Міністерство освіти

України

Кременчутське ВПУ №7

**КУРСОВА РОБОТА**

ТЕМА: Обслуговування та ремонт силового електрообладнання

універсального токарно-гвинторізного станка 163

ПРОФЕСІЯ: електромеханік по засобам автоматики

та приборам технологічного обладнання

Виконав: Дядюшенко В. С.

Перевірив: Жосан В. А.

м. Кременчук

1998 р.

“Затверджую”

Заступник директора ВПУ №7

|  |
| --- |
| Несен Н. Г. |
| “ ” 1998 р. |

**ЗАВДАННЯ**

На курсову атестаційну роботу учню

ВПУ №7 в 1998 навчальному році

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Групи № | Е-21 по спеціальності Електромеханік | | |
| Дядюшенко Володимиру Степановичу | | | |
| (прізвище, ім’я, по батькові) | | | |
| Тема завдання: | | | Технологія обслуговування та ремонту апаратури керування та |
| захисту верстата | | | |
| Викладач: | | Жосан Володимир Олексійович | |
| (прізвище, ім’я, по батькові) | | | |
|  | | | |
|  | | | |

**Зміст завдання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Розділ 1.** Графічна частина | Принципова електрична схема токарно-гвинторізного | |
| верстата 163 моделі. | | |
| **Розділ 2.** Пояснююча записка | | Завдання. І Вступ. 1. Історія та перспективи розвит- |
| ку електроенергетики на Україні. 2. Призначення та коротка характеристика елек- | | |
| трообладнання станка. ІІ Основна частина. 1. Принципова електросхема верста- | | |
| та та її робота. 2. Призначення, будова, можливі несправності та ремонт апара- | | |
| тури керування та захисту. 3. Періодичність та об’єм, технічні огляди, ремонт | | |
| електрообладнання. ІІІ Розрахункова частина. 1. Розрахунок проводів, підводя- | | |
| ться до електрообладнання по допустимому струму та падінню напруги. 2. Вибір | | |
| апаратури керування та захисту. 3. Розрахунок котушки контактору. V Заключна | | |
| частина. 1. Основні правила техніки безпеки при обслуговуванні електрооблад- | | |
| нання верстата. 2. Список використаної літератури. VI Специфікація. | | |
|  | | |

**Додаткові вказівки**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| При виконанні атестаційної роботи належить виконати деталь, пристрій: | | | | | |  |
|  | | | | | | |
| Консультації проводяться: | | |  | | | |
|  | | | | | | |
| Дата видачі письмового завдання | | | |  | | |
| Строк здачі виконаного письмового завдання | | | | |  | |
| Викладач | Жосан Володимир Олексійович | | | | | |
| Майстер В/Н | | Голубев Віктор Миколайович | | | | |

м. Кременчук

1998 р.

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Підпис*

*Дата*

*Літера*

*Лист*

*Листов*

*ВПУ-7*

*Група Э-21*

*04КР.040000.005.ПЗ*

Зміст

|  |  |
| --- | --- |
| Завдання. | 1 |
|  |  |
| **І Введення** |  |
| 1. Історія та перспективи розвитку електроенергетики на Україні. | 3 |
| 2. Призначення та коротка характеристикаелектрообладнання станка. | 4 |
|  |  |
| **ІІ Основна частина**. |  |
| 1. Принципова електросхема верстата та її робота. | 6 |
| 2. Призначення, будова, можливі несправності та ремонт апаратури керування та захисту. | 8 |
| 3. Періодичність та об’єм, технічні огляди, ремонт електрообладнання. | 9 |
|  |  |
| **ІІІ Розрахункова частина**. |  |
| 1. Розрахунок проводів, підводяться до електрообладнання по допустимому струму та падінню напруги. | 11 |
| 2. Вибір апаратури керування та захисту. | 12 |
| 3. Розрахунок котушки контактору. | 13 |
|  |  |
| **ІV Заключна частина**. |  |
| 1. Основні правила техніки безпеки при обслуговуванні електрообладнання верстата. | 15 |
|  |  |
| **V Список використаної літератури.** | 16 |
|  |  |
| **VI Специфікація.** |  |

2

*Дядюшенко В.*

*Жосан В. С.*

*Перевір.*

*Т.Контр.*

*Н.Контр.*

*Утверд.*

*Розраб.*

32

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

Історія та перспективи розвитку

електроенергетики на Україні

*За останні роки створена могутня енергетична база, яка забезпечує динамічний розвиток народного господарства України, гарне життя людей в селах та містах. В кінці 80-х на початку 90-х років потужність електростанцій досягла 51 МВт, виробництво електроенергії 272 млрд КВт×ч.*

*В середині 90-х років поставлено за мету збільшити виробництво електроенергії на 20%, які так необхідні для промисловості нашої молодої держави. Цей пристрій задумано отримати не тільки за рахунок потужних АЕС, але й за рахунок використання сонячної енергії та енергії вітру. Найбільш швидкими темпами виробництво електроенергії буде зростати в південному економічному району, де за рахунок введення нових потужностей ГЕС та АЕС виробництво електроенергії зросте в 1,8-2 рази. Це дозволить підвищити на дійсність електрозабезпечення Миколаївської, Херсонської та Одеської Областей.*

*Підвищення надійності електрозабезпечення східних областей намічається здійснити за рахунок спорудження ліній електропередач з напругою 750 КВт.*

*Намічається здійснити комплекс робіт по реконструкції ТЕС для переходу їх на спалювання низькофосфатних видів палива при одночасному покращанні х експлуатаційних характеристик. Введення генеруючих потужностей, підвищення ефективності працюючих електростанцій дозволяє збільшити експлуатаційний резерв потужності в енергосистемі України з 5,2% до 13% по зрівнянні з країнами СНД, та підвищити надійність електрозабезпечення України, її народного господарства та населення. В цілому по країні попит електроенергії по зрівнянні з1985 роком підвищився на 15-20%.*

3

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

Призначення та коротка характеристика

електрообладнання станка

*Універсальний токарно-гвинторізний верстат моделі 163 є швидкісним верстатом, призначеним для виконання різноманітних токарних робіт та гвинторізних, а також точіння конусів та нарізання метричної, модульної та пітчевої різьб в наступних межах:*

*метричної з кроком в мм від 1 до 192*

*гвинтової з числом ниток на 1″до 24 до 14″*

*модульні з кроком в мм від 0,5 π до 48 π*

*пітчеві в діаметральних пітчах від 96 до 7/8*

*Технічна характеристика і жорсткість верстата дозволяють використовувати можливості швидкоріжучого інструмента виготовленого з твердого сплаву при обробці гірських і кольорових металів.*

*У верстата встановлені два трифазні короткозамкнуті асинхронні електродвигуни та електронасос охолодження.*

**Електродвигун головного приводу М1**

*Для здійснення головного руху верстата служить асинхронний електродвигун з короткозамкнутим ротором типа А2-61-4 нормального, захищеного виконання на лапах.*

*Характеристика електродвигуна.*

*Потужність на валу, в КВт 13*

*Число обертів за хвилину*

*при найменшому навантаженні 1460*

*при частоті струму 60 Гц 1770*

*КПД при найменшому навантаженні % 88,5*

*cos ϕ при найменшому навантаженні 0,88*

*Найменша сила струму:*

*при напрузі 380 В, в А 24,7*

*при напрузі 220 В, в А 44*

*Електродвигун встановлений на плиті, внутрішній лівій частині станини та закріплений з привідним шківом передній бабки клинопасовой передачею.*

**Електродвигун швидких ходів М3**

*Для здійснення прискорених переміщень каретки та супорту служить асинхронний електродвигун з короткозамкнутим ротором типа АОЛ2-21-4 закритого, обвітреного, фланцевого виконання.*

*Характеристика електродвигуна.*

*Потужність на валу, в КВт 1,1*

*Число обертів за хвилину*

*при найменшому навантаженні 1400*

*при частоті струму 60 Гц 1700*

*КПД при найменшому навантаженні % 78*

*cos ϕ при найменшому навантаженні 0,8*

4

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

*Найменша сила струму:*

*при напрузі 380 В, в А 2,7*

*при напрузі 220 В, в А 4,7*

*Електродвигун прикріплений до правої стіни фартуха верстата.*

**Електронасос охолодження М2**

*Для подачі охолодженої рідини до інструменту служить електронасос типа ПА-22 навантажений продуктивністю 22л/хвил.*

*Характеристика електродвигуна насоса.*

*Потужність на валу, в КВт 0,12*

*Число обертів за хвилину*

*при найменшому навантаженні 2800*

*при частоті струму 60 Гц 3400*

*КПД при найменшому навантаженні % 68*

*cos ϕ при найменшому навантаженні 0,72*

*Найменша сила струму:*

*при напрузі 380 В, в А 0,34*

*при напрузі 220 В, в А 0,65*

*Електродвигун встановлений внутрішній правій частині станини верстата.*

*Примітка: електродвигуни поставляються на робоче напругу, потрібне замовнику.*

**Застосовувана напруга для живлення електрообладнання.**

1. *Ланцюги правління живляться напругою 127 В змінного струму від понижуючого трансформатора Т1.*
2. *Електромагнітні муфти фартуха та гальма живляться постійним струмом напругою 24 В від селенового випрямляча VD1-VD8.*

**Електропроводка.**

*Електропроводка у верстата виконана в газових трубах, гумових шлангах та металорукавах, захищаючи проводи від механічних пошкоджень, вологі та інших зовнішніх дій.*

5

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

Принципова електросхема верстата

та її робота

*Перед початком роботи верстат треба підключити його електричну частину до цехової мережі за допомогою вмикача QF1. При повернені кінцевого вмикача в положення «УМИКНУТО» подається напруга на понижуючий Т1 та вмикач місцевого освітлення SA1. Подача напруги фіксується запаленням сигнальної лампи HL1.*

*Керування головним приводом верстату.*

*Пуск головного електродвигуна М1 здійснюється натисканням однієї з кнопок «ПУСК» SB1 або SB2 (розташованих на фартуху та біля коробки подач), яка замикає ланцюг живлення котушок магнітного пускача КМ1 та реле часу КТ2. Котушка під впливом проходячого по ній струму притягує осердя якоря і замикає механічно зв’язані з ними головні контакти та блок-контакти. При цьому головні контакти КМ1 підключають електродвигун М1 до мережі, а котушки пускача та реле часу живляться через замкнутий блок-контакт КМ1, що вмикає подальше натиснення кнопки «ПУСК». Одночасно з котушки реле часу КТ1 та реле часу КТ2 через замкнутий блок контакт КТ2 отримає живлення реле часу КТ1. Якщо фрикціон не буде переведений у робочий стан і з бігом часу на котре налагоджене реле КТ1, то останнє своїми розмикаючими контактами КТ1 обезструмить котушки магнітного пускача КМ1, та реле часу КТ2 з послідуючою зупинкою електродвигуна М1. При вмиканні котушки КТ1 замикаючими контактами КТ1 підключається гальмова електромагнітна муфта YC1 та сигнальна лампа HL2. Зупинка головного електродвигуна М1 здійснюється натисненням однієї з кнопок «СТОП» SB3 або SB4 розташованих на каретці та біля коробки подач.*

*Керування електронасосом М2 здійснюється натисненням вимикача-тумблера SА2 розташованого на боковій стінці електрошафи.*

*Керування приводом робочих подач та приводом*

*швидких переміщень супорта.*

*В фартуху верстата розміщені чотири електромагнітні фрикціоні муфти дві з котрих служать для переміщення супортів в вздовж напряму та дві- для переміщення його у поперечному напряму.*

*Робочі подачі здійснюються головним приводом. Швидкий хід- від електродвигуна М3. Для керування приводом робочих подач та швидких переміщень супорта на фартуху знаходиться хрестовий перемикач на п’ять позицій: одно вертикально-нейтральне та чотири похилих, відповідаючих напрямку переміщення супорту. Нахилом рукоятки здійснюється вмикання електромагнітної муфти, яка передає рух супорту у напрямку, відповідно нахилу рукоятки.*

*Для вмикання електродвигуна М3 при будь-якої позиції рукоятки перемикання муфт у голівку рукоятки перемикання умонтована пускова товчкова кнопка SB5. Для вмикання робочих подач в бажаному напрямку належить нахилить рукоятку у тому ж напрямку, а для швидкого ходу переміщення у необхідному напрямку-натиснути кнопку SB5.*

6

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

*Щоб уникнути одночасного вмикання маточної гайки та електромагнітних муфт фартуха передбачений блокувальний кінцевий вимикач SQ2 умонтований в середині фартуха, який розмикає ланцюг живлення муфт про вмиканні маточної гайки.*

***Електрозахист.***

1. *Захист від коротких замкнень здійснюється автоматичними вимикачами QF1, QF2, QF3, QF4, QF5.*

*2. Нолевий захист електродвигуна головного приводу та електронасоса здійснюється пускачами КМ1 та КМ2, котрий при пониженні напруги до 50-60% від номінального, відключають двигуни від мережі.*

*3. Напруга з електрообладнання верстата знімається поворотом рукоятки в сторону «ВІДІМКНУТО» автомата QF1.*

*4. Верстат надійно заземляється, згідно правилам та нормам техніки безпеки, по засобам з’єднання заземляючого проводу до гвинта заземлення, розташованого на станіні з задній сторони верстата.*

*5. Електродвигун головного приводу захищеного від перенавантажень електромагнітними розчеплювачем автомата QF1, насос охолодження тепловим реле КК1.*

7

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

Призначення, будова, можливі несправності

та ремонт апаратури керування та захисту

*У токарно-гвинторізного верстата 163 моделі для надійного та безупинної роботи є різні апарати керування та захисту. Це автоматичний вимикач, теплове реле, реле часу, магнітний пускач.*

*Розглянемо один із цих електричних апаратів магнітний пускач. Він являє собою комутаційний апарат, призначений для частих дистанційних вмикань та вимикань силових електричних кіл при нормальних режимах роботи. Магнітний пускач складається з трьох систем: електромагнітної; контактної; дугогасячої системи.*

|  |  |
| --- | --- |
| *В ремонт магнітного пускача входить огляд та часткова розбірка, очистка від бруду та сміття, пилу; перевірка на відсутність стертості рухомих частин та величини зазору в магнітній системі; перевірка стану котушок при необхідності заміна на нові; перевірка стану дугогасячих камер та при необхідності їх зачищення, перевірка контактних систем та при необхідності їх* |  |

*зачищення, підпалених контактів заміна на нові. Також необхідна підтяжка контактних з’єднань; перевірка стану внутрішньої комутації апарату та при необхідності її ремонт.*

*А зараз розглянемо другий автоматичний апарат- автоматичний вимикач. Автоматичний вимикач- це електричний апарат призначений для автоматичного вимкнення електричних кіл, при виниканні останніх струмів короткого замкнення, перевантаження, а також при допустимому або повному зниженні напруги. Автоматичний вимикач складається з контактної системи, дугогасячої системи та механізм роз’єднань.*

|  |  |
| --- | --- |
| *В ремонт автоматичного вимикача входить: продувка та очистка деталей автомату; зачистка силових та допоміжних контактів, якщо ці роботи передбачаються інструкцією по експлуатації автоматичного вимикача. Також необхідна перевірка роботи і в необхідності наладка механізму роз’єднання, перевірка гвинтових з’єднань, огляд дугогасячих камер та при їх підгоранні зачистка надфілем, перевірка та затяжка контактних з’єднань. У випадку необхідності проводиться заміна* |  |

*зношених контактів, тяг та ремонт або повна заміна дугогасячих камер.*

8

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

Періодичність та об’єм, технічні огляди,

ремонт електрообладнання

*Ремонт електрообладнання проводиться згідно з системи планово-попереднього ремонту. Суттєвість цієї системи заключається в тому, що кожна електрична машина, трансформатор, уся пускорегулююча та вимірювальна апаратура через певні строки підлягає профілактичним оглядом та різними видами ремонту.*

*Періодичність ремонтів дозволяє найбільш вірно планувати та організовувати ремонтні роботи, а також пов’язувати їх виконання з роботою підприємства, завантаження ремонтних команд та наявністю необхідних матеріалів та резервного обладнання.*

*Періодичність ремонтів забезпечується системою планово-попере­днього ремонту електрообладнання (ППРЕО), включаючої в себе систематичне спостереження та огляди, а також технічне обслуговування. При огляді контролюють температуру обмоток, контакторів, очищають контакти від нагару, усувають дрібні ефекти. Технічне обслуговування включає в себе поточний та капітальний ремонт.*

*Поточний ремонт- основний вид профілактичного ремонту- передбачає заміну швидкозношуючихся деталей, масла трансформатора, зачистку підгорівших контактів та інші ремонтні роботи, вимагаючи часткової розробки обладнання. Поточний ремонт вимагає зупинки обладнання та вимкнення мережі.*

*Капітальний ремонт- найбільш складний та повний ремонт, вимагаючи розробки обладнання та передбачаючий часткову або повну заміну обмоток, перешліхтовку магнітопровода трансформатора, виготовлення нових котушок магнітних пускачів, ремонт кабельних муфт та інші складнооб’ємні роботи. Мережі при капітальному ремонті вимикається, а обладнання, як правило, доставляється в ремонтний цех.*

*На промислових підприємствах організацію експлуатації електроустановок здійснюють на базі системи ППРЕО. Система ППРЕО дозволяє підтримувати електроустановки в стані, забезпечуючому їх нормальні технічні параметри при планових ремонтах в результаті тої чи іншої модернізації.*

*За ремонтний цикл беруть період між двома капітальними, а для знову вводимих в експлуатацію до першого планового ремонту. Послідовність виконання різного виду ремонтів та робіт по технічному обслуговуванню в межах одного ремонтного циклу визначається його структура. В процесі експлуатацій не обходімо періодично перевіряти стан електропроводки до електрообладнання та електродвигуна.*

*Профілактичний ремонт проводять в строки установлені відповідаючим за це господарство. Огляд автоматичного вимикача необхідно проводити додатково після кожного вимкнення при впливі на нього струмів короткого замкнення. Повторне вмикання треба проводити після усунень струмів короткого замкнення. При зношуванні контактів більш ніж 30% їх замінюють на нові.*

9

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

***При огляді виконується:***

1. *Перевірка надійності кріплень електроапаратури та її контактних з’єднань.*
2. *Очистка електроапаратів, електропроводу, клемників контактних з’єднань від пилу та бруду.*
3. *Перевірка ізоляції.*
4. *Перевірка цілісності ланцюга заземлення.*

*Ремонт контакторів головним образом заключається в заміні пошкоджених або виношених деталей на зовні з послідуючою наладкою та випробуванням. Контакти зачищають та промивають технічним спиртом. Сильнооплавленні контакти та котушки, які мають міжвіткове замкнення або обрив замінюють на нові.*

*По закінченню основних операцій ремонту перевіряють величину початкового та кінцевого натиснення контактів.*

10

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

Розрахунок проводів, підводяться до електрообладнання по допустимому струму та падінню напруги

*Правильний вибір перерізу проводів та кабелів має велике значення. Переріз проводу з однієї сторони повинен бути таким, щоб провід не нагрівався під впливом проходжуючого по ньому струму, з другої сторони при великому перерізі збільшується затрата на виготовлення проводів з алюмінію та міді, тобто з кольорових металів, які дорого коштують. Для цього проводиться розрахунок перерізу проводів шинопроводу підведеного до верстата.*

*Розрахунок проводиться двома способами:*

*Дана потужність електродвигунів:*

*Р1=15 КВт;*

*Р2=0,1 КВт;*

*Р3=1,5 КВт.*

*Знайдемо необхідну силу струму (І) для кожного електродвигуна за формулою:*

*,*

*де І- розрахункова сила струму; U- напруга; cosϕ- коефіцієнт потужності, взятий з підручника А. П. Львова «Довідник електромонтера» (табл. 2); cosϕ1=0,87; cosϕ2=0,7; cosϕ3=0,81.*

* (А);*

* (А);*

* (А).*

*Розрахуємо сумарний струм за формулою:*

*,*

* (А).*

*Відповідно табл. 2 з підручника В. Є. Китаєва знаходимо переріз проводів по допустимому падінню напруги: S=1,3.*

*Знайдемо опір провідника за формулою:*

*,*

*де ρ для міді = 1,7⋅10-2, L- це довжина проводу і вона дорівнює 5м.*

* (Ом).*

*Знайдемо падіння напруги за формулою:*

*,*

* (В).*

*Звідси видно, що падіння напруги явно не перевищую 5% це свідчить про те, що вибраний переріз проводу задовольняє умові.*

11

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

Вибір апаратури керування та захисту

*Щоб захистити електрообладнання від струмів перевантаження та від струмів короткого замкнення вибирають різні засоби захисту. Розглянемо два з цих видів захисту, це теплове реле та плавка вставка запобіжника.*

***Теплове реле.***

*Виходячи з потужності електродвигуна, який потрібно захистити від струмів перевантаження знайдемо струм нагрівального елемента теплового реле.*

*Знайдемо пусковий струм за формулою:*

*,*

*де Iп- це пусковий струм; І- це сила струму двигуна, на той котрий потрібне теплове реле.*

* (А).*

*Знайдемо струму нагрівального елемента теплового реле за формулою:*

*,*

* (А).*

*З цього ми бачимо, що пластина нагрівального елемента теплового реле повинна бути на 0,44 А.*

***Плавка вставка запобіжника.***

*Виходячи з потужностей електродвигунів, які потрібно захистити від струмів короткого замкнення знайдемо струм плавкої вставки запобіжника.*

*Знайдемо силу пускового струму усіх двигунів за формулою:*

*,*

*де ∑І- це сумарний струм усіх електродвигунів;*

* (А).*

*Знайдемо струм плавкої вставки запобіжника за формулою:*

*,*

* (А).*

*З цього ми бачимо, що плавка вставка запобіжника повинна бути на 153,46 А.*

12

Розрахунок котушки контактору

*Основною частиною багатьох апаратів, наприклад, контакторів, магнітних пускачів, реле, гальмуючих електромагнітів та інші, являється втягу-*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *юча котушка. При проходженні струму по котушці виникає магнітне поле, під впливом якого стальне осердя котушки намагнічується та притягує якір. Якір вмикає або вимикає відповідні контакти електромагнітного апарату.*  *Изм*  *Лист*  *№ документа*  *Подпись*  *Дата*  *04КР.040000.005.ПЗ*  *Лист*  13  W0  20  15  10  8  6  4  3  2  1,5  1  0,8  0,6  0,4  2  3  4  6  8  10  15  20  25  30  40  60  80  100  W  10  8  6  4  3  2  1,5  1  0,8  0,6  0,4  0,3  0,2  0,15  0,25  0,1  0,2  0,3  0,4  0,5  0,6  0,9  1  1,5  2  2,5  d  Q=102⋅мм2  *Котушка являється відповідним вузлом апарату дистанційного або автоматичного керування, виходячи з цього при її зіпсуванні (що відбувається у виробничих* | Мал. 1 | |
| *умовах досить часто) дуже важко знати, як по ремонтувати цю котушку.*  *Встановити обмоточні дані котушки, якщо є паспорт, не складно. У цьому випадку намотують нову котушку, кількість витків, якої та переріз проводу повинні відповідати паспортним даним.*  *Інколи приходиться перемотувати котушки електромагнітних апаратів на напругу відмінну від паспортної. Кількість витків у котушці, при якій чітко спрацьовує магнітний пускач, можна рахувати прямо пропорційно напрузі підведеній до котушки, або на кожний виток повинна приходитись обмежена напруга для чіткості спрацьовування апарату, а переріз проводу котушки- обернопропорційно напрузі. При зменшенні перерізу проводи котушка може на-* | | Мал. 2 |

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

*гріватись до недопустимої величини, при збільшенні перерізу її габарити можуть привищити допустимі розміри.*

*Виходячи з цього розрахуємо кількість витків та діаметр обмоточного проводу котушки магнітного пускача при напрузі 110 В.*

*Переріз стержню магнітопроводу Qc=2,5 см2. Площа вікна магнітопроводу L0H0=50⋅30=1500 (мм2).*

***Рішення:***

1. *По малюнку 1 визначаємо кількість витків W0 на 1 В. Полягаючи на те, що режим роботи повторно-короткочасний з S3=40%, W0=10.*
2. *Загальна кількість витків W=W0⋅U=10⋅110=1100 (витків).*
3. *Вибираємо обмоточний провід ПЄПШКО та по малюнку 2 визначаємо його діаметр d=0,5 (мм2).*

14

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

Основні правила техніки безпеки при

обслуговуванні електрообладнання верстата

*Всі цеха та ділянки повинні бути забезпечені противопожежним інвентарем та вогнегасниками, обслуговуючий персонал повинен вміти користуватись при пожежі. При виявленні пожежі чергова бригада виконує різностороннє вимкнення палаючого обладнання від мережі та розпочати гасіння пожежі застосовуючи вогнегасники або пісок. У випадку необхідності чергова бригада викликає міську пожежну охорону.*

*Під час експлуатації необхідно перевіряти стан електропроводки та електроапаратури. Профілактичні огляди проводять в строки встановленні відповідальним за електрогосподарство з урахуванням місцевих вузлів.*

*При огляді проводиться перевірка надійності кріплення електроапаратури та її контактних з’єднань, очищення електропроводки, контактних з’єднань та корпусів електроапаратів від пилу, бруду, сміття перевірка стану ізоляції, перевірка несправностей ланцюгового заземлення.*

15

Список використаної літератури

1. *Китаев В. Е. Електротехніка з основами промислової електроноки: «Вища школа». Москва, 1980.*
2. *Атабеков В. Б. Ремонт трансформаторів й електричних машин: «Вища школа». Москва, 1983.*
3. *Дьяков В. И. Типові розрахунки по електрообладнанні «Вища школа». Москва, 1985.*
4. *Алукер Ш. М. Електричні вимірювання «Вища школа». Москва, 1972.*
5. *Вернер В. В., Вартанов Г. Л. Електромонтер-ремонтник «Вища школа». Москва, 1982.*
6. *Трунковский Л. Е. Обслуговування електрообладнання промислових підприємств «Вища школа». Москва, 1979.*
7. *Атабеков В. Б. Ремонт електрообладнання промислових підприємств «Вища школа». Москва, 1979.*
8. *Воронина А. А., Шибенко Н. Ф. Техніка безпеки при роботі в електроустановках «Вища школа». Москва, 1979.*

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*Литера*

*Лист*

*Листов*

*ВПУ-7*

*Група Е-21*

*04КР.040000.005.ПЗ*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Формат | Зона | Поз | Позначення на схемі | Назва | Кіл. | Прим. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | *Документація* |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| А3 |  |  |  | *Схема електрична* |  |  |
|  |  |  |  | *принципова* |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | М1 | *Електродвигун асинхронний* | *1* | *при 60* |
|  |  |  |  | *трифазного струму, корот-* |  | *Гц 1770* |
|  |  |  |  | *козамкнутий потужністю* |  | *об/хвил.* |
|  |  |  |  | *­15 кВт, 1460 об/хвил. у за-* |  |  |
|  |  |  |  | *хищеному виконанні М101,* |  |  |
|  |  |  |  | *типа А2-61-4* |  |  |
|  |  |  | М2 | *Електродвигун охолоджен* | *1* | *при 60* |
|  |  |  |  | *ня продуктивністю 22* |  | *Гц 3400* |
|  |  |  |  | *л/хвил., 0,1 кВт, 2800* |  | *об/мин* |
|  |  |  |  | *об/хвил., типа ПА 22* |  |  |
|  |  |  | М3 | *Електродвигун асинхронний* | *1* | *при 60* |
|  |  |  |  | *трифазного струму, корот-* |  | *Гц 1700* |
|  |  |  |  | *козамкнутий потужністю* |  | *об/хвил.* |
|  |  |  |  | *1,5 кВт, 1400 об/хвил. у за-* |  |  |
|  |  |  |  | *чиненому обвітрювальному* |  |  |
|  |  |  |  | *виконанні М301, типа* |  |  |
|  |  |  |  | *АОЛ2-21-4* |  |  |
|  |  |  | QF1 | *Автоматичний вимикач* | *1* |  |
|  |  |  |  | *3-полюсный змінного стру-* |  |  |
|  |  |  |  | *­му, з електромагнітним­* |  |  |

*Разраб.*

*Дядюшенко В.*

*Жосан В. С.*

*Провер.*

*Т.Контр*

*Н.Контр*

*Утверд.*

1

4

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  |  |  |  | *розчеплювачем на32 А, з* |  |  |
|  |  |  |  | *котушкою найменшого* |  |  |
|  |  |  |  | *розчепителя на 127 В змін* |  |  |
|  |  |  |  | *ного струму, тип АК63-3МГ* |  |  |
|  |  |  | QF2 | *Автоматичний вимикач* | *1* |  |
|  |  |  |  | *3-полюсный, з електромаг-* |  |  |
|  |  |  |  | *нітними розчеплювачем на* |  |  |
|  |  |  |  | *32 А, в пластмасовому ко-* |  |  |
|  |  |  |  | *жусі, типа АК63-3МГ або* |  |  |
|  |  |  |  | *АСТ-3* |  |  |
|  |  |  | QF3, QF5 | *Автоматичний вимикач* | *2* |  |
|  |  |  |  | *однополюсний змінного* |  |  |
|  |  |  |  | *струму, з електромагніт-* |  |  |
|  |  |  |  | *ним розчеплювачем на 2 А,* |  |  |
|  |  |  |  | *кріплення на лапках, типа* |  |  |
|  |  |  |  | *А63-М* |  |  |
|  |  |  | QF4 | *Автоматичний вимикач* | *1* |  |
|  |  |  |  | *однополюсний змінного* |  |  |
|  |  |  |  | *струму, з електромагніт-* |  |  |
|  |  |  |  | *ним розчеплювачем на 2 А,* |  |  |
|  |  |  |  | *кріплення на лапках розвер-* |  |  |
|  |  |  |  | *нутих зовні, типа А-63-М* |  |  |
|  |  |  | КМ1 | *Магнітний пускач з котуш-* | *1* |  |
|  |  |  |  | *кою на 127 В, з двома н. о.* |  |  |
|  |  |  |  | *блок-контактами, типа* |  |  |
|  |  |  |  | *ПА-311* |  |  |
|  |  |  | КМ2, КМ3 | *Магнітний пускач з котуш-* | *2* |  |
|  |  |  |  | *кою на 127 В, типа ПМЕ-111* |  |  |
|  |  |  | КК1 | *Реле теплове з нагріваль-* | *1* |  |
|  |  |  |  | *ними елементами на2,5 А,* |  |  |
|  |  |  |  | *типа ТРН-110* |  |  |
|  |  |  | КТ1, КТ2 | *Реле часу з котушкою на* | *2* |  |

2

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  |  |  |  | *127В, типа РВП-2* |  |  |
|  |  |  | YC1 | *Електромагнітна фрикціон-* | *1* |  |
|  |  |  |  | *­на муфта, виконання з* |  |  |
|  |  |  |  | *гладким отвором у корпусі,* |  |  |
|  |  |  |  | *типа ЭМ32А-Р* |  |  |
|  |  |  | YC2- YC5 | *Електромагнітна фрикціон-* | *2* |  |
|  |  |  |  | *на муфта, типа У-4284* | *компл* |  |
|  |  |  | Т1 | *Трансформатор понижую-* | *1* |  |
|  |  |  |  | *чий 400 ВА 380/36; 127/36/* |  |  |
|  |  |  |  | *5,5 В, типа ТБС2-0,4* |  |  |
|  |  |  | SA1, SA2 | *Вмикач-тумблер, типа* | *2* |  |
|  |  |  |  | *ТП1-2* |  |  |
|  |  |  | SB5 | *Хрестовий перемикач, типа* | *1* |  |
|  |  |  |  | *КП4-2* |  |  |
|  |  |  | SQ1 | *Вимикач конечний в кожусі,* | *1* |  |
|  |  |  |  | *типа ВПК-2111* |  |  |
|  |  |  | SQ2 | *Вимикач конечний без кожу-* | *1* |  |
|  |  |  |  | *ха, типа ВПК-2010* |  |  |
|  |  |  | SB1- SB4 | *Кнопкова станція для* | *1* |  |
|  |  |  |  | *в будови з кнопками «ПУСК»* |  |  |
|  |  |  |  | *та «СТОП» без ко­жуха,* |  |  |
|  |  |  |  | *типа ПКЕ-111-2* |  |  |
|  |  |  | НL1 | *Арматура сигнальна з пла-* | *1* |  |
|  |  |  |  | *фоном білого кольору, типа* |  |  |
|  |  |  |  | *АС-0* |  |  |
|  |  |  | НL2 | *Арматура сигнальна з ков­-* | *1* |  |
|  |  |  |  | *пачком блакитного кольору,* |  |  |
|  |  |  |  | *типа АС-0* |  |  |
|  |  |  | - | *Лампа мініатюрна 6,3 В з* | *1+1* | *1 зап.* |
|  |  |  |  | *різьбовім цоколем Р10/13-1,* |  | *частина* |
|  |  |  |  | *типа МН-14* |  |  |
|  |  |  | - | *Лампа мініатюрна 26 В з* | *1+1* | *1 зап.* |

3

*Изм*

*Лист*

*№ документа*

*Подпись*

*Дата*

*04КР.040000.005.ПЗ*

*Лист*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  |  |  |  | *різьбовім цоколем Р10/13-1* |  | *частина* |
|  |  |  |  | *типа МН-18* |  |  |
|  |  |  | - | *Лампа мініатюрна 36 В,* | *1+1* | *1 зап.* |
|  |  |  |  | *40 Вт з різьбовім цоколем* |  | *частина* |
|  |  |  |  | *Р-27, тип МН-14* |  |  |
|  |  |  | VD1- VD8 | *Випрямляч селеновий: під-* | *2+2* | *2 зап.* |
|  |  |  |  | *водима зміна напруга36 В,* |  | *частина* |
|  |  |  |  | *випрямлена напруга 24 В,* |  |  |
|  |  |  |  | *струм 1,2 А, типа 40ГМ8Я* |  |  |
|  |  |  | РА | *Вказівник навантаження* | *1* |  |
|  |  |  |  | *(перевантажений ампер-* |  |  |
|  |  |  |  | *метр) безпосереднього* |  |  |
|  |  |  |  | *вмикання з шкалою 0-30 А* |  |  |
|  |  |  |  | *типа Э421-1* |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

4