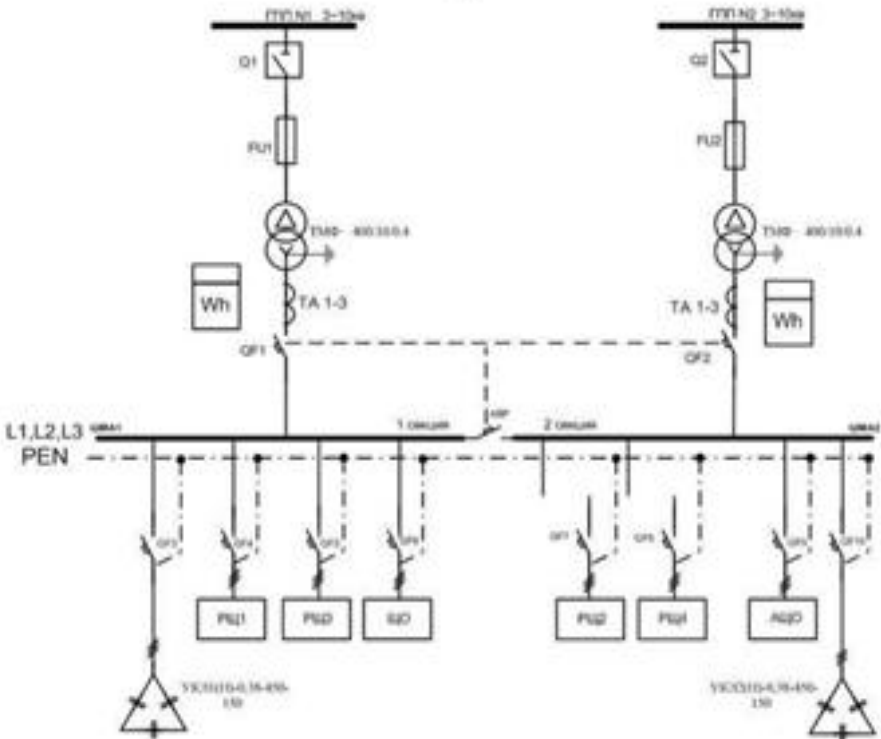


Схема электроснабжения



Q – высоковольтный выключатель, FU – предохранитель, ТМФ – силовой трансформатор, ТА – трансформатор тока, Wh – счётчик электроэнергии, QF – автоматический выключатель в силовой цепи, L1, L2, L3 – линейные провода, PEN – объединённый рабочий и защитный нулевой провод, АВР – автоматическое включение резерва, РЩ – распределительный щит, ЩО – щиток осветительный, УК – устройство компенсирующее.

Схема контроллерного управления асинхронным двигателем

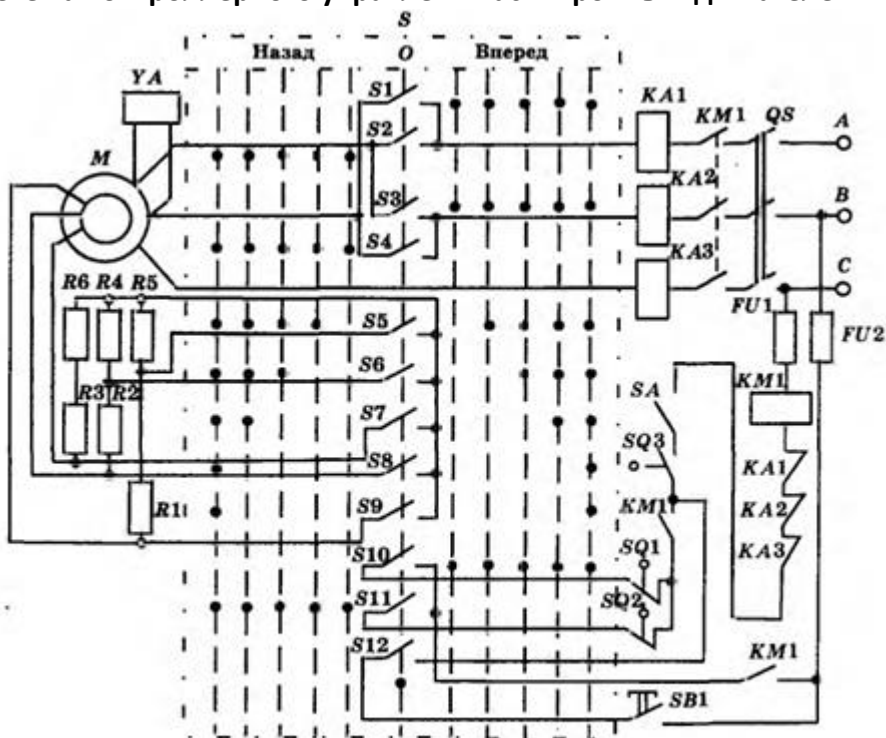


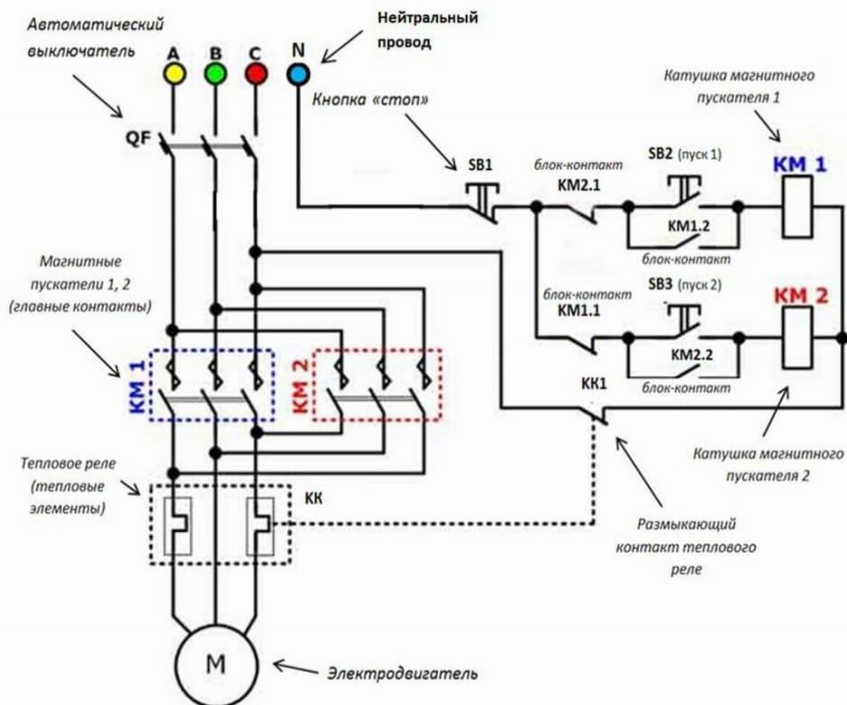
Рис. 2.12. Схема контроллерного управления асинхронным электродвигателем с фазным ротором

Типовая схема контроллерного управления асинхронным двигателем с фазным ротором показана на рис. 2.12. Управление механизмом передвижения крана осуществляется с помощью кулачкового контроллера S . Он имеет 11 фиксированных положений: одно нулевое, пять положений для передвижения вперед и пять положений для передвижения назад. Контакты $S1 - S12$ кулачкового контроллера замыкаются в положениях, отмеченных точками. Например, контакт $S1$ замыкается в положениях 1—5 на движение вперед, а $S12$ — только в нулевом положении. С помощью контактов $S1 - S4$ осуществляется реверсирование двигателя M изменением чередования фаз. Контакты $S5 - S9$ вводят дополнительные резисторы в цепь ротора, с помощью которых регулируется частота вращения двигателя M . Контакты $S10 - S12$ работают совместно с элементами пуска и защиты.

Чтобы включить электродвигатель, контроллер устанавливается в нулевое положение, при этом замыкается контакт *S12*. Нажатием на кнопку *SB1* катушка контактора *KM1* получает питание по цепи: контакт нулевой защиты *S12* — контакт *SQ3* конечного выключателя люка выхода на мост — контакт *SA1* аварийного отключения — контакты *KA1*, *KA2*, *KA3*, осуществляющие максимальную токовую защиту. Контактор включается, и дальнейшая его работа будет осуществляться с помощью вспомогательного контакта *KM1* через контакты конечных выключателей *SQ1* и *SQ2* ограничения движения крана в конечных точках — контакты контроллера *S10* или *S11*.

После включения контактора *KM1* оператор, поворачивая рукоятку контроллера, подает питание на обмотку статора контактами *S1* — *S4* и одновременно последовательно выводит секции резисторов *R1* — *R6*, включенные в цепь ротора двигателя *M*, тем самым изменяя частоту вращения ротора двигателя.

Схема реверсивного пуска асинхронного двигателя



А, В, С – линейные провода, N – нейтральный провод, QF – автоматический выключатель, KM – контактор магнитный (пускатель), KK – контактор Кельвина (реле тепловой защиты), M – двигатель, SB1 – кнопка «Стоп», SB2 – кнопка «Пуск вперед», SB3 – кнопка «Пуск назад».

При нажатии кнопки SB2 создаётся цепь для протекания тока

N – SB1 – KM2.1 – SB2 – KM1 – KK1 – C

Контактор KM1 включается и своими главными контактами подает напряжение на двигатель M с порядком чередования фаз А-В-С. Одновременно самоблокировочный контакт KM1.2 шунтирует кнопку, её можно отпустить, двигатель будет вращаться вперед. Одновременно контакт взаимной блокировки KM1.1 размыкается, что исключает возможность включения контактора KM2. Двигатель будет работать, пока не нажмём кнопку SB1 или пока тепловое реле не разорвёт цепь своим контактом KK1. KM2 подаёт питание с чередованием фаз С-В-А.

Бесконтактные тиристорные пускатели

Для включения, отключения, реверсирования в схемах управления асинхронными электродвигателями разработаны тиристорные трехполюсные пускатели серии ПТ (рис. 7.2). Пускатель трехполюсного исполнения в схеме имеет шесть тириستоров $VS1, \dots, VS6$, включенных по два тиристора на каждый полюс. Включение пускателя осуществляется посредством кнопок управления $SB1$ «Пуск» и $SB2$ «Стоп».

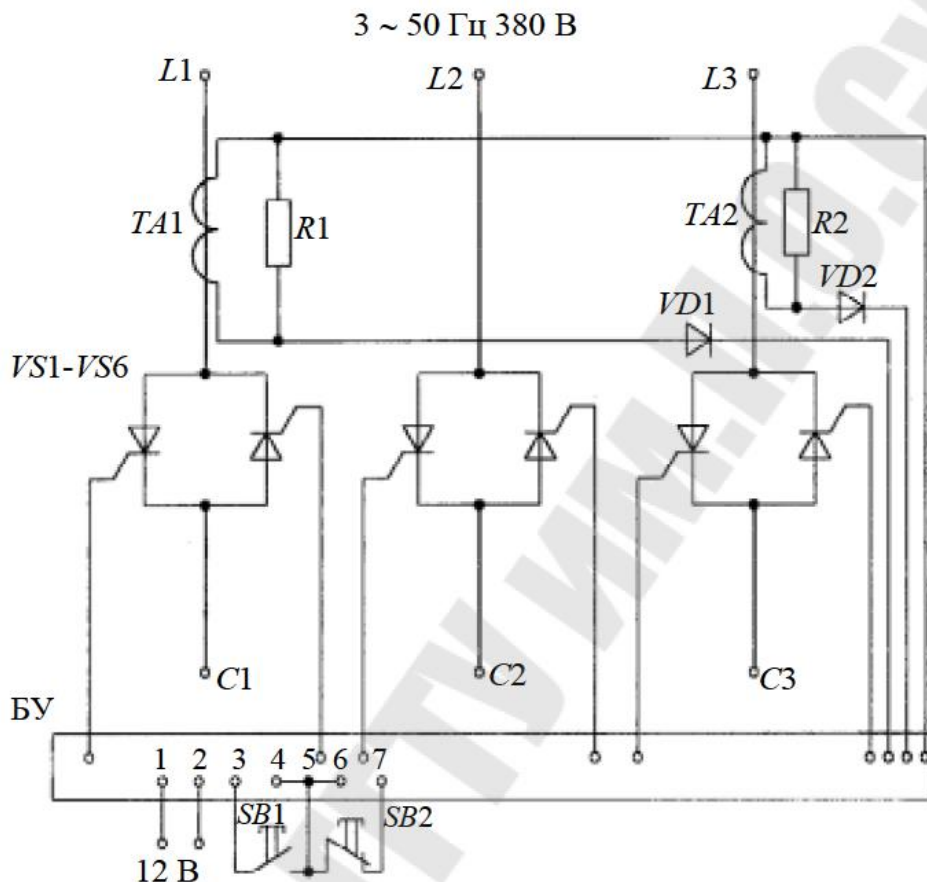


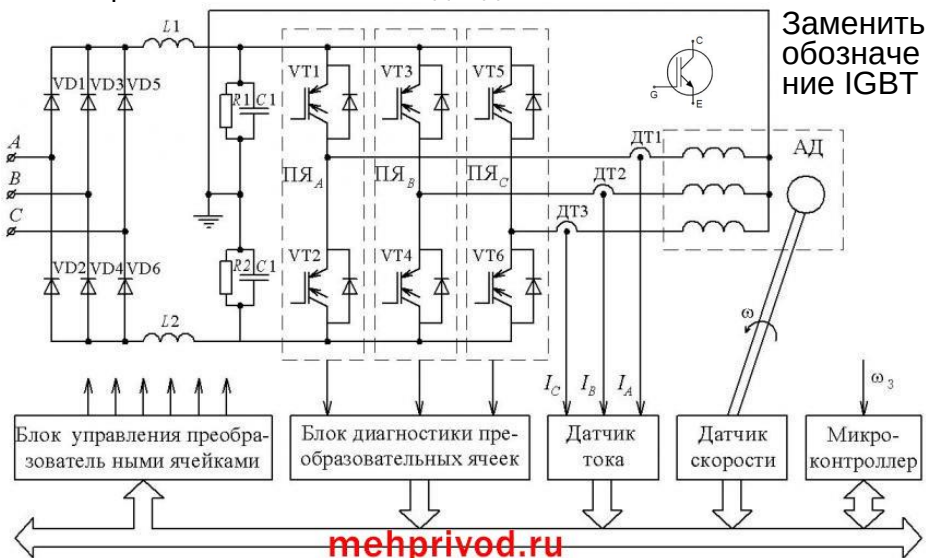
Рис. 7.2. Бесконтактный трехполюсный пускатель на тиристорах серии ПТ

Устройство и принцип работы преобразователя частоты

Преобразователи частоты (ПЧ, частотники, частотные преобразователи), которые сейчас используются с асинхронными двигателями АД, как правило, строятся по схеме двойного преобразования электроэнергии. Первое преобразование осуществляется выпрямителем, второе инвертором.

Основные составные части ПЧ: выпрямитель, звено постоянного тока, инвертор.

Выпрямитель выполнен на диодах VD1-VD6.



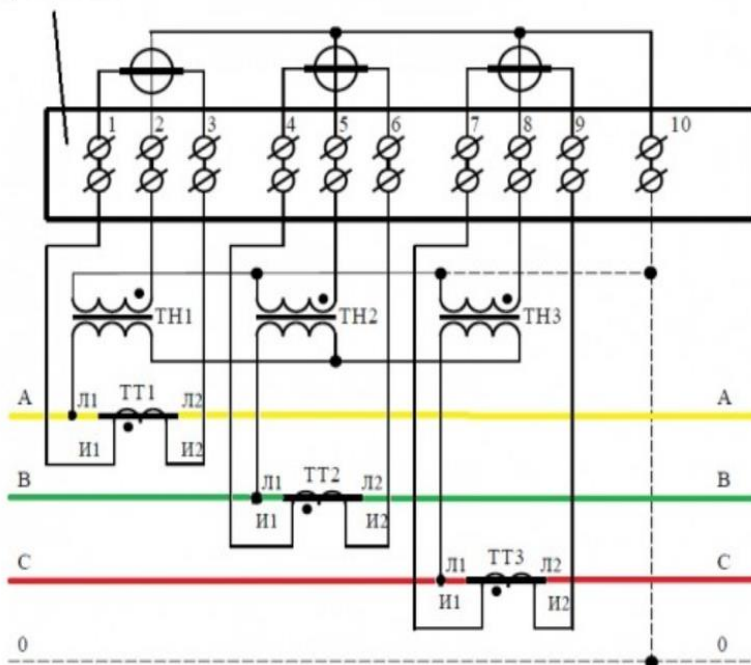
Основными элементами силовой части инвертора являются IGBT (с изолированным затвором биполярные транзисторы) – VT1-VT6 – мощные, специально спроектированные для работы в ключевом режиме. Это гибрид полевого и биполярного транзисторов. Управляющая часть представляет собой изолированный затвор (как у полевого), а силовая часть повторяет устройство биполярного, у которого имеется коллектор–эмиттер.

Силовые элементы выпускаются в виде сдвоенного модуля, ПЯ (преобразовательная ячейка) состоящего из двух силовых IGBT-транзисторов, включенных последовательно. Каждый из транзисторов шунтируется диодом в обратном направлении. Поскольку на выходе должно быть 3 фазы, в конструкции инвертора имеется 3 модуля преобразовательных ячеек.

L – дроссели, R – резисторы, C – конденсаторы, ДТ – датчики тока.

Схема подключения электросчётчика с помощью трансформаторов тока и напряжения

Клеммные зажимы
электросчётчика



Под обозначением **ТН1-ТН3** подразумеваются трансформаторы напряжения, а соответственно **ТТ1-ТТ3** - это трансформаторы тока. Также посмотрите на пунктирное обозначение: так показана общая точка заземления трансформаторов напряжения, которая выполняется с целью обеспечения безопасности, но она может также и отсутствовать.

Л1, Л2 – выводы линейных обмоток трансформаторов тока.

И1, И2 – выводы измерительных обмоток трансформаторов тока.

ВНИМАНИЕ! Добавить в схему значки $\perp$ заземления выводов И1 вторичных обмоток трансформаторов тока.