Описание
-----	--------------	-----------------------	----------

hP3.05	Уставка давления	0,3 (0,1-10)	Необходимое значение поддерживаемого давления в МПа
hP3.09	Kp коэффициент пропорциональности ПИД регулятора	0.1 (0.00-100%)	Позволяет повысить точность процесса регулирования Не рекомендуется менять без необходимости
hP3.10	Ti время интегрирования ПИД регулятора	0.1 (0.1-10.0сек.)	Позволяет повысить динамику процесса регулирования Не рекомендуется менять без необходимости
hP3.15	Защита от потери сигнала датчика давления	0.0 (0.0-100%)	Если значение сигнала меньше чем P3.15 в течении времени установленного в P3.16, ПЧ остановит насос выдаст ошибку (PIDE) По умолчанию защита выключена ! Введите значение 0.1
hP5.17	Нижний предел AI2	1.95 0–10,00В(4-20мА)	Позволяет откалибровать входной сигнал с датчика давления по контрольному манометру
hP8.25	Период смены насосов	0.1 (0,0-6553,5 ч.)	Время смены насосов по наработке (по умолчанию 0,1ч.)
hP2.04	Номинальный ток двигателя	(A)	Ввести данные с заводской таблички двигателя
hP2.05	Номинальный ток двигателя А	(A)	Ввести данные с заводской таблички двигателя
hP2.06	Номинальный ток двигателя В	(A)	Ввести данные с заводской таблички двигателя

hP2.07	Номинальный ток Двигателя С	(A)	Ввести данные с заводской таблички двигателя
hP2.08	Номинальный ток Двигателя D	(A)	Ввести данные с заводской таблички двигателя
hP7.21	Код ошибки насосов	0...0x1FF (HEX)	Значение 16bit-ное, расшифровка кода см. Приложение 2

Приложение 2

Коды ошибок насосов параметр P7.21 (hP7.21)

Код ошибки	насос
1	A
2	B
3	A,B
4	C
5	A,C
6	B,C
7	A,B,C
8	D
9	A,D
A	B,D
B	A,B,D
C	C,D
D	A,C,D
E	B,C,D
F	A,B,C,D

Приложение 3

Значения параметров ПЧ отличные от заводских настроек

(Данные значения необходимо вводить только после сброса на заводские настройки или замены ПЧ)

Код	Наименование	Необходимое значение	Описание
P0.14	Восстановление заводских настроек	1	0: Нет действия 1: Восстановление заводских настроек 2: Стирание записей о неисправностях
P0.00	Источник команды запуска	1	0:Клавиатура (индикатор не горит) 1:Клеммы (индикатор мигает) 2:Шина данных (индикатор горит)
P1.00	Режим пуска	2 (подхват скорости и пуск, рекомендован для автозапуска)	0: прямой пуск 1: DC торможение и пуск 2: Подхват скорости и пуск
P1.01	Пусковая частота	10Гц	0...10 Гц
P1.14	Автозапуск после подачи питания	1	0: отключен 1: включен
P1.15	Задержка перед автозапуском	3 (сек.)	0-3600сек.
P1.16	Включение функции ВПЕРЕД после перезапуска	1	0: отключена 1: включена
P2.00-2.07	Паспортные тех. данные двигателя	Ввести паспортные данные двигателя	Зависит от двигателя.

Настройка ПИД – регулятора

В качестве задания ПИД-регулятора используется значение введенное с клавиатуры панели управления в параметр **P3.05** (заданное с клавиатуры значение ПИД), по умолчанию 0,5 от диапазона давления измеряемого датчиком. Например в системе водоснабжения установлен датчик давления с рабочим диапазоном 0-10 bar, в этом случае задание для ПИД регулятора 5 bar. Если необходимо установить рабочее давление в системе 3bar, надо в параметре P3.05 ввести значение 0,3 и т.д.

Код	Наименование	Необходимое значение	Описание
P3.02	Максимальное значение ПИД	1.6	Зависит от диапазона датчика давления
P3.03	Верхний предел значения ПИД	1.0	Зависит от значения P3.02
P3.05	Значение задания ПИД с клавиатуры	0,4	МПа
P3.06	Источник задания ПИД	0 (P3.05)	Задание ПИД введенное с клавиатуры
P3.07	Источник обратной связи ПИД	1 (аналоговый вход AI2)	Обратная связь ПИД (сигнал с датчика давления)
P3.15	Величина определения потери сигнала обратной связи	0.1 (0.0-100%)	Если значение сигнала меньше чем P3.15 в течении времени P3.16, ПЧ выйдет в ошибку (PIDE)
P3.16	Время определения потери обратной связи	5.0 (0.0-3600 сек)	В течение промежутка времени ПЧ не реагирует на потерю обратной связи

Настройка входов/выходов управления

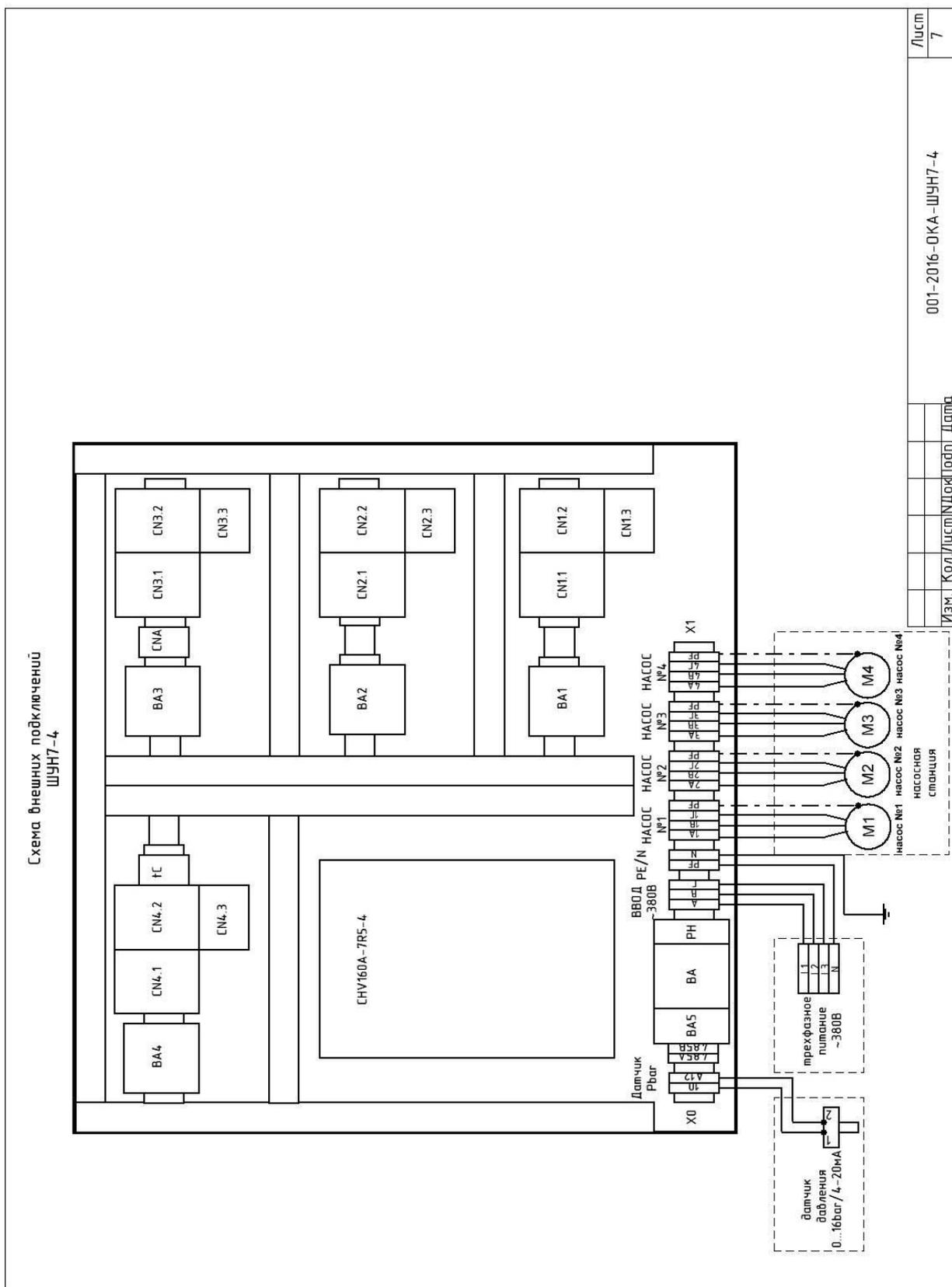
В качестве источника обратной связи ПИД-регулятора задан вход **AI2**. Установить джампер **J11** в положение соответствующее выходному сигналу датчика давления (рекомендуется использовать датчик с токовым выходом 4-20мА, джампер в положении «I»).

Код	Наименование	Необходимое значение	Описание
P5.17	Нижний предел AI2	1,95 В(4 мА)	0–10,00В(4-20мА)
P6.01	Выбор функции реле2	0 (0-30)	неактивна
P6.02	Выбор функции реле3	0 (0-30)	неактивна
P6.03	Выбор функции RT1	1 (0-14)	Подключить насос к ПЧ (Насос А)
P6.04	Выбор функции RT2	2 (0-14)	Подключить насос к сети (Насос А)
P6.05	Выбор функции RT3	3 (0-14)	Подключить насос к ПЧ (Насос В)
P6.06	Выбор функции RT4	4 (0-14)	Подключить насос к сети (Насос В)
P6.07	Выбор функции RT5	5 (0-14)	Подключить насос к ПЧ (Насос С)
P6.08	Выбор функции RT6	6 (0-14)	Подключить насос к сети (Насос С)
P6.09	Выбор функции RT7	7 (0-14)	Подключить насос к ПЧ (Насос D)
P6.10	Выбор функции RT8	8 (0-14)	Подключить насос к сети (Насос D)
P7.06	Параметры на дисплее в рабочем режиме	18	1.Выходная частота Гц. (включен инд. Hz) 2.Опорная частота Гц. (мигает инд. Hz) 3.Напряжение DC шины В.(включен инд. V) 4.Выходное напряжение В. (включен инд. V) 5.Выходной ток А (включен инд. А) 6.Уставка давления Мпа. (включен инд. Hz/А/V) 7. Давление в системе Мпа. (включен инд. Hz/А/V) Выбор выводимого на дисплей параметра осуществляется нажатием кнопки СДВИГ (SHIFT).

Функции водоснабжения

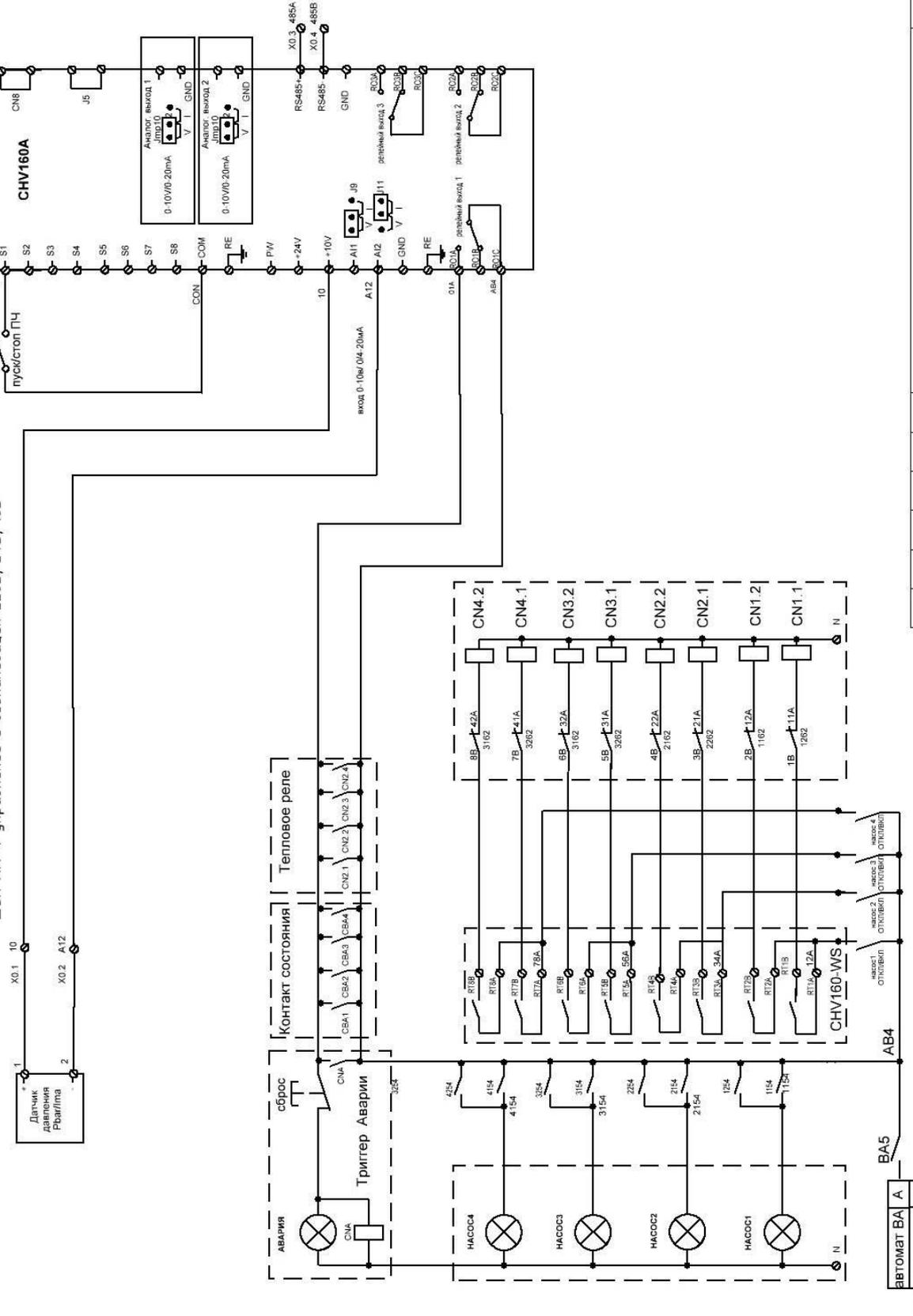
Код	Наименование	Необходимое значение	Описание
P8.01	Выбор насоса работающего от ПЧ	1	1:Циклическая/каскадная работа насосов
P8.02	Выбор между насосами Ни I работающими от сети	0 (0-3)	0: неактивны
P8.03	Выбор работы насоса А	1 (0-4)	Насос А работает от ПЧ
P8.04	Выбор работы насоса В	1 (0-4)	Насос В работает от ПЧ
P8.05	Выбор работы насоса С	1 (0-4)	Насос С работает от ПЧ
P8.06	Выбор работы насоса D	1 (0-4)	Насос D работает от ПЧ
P8.25	Период смены насосов	24	24 час.
P8.33	Действия после возникновения ошибки (неисправности) в работе насоса.	1	0:система останавливается 1: после возникновения ошибки, неисправный насос автоматически исключается из системы, происходит переключение на резервный насос, система останавливает работу только при наличии одного насоса.
PC.06	Количество автосбросов ошибки.	3 (0-3)	1: функция автосброса позволяетавтоматически сбросить ошибку.

Приложение 4: Типовая схема подключений



Изм.	Кол	Лист	Доп	Дата
001-2016-ОКА-ШУН7-4				
				Лист
				7

Схема электрическая принципиальная
ШУН XX-4, управление и сигнализация 220В/24В/10В



X1

АВТОМАТ ВА | А | N
Нейтраль

AB4

CHV160-WS

контакт отключения отпирания
контакт отпирания отпирания
контакт отпирания отпирания

1B 11A 12A
2B 11A 12A
3B 11A 12A
4B 11A 12A
5B 11A 12A
6B 11A 12A
7B 11A 12A
8B 11A 12A

контакт отпирания отпирания
контакт отпирания отпирания
контакт отпирания отпирания

AB4

Лист 6