

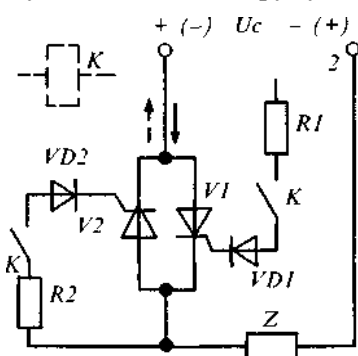
Тиристорні контактори , пускачі, БМР.

Тиристорні контактори. Істотним недоліком елементів електромагнітної системи, що комутують силові кола, є низька надійність силових контактів. Відомо, що комутація великих струмів пов'язана з виникненням дуги між контактами, яка їх нагріває, оплавляє, і, як наслідок, вони виходять з ладу.

В установках з частими вмиканнями силових кіл ненадійна робота контактів комутуючих апаратів негативно впливає на працездатність і продуктивність усієї установки. Тиристорні контактори не мають згаданих недоліків (рис. 10.18).

Тиристорний контактор змінного струму (рис. 10.18) використовується для комутації нагрівальних елементів у термічних установках. Розглянемо його принцип дії.

Для вмикання контактора і напруги на навантаження спрацьовує реле А", яке замикає свої контакти в колі керування тиристорів VI і U2. Якщо в цей момент на затискачі 1 додатний потенціал (додатна півхвиля синусоїди змінного струму), то на керуючий електрод тиристора VI через резистор K1 і діод UВ1 подається



додатна напруга. Тиристор VI відкривається і через навантаження Z дає струм. При зміні полярності напруги мережі відкривається тиристор U2. Таким чином, навантаження вмикається до мережі змінного струму. При вимиканні реле К розриває коло керуючих електродів, тиристори не вмикаються і навантаження відмикається від мережі. Незважаючи на те, що тиристорний контактор у розглянутій схемі вмикається за допомогою реле, надійність його роботивища, ніж електромагнітного контактора, оскільки контакти реле комутують коло керуючих електродів, по яких проходить невеликий струм.

Рис.10.18.Схема тиристорного контактора змінного струму

Керування тиристорними контакторами може бути безконтактним за допомогою електронних схем.

Для вмикання і вимикання асинхронних двигунів розроблена серія тиристорних пускачів ГП на струми 16 і 40 А і напругу 380 В, а для комутації захисту від перенавантажень, коротких замикань і обриву фаз — серія ПТК.

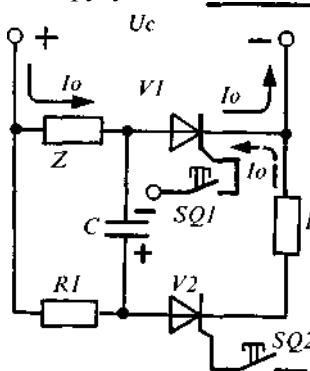


Рис. 10.19. Схема тиристорного контактора постійного струму

Тиристорний контактор постійного струму на відміну від тиристорного контактора змінного струму повинен мати вузол примусової комутації. Нагадаємо, що для закриття тиристора необхідно не тільки вимкнути керуючий сигнал, але і знизити струм тиристора до нуля. Схема силової частини тиристорного контактора постійного струму зображена на рис. 10.19.

Тиристор VI вмикає навантаження 2, а тиристор U2, конденсатор і резистори K1 і R2 забезпечують примусове закриття тиристора VI.

Для вмикання навантаження необхідно натиснути кнопку S(21), при цьому на керуючий електрод тиристора VI подається позитивний потенціал, він відкривається, а через навантаження 2 тече струм I. Одночасно конденсатор C

заряджається, готуючи коло примусової комутації до роботи.

Для вимкнення навантаження від мережі (зниження струму I до нуля) необхідно натиснути кнопку S(2).

Тиристор U2 відкривається і починається розряд конденсатора C через резистор K2. Струм розряду I має зустрічний напрям до струму I. Як тільки результуючий струм через тиристор VI знизиться до нуля, навантаження 2 відімкнеться від мережі.

Принц М. В., Цимбалістий В. М. Освітлювальне і силове електро-устаткування. Монтаж і обслуговування.

Тиристорні пускачі серії ПТ призначені для дистанційного керування трифазними асинхронними двигунами з

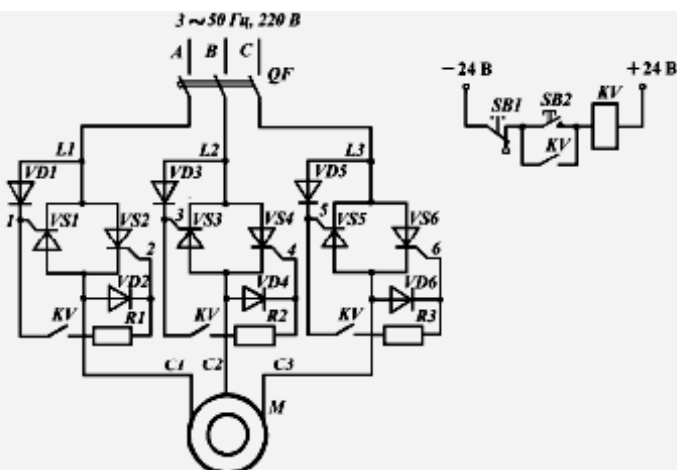


Рис. 10.1. Схема силового тиристорного блока (тиристорного пускача)

короткозамкнутим ротором, а також вмикання і розмикання інших трифазних приймачів. Випускають реверсивні і нереверсивні.

Пускачі мають максимальний струмовий захист з струмом спрацювання 9-10 In і тепловий захист тиристорів від перевантажень. Захист двигуна від перевантажень він не забезпечує.

Силовий тиристорний блок є тиристорним пускачем. Він складається з силової частини, кіл керування, апаратів захисту і джерела живлення. Силова частина складається з тиристорів, увімкнених у кожен за зустрічно-паралельною схемою. Керування тиристорами здійснюється амплітудним методом. Сигнал керування формується з анодної напруги тиристорів.

У початковому стані всі тиристори закриті і знаходяться під фазною напругою. Після замикання контактів реле KV при прямій напівхвилі напруги мережі на аноді тиристора VS2 струм керування від анода до катода пройде через діод VD1, контакт реле RV і резистор R1. Тиристор VS2 відкривається. Після відкриття тиристора автоматично знімається сигнал керування, бо падіння напруги на відкритому тиристорі не перевищує 1. При переході струму через 0 тиристор VS2 закривається. Зворотно півхвилю струму аналогічно пропускає тиристор VS1.

Керуючі імпульси тиристорами в інших фазах формуються аналогічно. При такому способі формування імпульсів керування контакти реле KV практично знеструмлені.

Працює силовий блок так. При замиканні контакту кнопки SB2 «ПУСК» вмикається реле KV, яке замикає контакти в колах керуючих електродів тиристорів. Тиристори відкриваються і напруга подається на двигун. При натисканні на кнопку SB1 «СТОП» реле KV вимикається, знімаючи керуючі імпульси з тиристорів, і струм навантаження припиняється. Схемою також передбачена нульова блокування, яка реалізується вмиканням замикаючого контакту реле KV паралельно кнопці SB2.

Захист блока від коротких замикань здійснюється автоматичним вимикачем QF.

Практикум із систем керування електроприводом. Лавріненко Ю.М., Синявський О.Ю., Олійник П.В., Савченко В.В.

Безконтактні магнітні реле (БМР) призначені для вмикання різноманітних пристроїв при подачі сигналу управління. Таким чином, вони використовуються з тією ж метою, що і звичайні електромагнітні реле. Але якщо вмикання навантаження за допомогою електромагнітних реле відбувається за рахунок замикання електричних контактів, то в безконтактних реле вмикання навантаження відбувається за рахунок значної і дуже швидкої зміни опору. Отже, вмикання і розмикання відбуваються без розриву кола і відповідно без пов'язаних із таким розривом наслідків: іскріння, дугоутворення, окислення і зношування контактів.

Основною перевагою безконтактних реле є висока надійність, що обумовлена саме відсутністю контактів і рухливих частин. Крім того, слід зазначити й інші переваги безконтактних реле перед контактними: можливість експлуатації у вибухонебезпечних і запиленних приміщеннях, в умовах підвищеної вологості і хімічно агресивних парів; стабільність параметрів спрацьовування і відпускання при наявності вібрації, ударних навантажень, невагомості, при зміні просторового положення; простота експлуатації, висока чутливість. Принцип дії безконтактного магнітного реле заснований на використанні в магнітному підсилювачі позитивного зворотного зв'язку з $K_{зз} > 1$.

Для отримання великих значень $K_{зз}$ в схемах з внутрішнім зворотним зв'язком вводиться додатково і спеціальна обмотка зворотного зв'язку. Схеми з зовнішнім і внутрішнім зворотним зв'язком називаються схемами зі змішаним зворотним зв'язком.

Слід зазначити, що безконтактні реле виготовляються не тільки на базі магнітного підсилювача з позитивним зворотним зв'язком. Вони можуть бути створені і на базі напівпровідникових елементів, у першу чергу транзисторів і тиристорів.

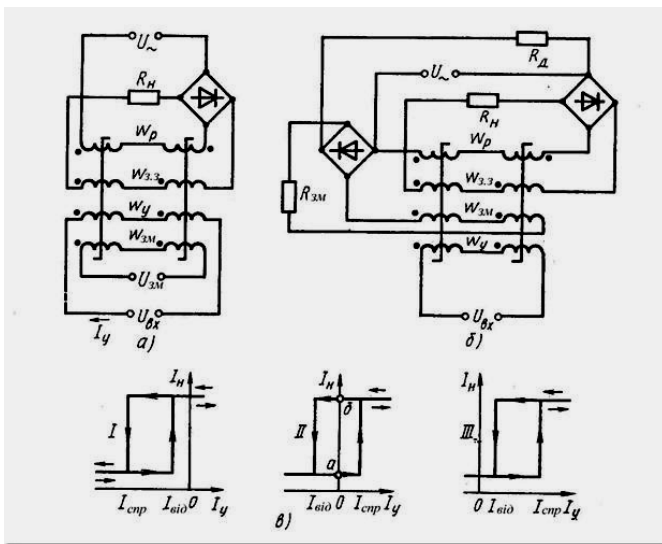


Рис. 2.7.2. Схеми і характеристики безконтактних магнітних реле

При зміні струму управління в протилежному напрямку (від позитивних значень I_y до негативних) струм навантаження спочатку плавно змінюється до точки б, у якій відбувається стрибок до мінімального значення в точці г. В результаті характеристика має вигляд, як у поляризованого реле з контактом, що розмикає.

Максимальне значення струму I_n відповідає замиканню контакту, а мінімальне значення струму навантаження – розмиканню контакту. У звичайному контактному реле це мінімальне значення струму навантаження природно дорівнює нулю.

Схеми безконтактних магнітних реле із зміщенням показані на рис. 2.7.2, а, б. У схемі на рис. 2.7.2, а обмотка зміщення живиться від самостійного джерела живлення.

На практиці завдяки зміщенню можливо отримати різний

вигляд характеристик безконтактного реле (рис. 2.7.2, в).

Якщо змістити характеристику вправо таким чином, щоб вісь ординат проходила посередині петлі гістерезису (рис. 2.7.2, в), то безконтактне магнітне реле може виконувати роль тригера, тобто запам'ятовувального пристрою. При $I_y = 0$ реле має два стійких стани (точки а і б на рис. 2.7.2, в). Реле буде знаходитися в тому стані, в якому воно знаходилося до зняття сигналу управління I_y . Якщо раніше струм управління був від'ємним, то стан реле визначається точкою а (мінімальний струм навантаження). Якщо раніше струм управління був позитивним, то стан реле визначається точкою б (максимальний струм навантаження). Виходить, таке реле «запам'ятовує» свій попередній стан.

Правда, якщо тимчасово буде відключений струм живлення, то після його повторного вмикання стан реле буде невизначеним (а або б). Це обумовлено випадковими причинами: неідентичністю осердь і обмоток. У схемі на рис. 2.7.2, б обмотка зміщення живиться випрямленим струмом від того ж джерела, що і робоча обмотка. Цим забезпечується стабілізація струму спрацьовування при коливаннях напруги живлення. Для основних параметрів безконтактного магнітного реле прийняті тіж терміни, що і для звичайних контактних реле. Струм управління, при якому струм навантаження змінюється стрибком від мінімального до максимального значення, називають струмом спрацьовування. Відповідно струм управління, при якому струм навантаження стрибком зменшується, називають струмом відпускання. Недоліками безконтактних магнітних реле є такі їх відмінності від звичайних реле: переключення відбувається лише в одному колі (ніби замінюється тільки одна пара контактів), мінімальний струм відмінний від нуля.

Васюра А.С. – книга “Елементи та пристрої систем управління автоматики”