

Преобразователь частоты Bosch Rexroth

Многонасосная система подачи воды

Описание применения

R911375842

Издание 01

Особенности применения

Система подачи воды с постоянным давлением (также именуемая многонасосной системой) предлагает огромный потенциал экономии энергии. Обычно пользователю требуется лишь 3 (или 4) насоса небольшого размера, работающих одновременно, для работы с полной нагрузкой (в случае небольшой нагрузки достаточно 1 или 2 насосов). Многонасосная конфигурация, т.е. один большой насос в сочетании с несколькими небольшими насосами эффективно помогает экономить энергию.

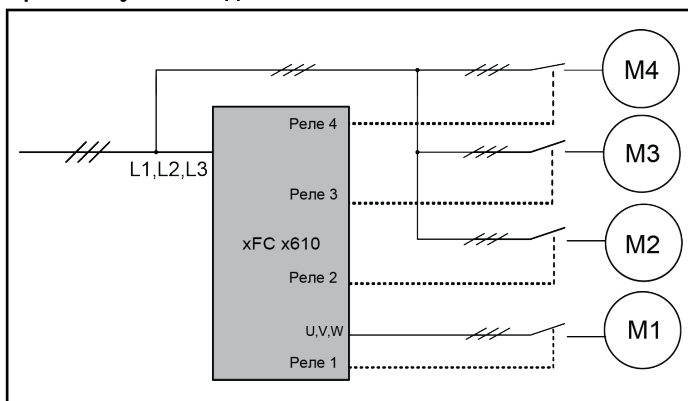
Многонасосная схема реализована посредством 4 реле, установленных на релейной плате преобразователя частоты.

Многонасосная схема характеризуется следующими функциями.

- ▶ Прямой пуск без сдвига
- ▶ Прямой пуск со сдвигом
- ▶ Плавный пуск без сдвига
- ▶ Защита от шунтирования двигателя

Общие сведения о функциях

Прямой пуск без сдвига

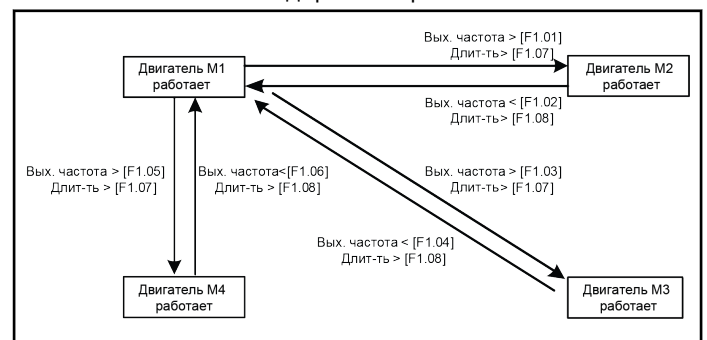


Системная разводка 1

Как показано на схеме выше, система состоит из 4 двигателей, т.е. M1...M4. M1 - главный двигатель, соединяемый с выходом преобразователя. Другие 3 двигателя - M2,

M3, M4 - являются вспомогательными и подключаются к сети через выключатель. На схеме ниже показан процесс работы системы.

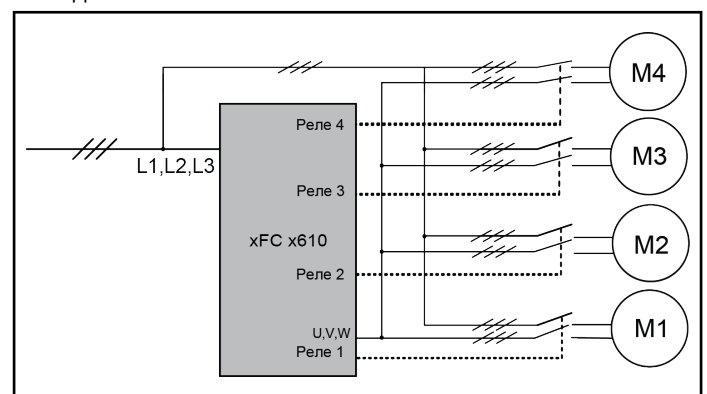
1. В состоянии инициализации главный двигатель работает в режиме 'ожидания / активации ПИД' в зависимости от изменения давления воды.
2. Вспомогательные двигатели M2, M3, M4 запускаются / останавливаются в соответствии со своими пороговыми значениями и задержкой времени.



Рабочее состояние

Прямой пуск со сдвигом

Установите F1.00 в состояние '2': при активации режима 'Прямой пуск со сдвигом' любой из двигателей M1 - M4 приводится в действие преобразователем частоты, а остальные двигатели работают в режиме 'Прямой пуск без сдвига'.



Системная разводка 2

В состоянии инициализации, когда M1 запускается после приведения в действие преобразователем частоты с выходной частотой ниже [F1.12] и временем больше [F1.13], выполняется следующий порядок действий:

1. M1 вращается в свободном режиме до остановки.
2. Отсоединить M1 от преобразователя частоты.
3. Определить следующий готовый к включению двигатель согласно ответному сигналу функции защиты от шунтирования двигателя. (Выбранный двигатель должен быть в нерабочем состоянии).
4. Замкнуть выключатель, соединяющий преобразователь частоты и готовый к включению двигатель.
5. Дождаться [F1.09] и запустить готовый к включению двигатель.
6. Функция сдвига прекращает работу, когда больше не осталось двигателей, которые могут быть использованы в качестве следующего работающего двигателя (вследствие шунтирования).

Текущее состояние сдвига записывается в память преобразователя частоты, который выполнит функцию сдвига в соответствии с последним сохранённым состоянием при следующем включении питания.

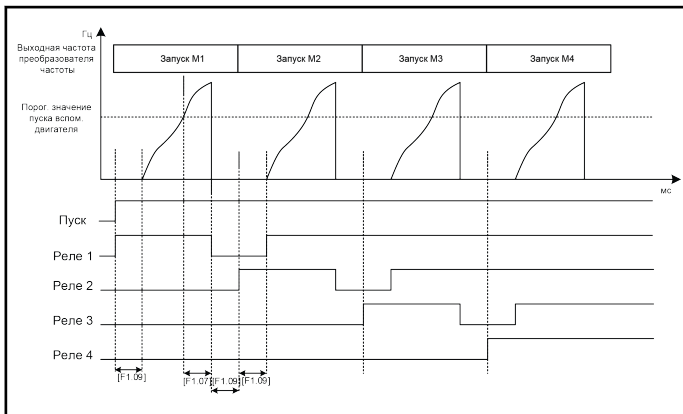
Плавный пуск без сдвига

Разводка для плавного пуска без сдвига реализуется так же, как и для плавного пуска со сдвигом.

Функция плавного пуска без сдвига имеет следующие три сценария применительно к плавному пуску двигателя, остановку двигателя и возобновлению плавного пуска.

	Порядок плавного пуска	Порядок останова двигателя	Порядок возобновления плавного пуска
Сценарий 1	M1 -> M2	M1	M1 -> M3 -> M4
Сценарий 2	M1 -> M2 -> M3	M1 -> M2	M1 -> M2 -> M4
Сценарий 3	M1 -> M2 -> M3 -> M4	M1 -> M2 -> M3	M1 -> M2 -> M3

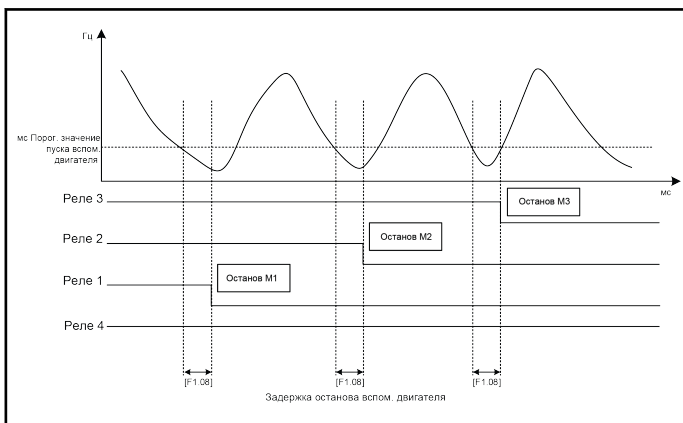
Возьмём для примера сценарий 1: M1 запускается первым, а когда давление воды упадёт, запускается M2 для стабилизации давления. Однако, если давление слишком возрастает, M1 останавливается. Если через некоторое время работы давление снова становится недостаточным, плавный пуск опять активируется с последовательностью пуска двигателей M1 -> M3 -> M4. Аналогичный порядок применим к сценариям 2 и 3.



Логика запуска

Примечания к порядку запуска M1 и M2:

1. Сначала замкните реле 1, после чего замыкается выключатель, соединяющий M1 и выход преобразователя.
2. Вначале преобразователь ждёт в течение [F1.09], а затем начинает работать.
3. Если выходная частота преобразователя превышает [F1.01] и время превышает [F1.07], M1 вращается в свободном режиме до остановки и реле 1 разъединяется, поэтому M1 отсоединяется от преобразователя.
4. Сначала выждите [F1.09], после чего реле 2 замыкается. Выход преобразователя соединится с M2 через внешнюю цепь управления.
5. Снова выждите [F1.09], и преобразователь запустит M2. Одновременно реле 1 замыкается, и M1 приводится в действие непосредственно от напряжения сети.



Логика останова

На графике выше показан процесс останова. (M4 приводится в действие преобразователем, а остальные двигатели подключаются к сети):

Если выходная частота преобразователя ниже [F1.02], M1 останавливается.

Если выходная частота преобразователя ниже [F1.04], M2 останавливается.

Если выходная частота преобразователя ниже [F1.06], M3 останавливается.

Защита от шунтирования двигателя

Если активна защита от шунтирования двигателя состояние двигателя может считываться преобразователем через цифровые входы X1...X5 и EX1...EX4.

Когда шунтируется вспомогательный двигатель, логика управления автоматически шунтирует этот двигатель и выводит предупреждение: “APFx” (шунтирование двигателя).

Когда шунтируется главный двигатель, преобразователь останавливает выход и двигатель прекращает работать с выводом кода ошибки “APEx” (шунтирование главного двигателя ошибка).

Аппаратные требования

1. Модуль расширения снабжается 4 реле с НО и НЗ контактами.
2. Преобразователь должен быть оснащён модулем расширения.
3. Плата расширения не поддерживает горячую установку.
4. Модуль расширения может обнаруживаться преобразователем автоматически.
5. Функция реле на опциональном модуле должна настраиваться посредством параметра.

Параметры и коды

Список параметров

Код	Название	Диапазон настройки	Значение по умолчанию	Атриб.
F1.00	Режим управления вспомогательным двигателем	0: Неактивн. 1: Прямой пуск без сдвига 2: Прямой пуск со сдвигом 3: Плавный пуск без сдвига	0	Останов

Код	Название	Диапазон настройки	Значение по умолчанию	Атриб.
F1.01	Пороговое значение пуска вспомогательного двигателя 1	0,00...[E0.09] Гц	40,00	Пуск
F1.02	Пороговое значение останова вспомогательного двигателя 1	0,00...[F1.01] Гц	20,00	Пуск
F1.03	Пороговое значение пуска вспомогательного двигателя 2	0,00...[E0.09] Гц	45,00	Пуск
F1.04	Пороговое значение останова вспомогательного двигателя 2	0,00...[F1.03] Гц	15,00	Пуск
F1.05	Пороговое значение пуска вспомогательного двигателя 3	0,00...[E0.09] Гц	50,00	Пуск
F1.06	Пороговое значение останова вспомогательного двигателя 3	0,00...[F1.05] Гц	10,00	Пуск
F1.07	Пуск вспомогательного двигателя задержка	0.0...3600,0 с	2,0	Пуск
F1.08	Останов вспомогательного двигателя задержка	0.0...3600,0 с	2,0	Пуск
F1.09	Задержка пуска главного двигателя	0,1...10,0 с	0,5	Пуск
F1.12	Пороговое значение автоматического сдвига двигателя	0,0...100,0%	50,0	Пуск
F1.13	Интервал автоматического сдвига двигателя	0,5...100 ч	5,0	Останов
F1.23	Состояние сдвига	0: Неактивн. 1: Двигатель 1 2: Двигатель 1 3: Двигатель 3 4: Двигатель 4	0	Считывание
F1.24	Активация приложения	0: Неактивн. 1: Активн.	1	Останов

Базовые параметры

Код	Название	Диапазон настройки	Значение по умолчанию	Атриб.
F2.00	Прикладная функция X1	0: Неактивн. 1: Шунтирование двигателя 1 2: Шунтирование двигателя 2 3: Шунтирование двигателя 3 4: Шунтирование двигателя 4	0	Останов
F2.01	Прикладная функция X2		0	Останов
F2.02	Прикладная функция X3		0	Останов
F2.03	Прикладная функция X4		0	Останов
F2.04	Прикладная функция X5		0	Останов
F2.05	EX1 прикладная функция		0	Останов
F2.06	EX2 прикладная функция		0	Останов
F2.07	EX3 прикладная функция		0	Останов
F2.08	EX4 прикладная функция		0	Останов

Параметры входных клемм

Код	Название	Диапазон настройки	Значение по умолчанию	Атриб.
F3.00	Выбор выхода реле 1	0: Неактивн. 1: Управление двигателем 1 2: Управление двигателем 2 3: Управление двигателем 3 4: Управление двигателем 4	0	Останов
F3.01	Выбор выхода реле 2		0	Останов
F3.02	Выбор выхода реле 3		0	Останов
F3.03	Выбор выхода реле 4		0	Останов

Параметры выходных клемм



- ▶ Если используются функции шунтирования двигателей, рекомендуется соответственно деактивировать функции клемм на стан-

дартном преобразователе, т.е.

E1.00...E1.04, H8.00...H8.03 устанавливаются на '0', в то время как соответствующие клеммы F2.00...F2.08 устанавливаются на любое значение кроме '0'.

- ▶ Следует соблюдать указанные ниже правила для установки порогового значения пуска / останова вспомогательного двигателя.

$F1.01 \leq F1.03 \leq F1.05$

$F1.02 \geq F1.04 \geq F1.06$

- ▶ Тип ошибки определяется параметрами E9.05...E9.07.
- ▶ Если F1.24 по умолчанию установлен на '1', функция многонасосной системы будет активна. Если же F1.24 по умолчанию установлен на '0', функция многонасосной системы будет неактивна. Преобразователь можно использовать только с функциями стандартной микропрограммы.
- ▶ Когда F1.00 = 1, M1 будет главным двигателем, тогда как другие двигатели M2, M3, M4 будут вспомогательными двигателями 1...3.
- ▶ Когда F1.00 = 2 и M1 главный двигатель, M2, M3 и M4 будут вспомогательными двигателями 1...3.

Когда M2 главный двигатель, M3, M4 и M1 будут вспомогательными двигателями 1...3.

Когда M3 главный двигатель, M4, M1 и M2 будут вспомогательными двигателями 1...3.

Когда M4 главный двигатель, M1, M2 и M3 будут вспомогательными двигателями 1...3.

- ▶ Когда F1.00 = 3 и M1 главный двигатель, M2, M3 и M4 будут вспомогательными двигателями 1...3.

Когда M2 главный двигатель, M1, M3 и M4 будут вспомогательными двигателями 1...3.

Когда M3 главный двигатель, M1, M2 и M4 будут вспомогательными двигателями 1...3.

Когда M4 главный двигатель, M1, M2 и M3 будут вспомогательными двигателями 1...3.

Код ошибки

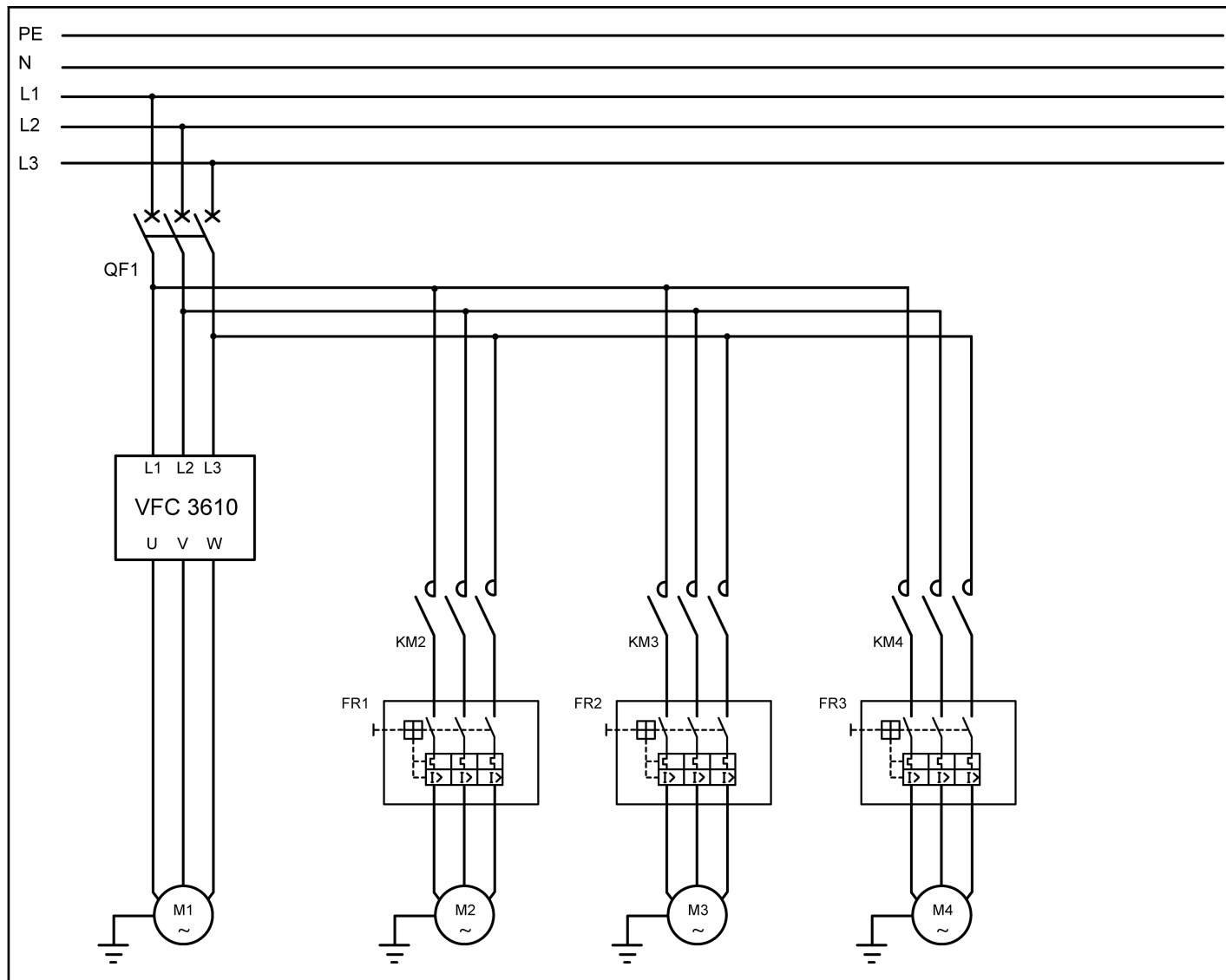
№	Код	Название	Описание
60	ASF-	Ошибка прикладной микропрограммы	Несоответствие версии микропрограммы и др.
61	APЕ1	Приложение - ошибка 1	Ошибка двигателя 1
62	APЕ2	Приложение - ошибка 2	Ошибка двигателя 2
63	APЕ3	Приложение - ошибка 3	Ошибка двигателя 3
64	APЕ4	Приложение - ошибка 4	Ошибка двигателя 4

Код предупреждения

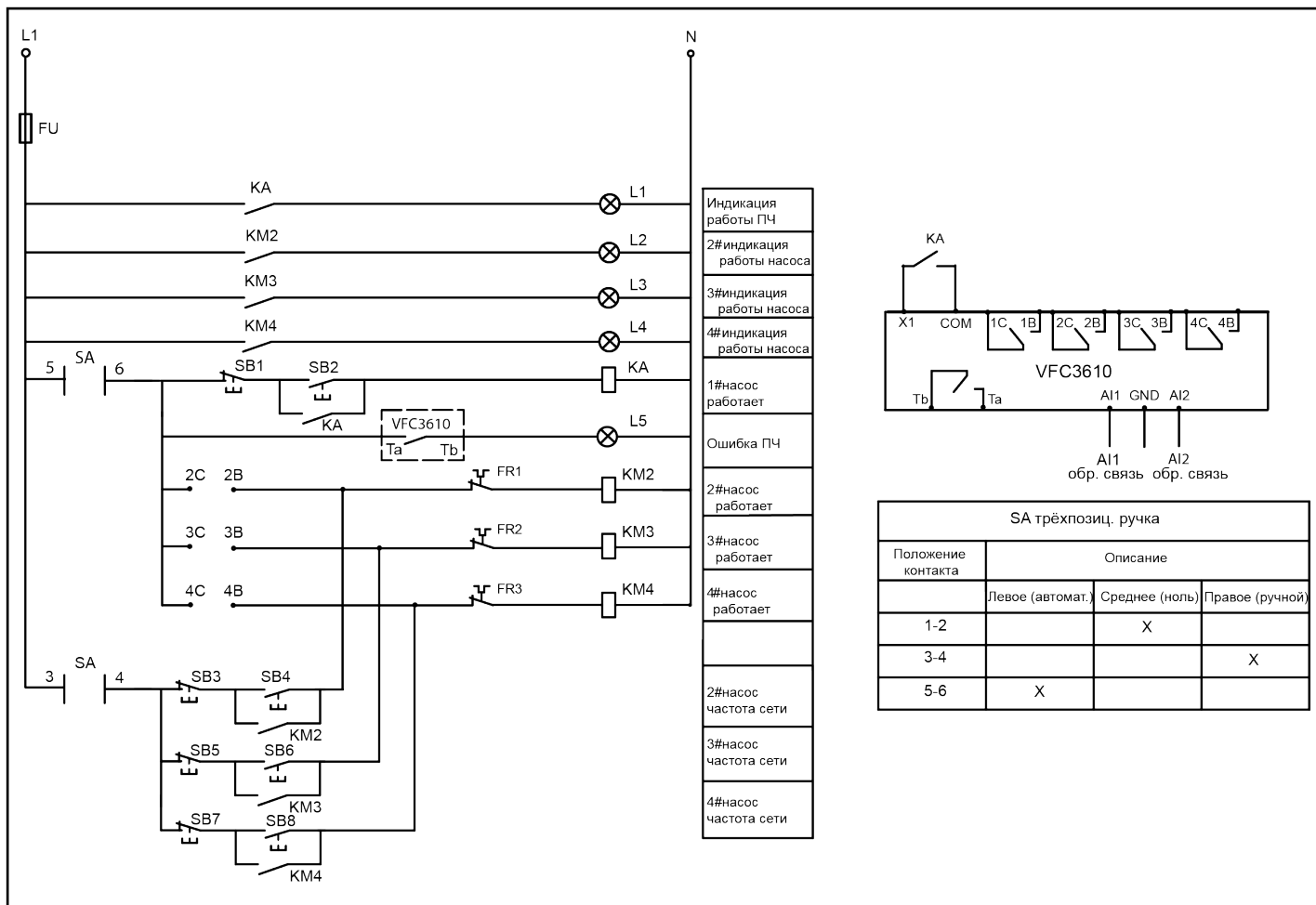
Код	Описание
APF1	Шунтирование двигателя 1 предупреждение
APF2	Шунтирование двигателя 2 предупреждение
APF3	Шунтирование двигателя 3 предупреждение
APF4	Шунтирование двигателя 4 предупреждение

Пример применения

Пример 1: Прямой пуск без сдвига (F1.00 = 1)



Главная цепь

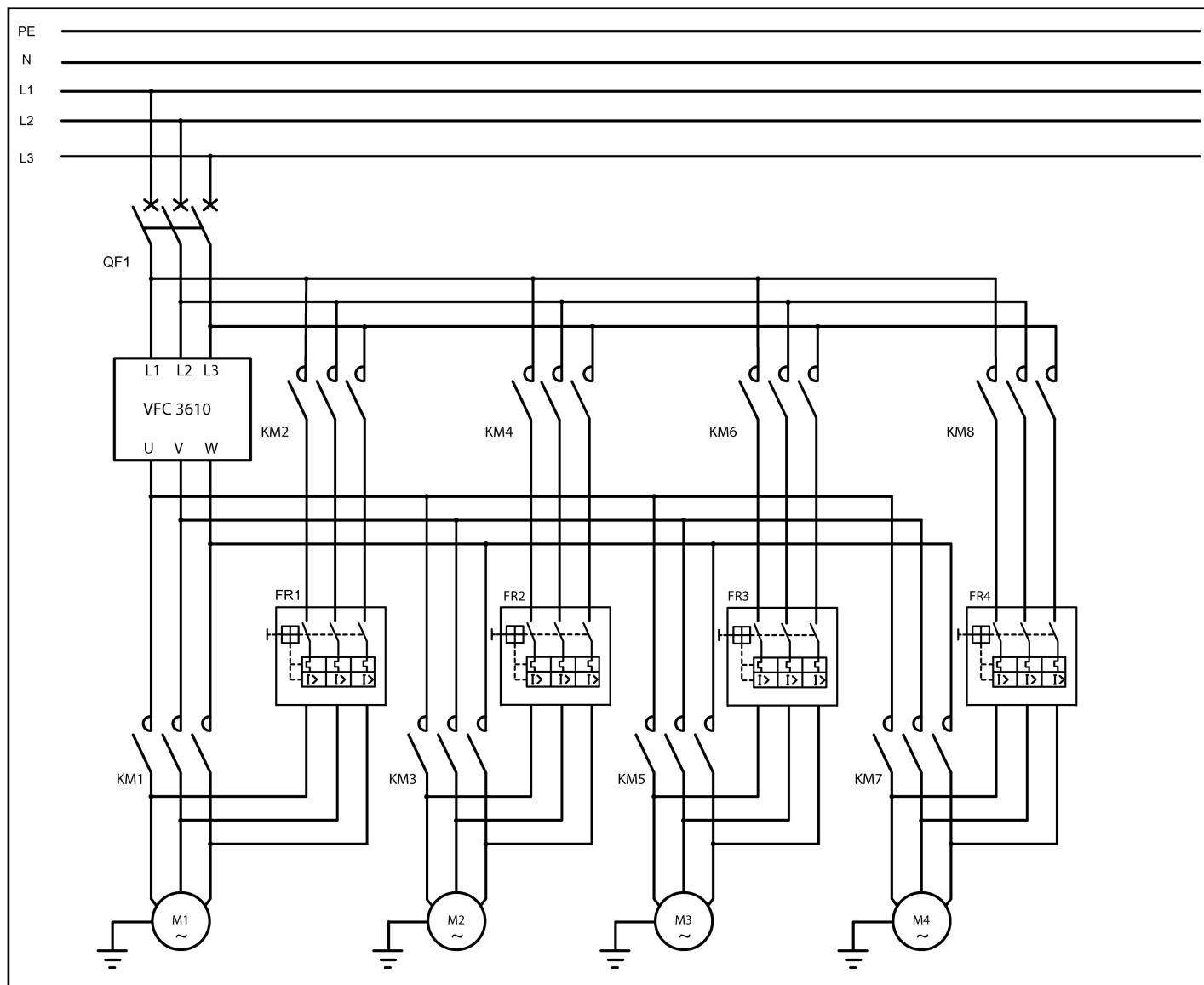


Цепь управления

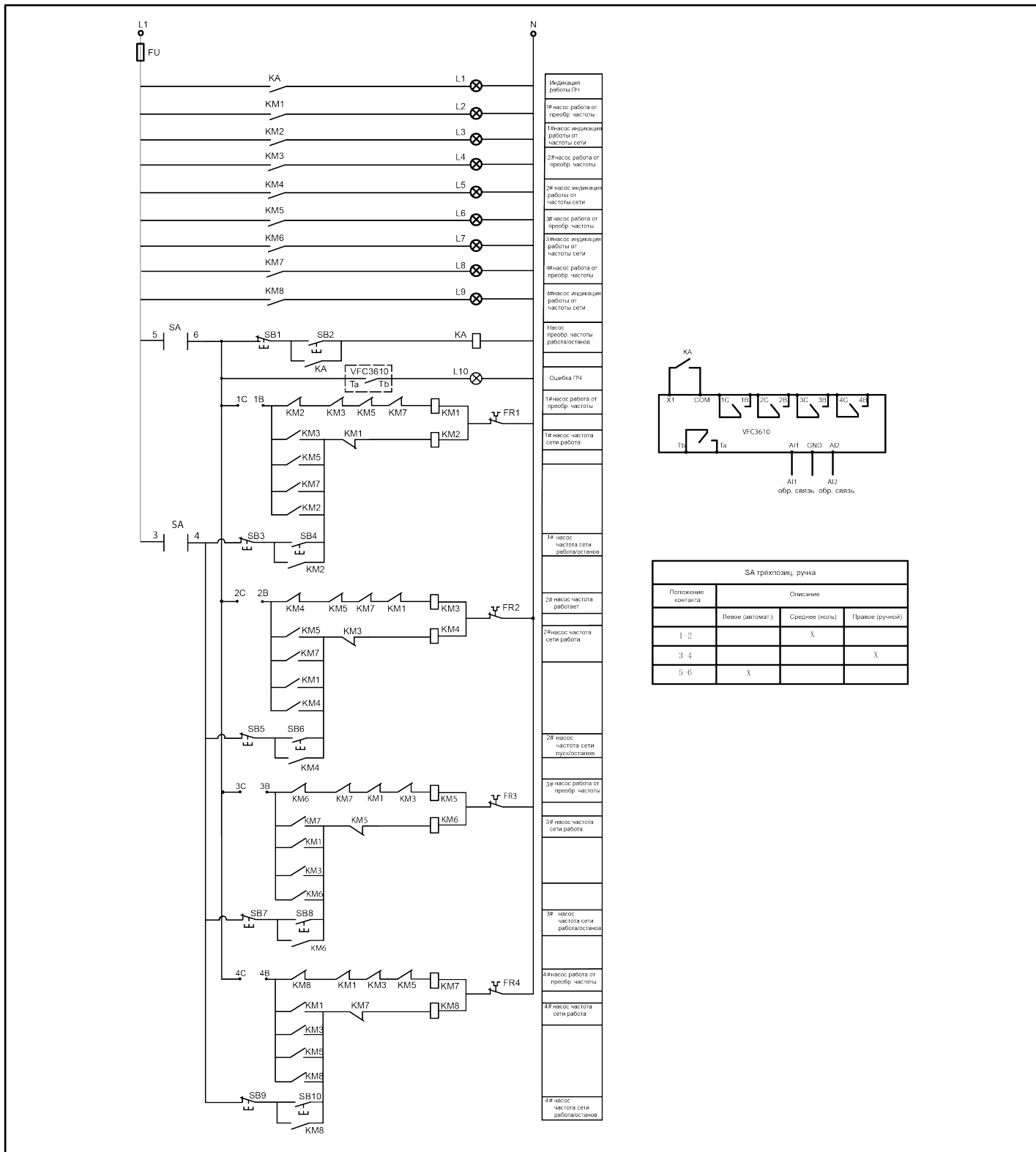
E0.07 = 25	E5.07 = 30	F1.00 = 1
E4.00 = 2	E5.08 = 50	F1.01 = 45
E4.01 = 0	E5.09 = 0,0	F1.02 = 35
E4.05 = 0	E5.10 = 60	F1.03 = 48
E4.15 = 1,5	E5.15 = 25	F1.04 = 30
E4.16 = 1,5	E5.16 = 60	F1.05 = 50
E4.17 = 0	E5.17 = 2	F1.06 = 25
E4.18 = 0,5	E5.18 = 5	F1.07 = 2,0
E5.05 = 30	E5.19 = 90	F1.08 = 2,0
E5.06 = 0,0	E5.20 = 0,5	F1.09 = 0,5

Рекомендованное значение параметра

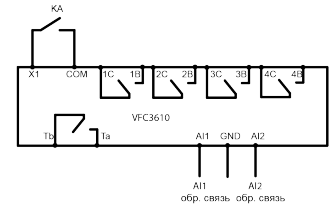
Пример 2: Прямой пуск со сдвигом (F1.00 = 2)



Главная цепь



Индикация работы (И)
1# насос работа от преобр. частоты
1# насос индикация работы от частоты сети
2# насос работа от преобр. частоты
2# насос индикация работы от частоты сети
3# насос работа от преобр. частоты
3# насос индикация работы от частоты сети
4# насос работа от преобр. частоты
4# насос индикация работы от частоты сети
1# насос частота сети работостанов
2# насос частота сети работостанов
3# насос частота сети работостанов
4# насос частота сети работостанов



SA трёхпозиц. ручка			
Положение контакта	Описание		
	Левое (автомат)	Среднее (ноль)	Правое (ручной)
1-2		X	
3-4			X
5-6	X		

Цепь управления

E0.07 = 25	E5.08 = 50	F1.02 = 35
E4.00 = 2	E5.09 = 0,0	F1.03 = 48
E4.01 = 0	E5.10 = 60	F1.04 = 30
E4.05 = 0	E5.15 = 25	F1.05 = 50
E4.15 = 1,5	E5.16 = 60	F1.06 = 25
E4.16 = 1,5	E5.17 = 2	F1.07 = 2,0
E4.17 = 0	E5.18 = 5	F1.08 = 2,0
E4.18 = 0,5	E5.19 = 90	F1.09 = 0,5
E5.05 = 30	E5.20 = 0,5	F1.12 = 60
E5.06 = 0,0	F1.00 = 1	F1.13 = 5,0
E5.07 = 30	F1.01 = 45	

Рекомендованное значение параметра

Пример 3: Плавный пуск без сдвига (F1.00 = 3)

Схема разводки главной и управляющей цепей аналогична приведённой в примере 2.

Значения параметров аналогичны приведённым в примере 1.

Примечание: В рекомендованных выше методах управления использовался запуск с частотой сети. В связи с этим внимательно проверьте параметры сети и выбор компонентов в реальных условиях.

Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr, Germany
Phone +49 9352 18 0

service.svc@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com/electrics



Авторское право

© Bosch Rexroth (Xi'an) Electric Drives and Controls Co., Ltd. 2016
Этот документ, а также данные, спецификации и другая информация, изложенные в нем, являются исключительной собственностью компании Bosch Rexroth (Xi'an) Electric Drives and Controls Co., Ltd. Его воспроизведение или передача третьим лицам без согласия владельца запрещены.