

Изпитна тема 15 Електрическа силова инсталация в стругарски цех

15.1 Описва класификацията на апаратите за управление и защита. Обосновава приложението им

Апаратите за управление са предназначени за включване и изключване на конкретни обекти към източниците за електрическа енергия, или за управление на режима на електрически или неелектрически обекти. Най-често те са за НН, но има и за напрежения до 10 кV. Работят в *продължителен, кратковременен* или в *повторно кратковременен режим*. Към този вид апарати спадат неавтоматичните прекъсвачи, контакторите, електрическите релета и безконтактните електрически апарати.

Неавтоматични прекъсвачи се наричат комутационните апарати, които се задействат ръчно или от работни органи на управлявания от тях обект. Такива са: ръчни лостови прекъсвачи; пакетни прекъсвачи; микропрекъсвачи; контролери и командоконтролери; бутони за управление; гранични прекъсвачи и др.

Контакторът е комутационен апарат (прекъсвач), който има две възможни положения - включено и изключено. Той може да се включва, да провежда и изключва всички токове, свързани с нормалното използване на управлявания от него обект. Широко разпространени са *електромагнитните контактори*, които могат да бъдат за постоянен и за променлив ток.

Електрическите релета са елементи, които при достигане на определена стойност на дадена величина (входна величина) променят със скок стойността на друга величина (изходна величина). Физическата същност на входната и изходната величини може да бъде различна. Релето се нарича електрическо, когато входната, изходната, или и двете величини са електрически. Използват се електрически релета за ток и напрежение, за мощност, за честота. Входните и изходните величини могат да бъдат и неелектрически - налягане, температура, ниво и др.

Безконтактните електрически апарати са устройства, чрез които се управляват режимите и параметрите на източници и консуматори на електрическа енергия без комутиране на веригата с контактни системи. За тях се използват подходящи гравивни елементи. Всеки такъв елемент се оценява с неговите характеристики и параметри. В зависимост от тях, всички видове елементи се разделят на *линейни* и *нелинейни елементи*

Апаратите за защита на електрически съоръжения са комутационни апарати, които се задействат (включат или изключат) при възникване на режими, застрашаващи електрическите съоръжения с възникване на повреди в тях. *Ненормалните режими*, които могат да възникнат при работа на електрическите съоръжения са *загриване над допустимите граници; протичане на токове, по-големи от номиналните (в граничен случай токове на късо съединение); спадане на напрежението под номиналното; повишаване на напрежението над номиналното и др.* За всеки от тези случаи съществуват защитни апарати.

Защитните апарати се разделят на следните две групи.

Апарати за защита срещу претоварване. Действието им е свързано с увеличаване на температурата на проводниците, увеличаване на тока през тях и спадане на напрежението. Задействат се при достигане на граничните стойности на тези величини и изключват електрическото съоръжение. Примери за такива апарати са: стопяеми предпазители, термобиметални релета, термични релета с полупроводници, автоматични защитни прекъсвачи, защити на електродвигатели и др.

Апарати за защита срещу пренапрежение. Тези апарати се задействат и ограничават пренапрежението до допустими граници или създават условия да не възникне пренапрежение. Примери за такива апарати са разрядници и автомати за гасене на полето

Могат да бъдат с *еднократно* и с *многократно действие*

Често един и същи апарат може да осъществи защита за няколко от ненормалните режими. Такъв апарат се охарактеризира със защитни характеристики на всички тези защити.

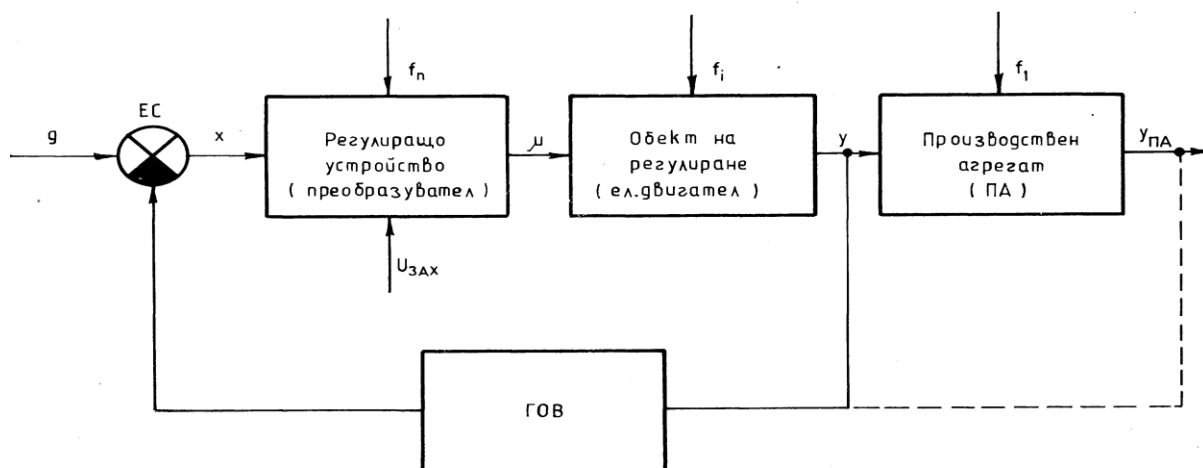
15.2 Анализира затворени системи за автоматично управление

Всяка автоматизирана система за управление на електрозадвижване може да бъде разглеждана като система за възприемане и преработване на информация. Основната информация е командният (входният) сигнал $g(t)$, т.е. задаващото въздействие. Друга информация за протичането на управлявания процес се получава от различни видове датчици. В системата може да постъпва и информация за смущаващите въздействия $f_i(t)$ във вид на сигнали $x_i(t)$.

В общия случай, затворената система за управление (ЗСУ) се състои от елемент за сравнение (ЕС), Регулиращо устройство (РУ), обект на регулиране (ОР), производствен агрегат (ПА) и главна обратна връзка (ГОВ)

В затворените системи за управление се използват едновременно два канала за информация: канал за задаваща информация $g(t)$ и канал за действителната стойност на регулируемата величина $y(t)$.

ЕС сравнява задаващата информация $g(t)$ с информацията $y(t)$ и определя грешката $x(t) = g(t) - y(t)$. В зависимост от големината и знака на тази грешка, РУ изработва управляващо въздействие $\mu(t)$, което се отработва от ОР (двигателя), така, че да сведе грешката до 0 или до някаква допустима стойност. Това осигурява изменение на регулируемата величина $y(t)$ по зададения закон $g(t)$. Влиянието на смущаващите въздействия $f_i(t)$ се възприема и отработва от управляващото устройство на канала на обратната връзка. Този принцип на управление се нарича управление по отклонението на регулируемата величина. Системите за управление, които имат главни обратни връзки по регулируемата величина се наричат затворени.



15.3 Обяснение и анализ на схема за автоматично превключване на четирискоростен АД на струг

При задвижване на тежки каруселни стругове за обработка на детайли с голям диаметър се използва четирискоростен АД. Това се налага за да се осъществи автоматично регулиране на скоростта на главния двигател с цел поддържане на постоянна скорост на рязане при изменението на диаметъра на обработката. Дадената схема е за управление на скоростта във функция от пътя на движение на супорта на струга. Пътя на движение се контролира от пътните прекъсвачи 1ПП, 2ПП и 3ПП.

Схемата е осъществена с 1 реле за нулева защита РН; 4 контактора 1К, 2К, 3К и 4К, които включват съответните намотки на двигателя и 3 помощни релета 1Р, 2Р и 3Р, чиито контакти са включени във веригите на бобините на главните контактори и служат за последователното включване и изключване на главните контактори.

При натискане на бутона Пуск (П) се захранва бобината на релето РН. Единият от н.о. му контакти блока Пуска, а другият подготвя за включване веригите на контакторите 1К, 2К, 3К и 4К. В началния момент нито един от пътните прекъсвачи не е включен и през н.з. контакти на 2К, 1Р, 2Р и 3Р се захранва бобината на контактора 1К. Затварят се главните му контакти, които включват към захранващата мрежа първата намотка на двигателя (в триъгълник) и двигателя започва да се върти с честота 500 min^{-1} . В началото скоростта на

рязане е максимална, диаметърът на обработвания детайл намалява (намалява и скоростта на рязане), супорта се премества и включва 1ПП. Захранва се бобината на 1Р, н.з. контакт се отваря и 1К губи захранване, затваря се н.о. контакт във веригата на бобината на 2К. Затварят се главните му контакти, при което се включва другата статорна намотка в триъгълник и двигателят започва да се върти с честота 750 min^{-1} . Скоростта на рязане скокообразно нараства и се повтаря процеса на постепенно намаляване на скороатта и предвижване на супорта до задействане на 2ПП. Той включва 2Р. То изключва 2К и включва 3К. При това се включва първата намотка на двигателя в двойна звезда и той започва да се върти с честота 1000 min^{-1} . При последващата промяна на скоростта и предвижване на супорта се задейства 3ПП, включва се 3Р, изключва се 3К и се включва 4К, при което се включва втората намотка в двойна звезда и скоростта достига 1500 min^{-1} .

По този начин скоростта на рязане се поддържа чрез степенно регулиране в определени граници.

15.4 Анализ на методите за диагностика и ремонт на асинхронни двигатели

Диагностиката се осъществява чрез външен оглед, изпитване и частично или пълно разглобяване на ел. двигател.

При **външния оглед** се откриват само малка част от неизправностите, като деформация или спукване на капак. По-съществените повреди като междунавивково съединение в намотките на статора или ротора, нарушение на изолацията към корпуса, съединение между пластините на колектора, прекъсване на намотките и др. могат да се установят чрез съответните измервания и изпитвания. Най- пълна представа за състоянието на отделните части на машината се добива след разглобяването и.

Ремонтът на ел.машини, в частност на асинхронните двигатели включва: ремонт на тялото, лагерните капаци и лагерите; ремонт на активната стомана, валове и вентилаторите; ремонт на колекторите, контактните пръстени и четкодържателите; ремонт на намотките.

Ремонтът на тялото и лагерните капаци се заключава в затваряне на пукнатини и счупени детайли и възстановяване на износени повърхнини.

Лагерите, в зависимост от това какви са се заменят с нови (ако са търкалящи) . Ако лагерите са плъзгачи , ремонтът им се свежда до презаливането им с лагерна сплав, механична обработка и напасване.

Ремонтът на активната стомана включва притягане на магнитопровода, възстановяване на връзката между пакета и вала. Осъществяването на ремонта на активната стомана изисква предварително демонтиране на намотките и при възстановяването им се налага повторното им изолиране или подмяната им с нови.

Ремонтът на валове се извършва в зависимост от степента и вида на повредата. Малките повреди на шийката на вала, като драскотини, се отстраняват с помощта на ситна шкурка или ситна пила. При малки неравности , задирания и драскотини, обхващащи до 20 % от повърхността на шийката, се отстраняват чрез кръглошлифовъчна машина без престъргване на струг. Когато повредите са по-големи от 20 % се налага престъргване и шлифване. Изправянето на изкривени валове се извършва на студено или със загряване , ръчно или на специален стенд, в зависимост от степента на изкривяване.. При поява на напречни пукнатини или счупване на вала се изработва нов вал. Надлъжните пукнатини , ако са в допустими граници, се заваряват.

Ремонтът на вентилаторите най-често се свежда до заваряване на откъснати перки, а при по-сериозни повреди се изработват нови вентилатори. След ремонта им, задължително се балансира.

Ремонтът на колекторите се състои в обстъргване, шлифване и полиране , когато е нарушена геометричната му форма.

Повредената повърхност на **контактните пръстени** се възстановява чрез престъргване или шлифване. Когато е нарушена изолацията между контактните пръстени се изчиства нагара, продухва се със сух сгъстен въздух и повреденото място се намазва с електротехнически емайл. При нарушена изолация между вала и контактните пръстени, пръстените се свалят от вала и изолацията се възстановява.

Когато са отслабени **притискащите пружини**, натягането се регулира или пружините се заменят с нови. Поставят се нови четки. При обгаряне на четкодържателния механизъм,

износените лети гнезда на четките се заваряват с бронз или месинг, а когато това е невъзможно се заменят с нови. Неизправната арматура на четките се ремонтира чрез притягане на контактните съединения или замяна на повредените четки с нови.

Ремонтът на намотките на статора обхваща: изработване на секциите; изолиране на челата на каналите; полагане на секциите и закливане; запояване на изводните крайща; оформяне на челните части; бандажиране и изпитване; импрегниране и сушене. Дейностите по ремонта на **намотките на ротора** са същите. Тук трябва да се обърне внимание на равномерното им разполагане в ротора, за да се осигури балансиране.

15.6 Описва йерархическата система на дейността на фирмата

Управленският процес в една организация е съвкупност от дейности, които са взаимно свързани.

Това са планиране, организиране, ръководство и контрол.

Планиране- поставяне на цели, които организацията трябва да постигне в следващия период. Това е определяне на една дългосрочна стратегическа цел, която се постига чрез съвкупност от текущи цели.

Организирането- конкретно изпълнение на целите и задачите, поставени чрез планирането. Може да се отнася за доставянето и разполагането на няколко взаимно свързани производствени технологични линии или оборудване, през които преминават отделните обработки на даден продукт. Може да се има в предвид и цялостната организация на работата-от доставка на суровини и материали, избор на работници и експлоатация на готова продукция.

Ръководство- изпълнява се от висшите и средни мениджъри. Съгласуване на дейността по отделните звена във фирмата и осигуряване ефективно поведение на персонала.

Тук различаваме 2 под дейности:

- мотивация- индивидуален подход- морално и материално стимулиране;
- координация- няколко взаимно свързани звена на фирмата, които да работят като цяло.

Контрол- постоянно контролира постигането на планираните резултати. На база на установените резултати, чрез стандартите, мениджърите упражняват коригиращи действия, които могат да увеличат или намалят плана.