

Міністерство освіти і науки України
Національний гірничий університет

Методичні вказівки
до виконання лабораторної роботи
ЕГР-27
"Вивчення та дослідження станції управління типу
СУВ-350А"

для студентів спеціальностей:
8.092204 "Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв"
8.090301 спеціалізація "Підземна розробка корисних копалин"
8.090603, спеціалізація "Системи електроспоживання гірничих підприємств"

Дніпропетровськ
2005

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи ЕГР-27 "Вивчення та дослідження станції управління типу СУВ-350А" для студентів спеціальностей: 8.092204 "Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв", 8.090301 спеціалізація "Підземна розробка корисних копалин", 8.090603, спеціалізація "Системи електроспоживання гірничих підприємств". 29 с.

1. МЕТА РОБОТИ

1. Вивчення призначення і області застосування станції управління типу СУВ-350А;
2. Вивчення і дослідження схеми управління і захисту станції;
3. Вивчення конструкції і виконання станції/

2. ПРИЗНАЧЕННЯ І ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

Станція управління типу СУВ-350А призначена для дистанційного керування трифазними асинхронними електродвигунами з короткозамкненим ротором для вугледобувних комплексів, що виконують очисні роботи в лавах пологопадаючих пластів з комбайновим способом виїмки вугілля і механізованим гідравлічним кріпленням. Допускається застосування станції для управління струговими комплексами у тому числі з апаратурою АРУС. Станція виконана в рудниковому вибухобезпечному виконанні РВ, з засобами вибухозахисту ЗВ, Іа і призначена для установлення на штреку або в ніші штреку вугільних і сланцевих шахт, небезпечних по газу (метану) або вугільному пилу. Станція виготовляється в кліматичному виконанні У або Т категорії розміщення 5 по ГОСТ 15150-69, і розрахована для роботи в мережах з ізольованою нейтраллю напругою до 660 В з частотою 50 або 60 Гц і при таких номінальних умовах:

- атмосферний тиск від 0,084 до 0,107 МПа;
- температура оточуючого повітря від мінус 10 до плюс 35 градусів С;
- відносна вологість оточуючого повітря до 98 % при температурі плюс 35 градусів С;
- заповнення навколишнього середовища 1200 мг/м³;
- навколишнє середовище не повинне містити значної кількості агресивних газів і парів в концентраціях, що руйнують метал і ізоляцію;
- робоче положення в просторі – горизонтальне. Допускається відхилення від робочого положення не більш, ніж на 15 градусів в будь-яку сторону.

Основні технічні дані станції:

- Максирисьний сумарний струм навантаження, А	375;
- Струм транзитного навантаження, А	150;
- Число керованих струмоприймачів, шт.	8
- Маса, кг (не більш)	1700 - --
- Габаритні розміри, мм:	
довжина	2620±30
висота	990±30
ширина	995±30

Основні характеристики приєднань наведені в табл.1.

Таблиця 1

Основні характеристики приєднань станції що відходять

Найменування приєднання	Макс. потужність навантаження, кВт (продовжит режим)	Ном. струм продовжит. режиму	Характер навантаження струмоприймачів	Найбільш. діаметр кабелю, що приєднується, мм	Виконання приєднання	Призначення приєднання
Загальний ввід		500	–	59	Глухе	Підведення живлення
Транзитний вивід	–	150	–	43	Глухе	
Транзитний вивід	20	25	–	29	Глухе	
Вивід 1	55	63	Нереверсивний	40	Штепельне	Для насосної станції
Вивід 2	160	250	Реверсивний	54	Штепельне	Для конвейера лави
Вивід 3	55	63	Нереверсивний	40	Штепельне	Для насоса зрошування
Вивід 4	160	250	Нереверсивний	54	Штепельне	Для комбайна
Вивід 5	55	63	Нереверсивний	40	Штепельне	Для насосної станції
Вивід 6	55	63	Нереверсивний	40	Штепельне	Для насосної станції
Вивід 7	160	250	Реверсивний	54	Штепельне	Резервний
Вивід 8	28	32	Реверсивний	40	Штепельне	Для лебідки
Вивід 9	26	25	–	40	Штепельне	Для пускового агрегату АП-4
Виводи 10; 11; 12; 18; 19	–	–	–	29	Глухе	Для кіл керування і блокування (до 65 В)
Вивід 16	–	2	–	38	Глухе	Джерело живлення для зовнішніх споживачів (36 В)
Вивід 17	–	2	–	29	Глухе	Джерело живлення для зовнішніх споживачів (36 В)
Виводи 13; 14; 15	–	–	–	38	Глухе	Для кіл керування і блокування (до 65 В)

Дистанційне керування кожним виведенням здійснюється по трьох жилах кабелю з використанням заземлюючої жили. Кола дистанційного керування іскробезпечні, рівня Ia по ГОСТ 22782.5-78. Величина напруги для цих кіл – 18 В. Апаратура станції працює норрисьно при коливанні напруги в мережі від 0,85 до 1,1 від номінального при установці як в горизонтальному положенні, так і з нахилом до 15 град. в будь-якому напрямі.

3. ЕЛЕКТРИЧНА СХЕМА

3.1. Характеристика електричної схеми.

Електрична схема станції забезпечує такі види управління:

1. Дистанційне – з центрального пульта всіма електродвигунами комплексу, за винятком електродвигуна комбайна, управління яким здійснюється з поста керування комбайну;
2. Зупинку конвейєра з пульта керування комбайну;
3. Зняття напруги із станції за допомогою аварійної кнопки "Стоп" з дією останньої на автоматичний вимикач, що вбудований в станцію.

Електрична схема станції забезпечує такі види захисту, блокування, сигналізації і контролю справності елементів схеми:

1. Захист від струмів короткого замикання кожного силового кабелю, що відходить від станції;
2. Електричне блокування, що перешкоджує включити будь-який електродвигун при зниженні опору ізоляції в ділянці мережі цього електродвигуна нижче 30 кОм при напрузі мережі до 660 В (БРУ);
3. Перевірку працездатності станції (при відключеному автоматичному вимикачі) без подачі напруги на струмоприймачі з світловою індикацією включення всіх контакторів;
4. Перевірку справності блокувального реле витоку;
5. Сигналізацію про включення блокувального роз'єднувача;
6. Сигналізацію про подачу напруги живлення на катушку розчеплювача нульової напруги автоматичного вимикача;
7. Сигналізацію про вмикання автоматичного вимикача;
8. Сигналізацію про наявність напруги на вузлах форсованого вмикання потужних контакторів (на лініях що відходять на струми до 250 А);
9. Сигналізацію про відсутність обриву в колі катушок електромагнітів потужних контакторів;
10. Сигналізацію про включення розмножувальних реле стану гідросистеми і звукової сигналізації;
11. Сигналізацію про спрацьовування захисту від струмів короткого замикання в приєднаннях, що відходять;
12. Сигналізацію про спрацьовування електричного блокування від витоку;
13. Нульовий захист;
14. Захист від обриву і збільшення опору кола заземлення вище 100 Ом;

15. Захист від втрати керованості при замиканні дротів кола дистанційного керування між собою і заземлюючою жилою;
16. Неможливість самовключення контакторів при короткочасному підвищенні напруги в мережі живлення до $1,5 U_{ном}$;
17. Електричне блокування реверсивних контакторів, що перешкоджає одночасному включенню обох контакторів;
18. Підключення температурних реле із замикаючим контактом, що вбудовані в електродвигуни;
19. Блокування, що виключає можливість включення комбайна і конвейера лави без подачі звукового сигналу;
20. Контроль тривалості роботи комбайна або конвейера з певними рівнями навантаження (при виконанні станції з пристроями КИН-1);
21. Захист електродвигунів головних приводів від опрокидування.

3.2. Електрична схеми станції управління СУВ-350А

3.2.1. Електрична схема кіл загального призначення

Принципова схема станції наведена на рис. 1.

Блокувальний роз'єднувач Q1 (надалі просто роз'єднувач), призначений для зняття напруги з елементів станції, що знаходяться усередині оболонки, і здійснення блокування від попадання напруги на внутрішні частини при відкритих кришках станції.

Автоматичний вимикач F1M.1 призначений для дистанційного і аварійного відключення навантаження і зняття напруги зі всіх силових виводів, що відходять від станції, при виникненні в них к.з. Для цієї цілі в автоматичному вимикачі є обмотка розчеплювача нульової напруги F1.1, що живиться випрямленим струмом. В коло її живлення заведено розмикаючі контакти блоків захисту (A1...A7) і замикаючий контакт K7A.2 реле дистанційного відключення K7A.1. Про готовність кола живлення обмотки F1.1 сигналізує загоряння лампи H1. Для форсованого включення нульового розчеплювача передбачена пускова кнопка S10.

Для живлення кіл управління, блокування і сигналізації в станції передбачені трансформатори T1 і T2 потужністю по 250 ВА кожний, які підключені до мережі безпосередньо після роз'єднувача Q1. Трансформатор T1 має одну вторинну обмотку напругою 36 В (100, 102) з відведенням на 12 В (100, 114). Трансформатор T2 має три вторинні обмотки напругою 24 В (126, 128), 36 В (115, 194) і 110 В (113, 195). Всі вторинні обмотки, за винятком обмотки на 24 В, захищені запобіжниками з плавкою вставкою на 5 А.

Від вторинної обмотки (100, 102) трансформатора T1 живляться такі елементи:

- блоки управління (A15...A22) контакторів всіх силових виводів, що відходять від станції; блоки реле часу (A12...A14);
- схеми форсованого включення контакторів K2M, K4M, K7M, K12M, K17M;

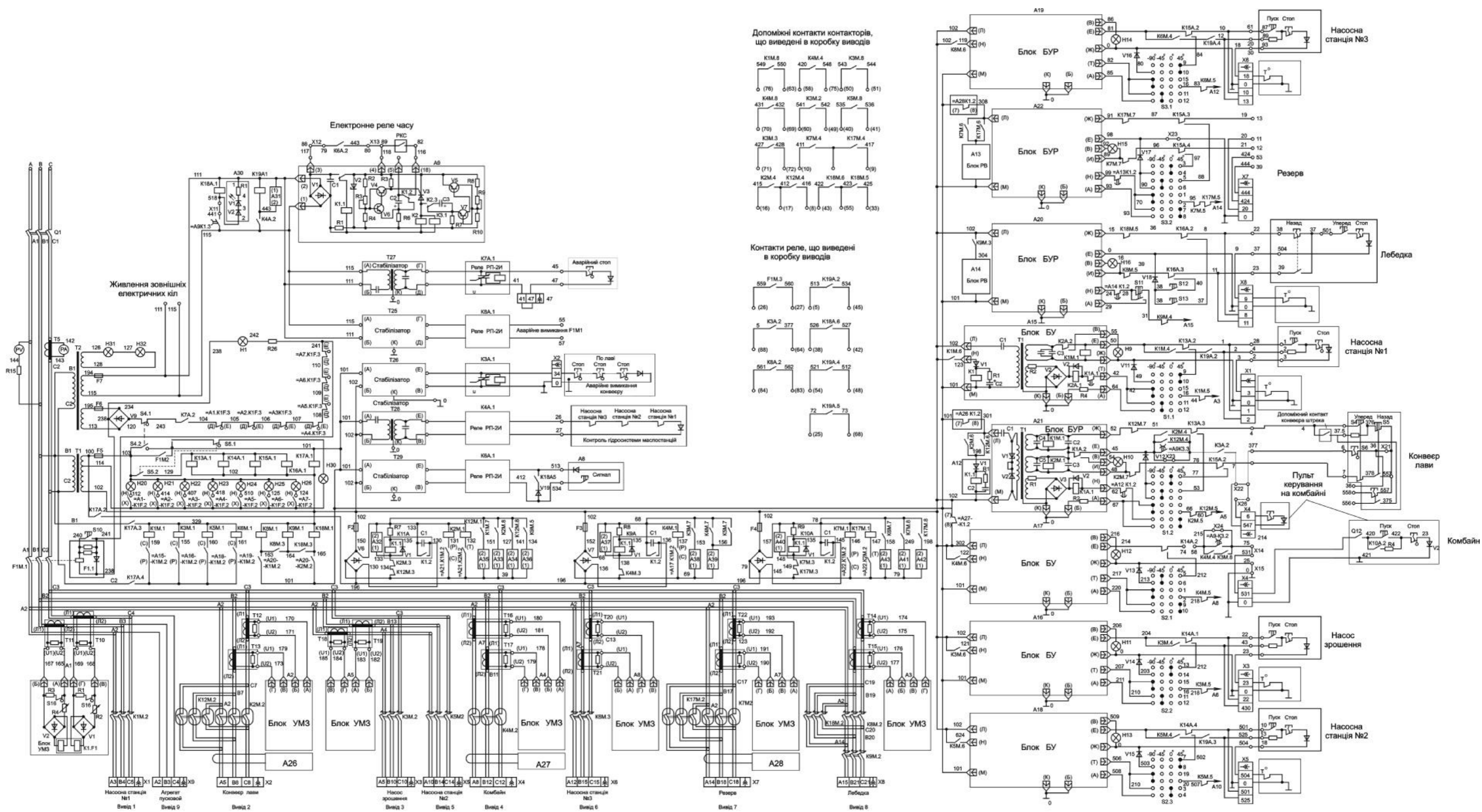


Рис. 1. Схема електрична принципальна станції управління СУВ-350А

- катушки контакторів К8М, К9М, К18М;
- стабілізатори напруги Т26, Т28, Т29;
- допоміжні реле К13А.1...К17А.1;
- лампа Н30, що сигналізує про включення автоматичного вимикача F1M.1;
- лампи Н20...Н26, що сигналізують про спрацьовування максирисьного струмового захисту (живляться від відведення 114 трансформатора Т1 напругою 12 В).

Від стабілізатора Т26 живиться обмотка проміжного реле К3А.1 аварійного відключення конвейєра лави; від стабілізатора Т28 живиться обмотка проміжного реле К4А.1 контролю гідросистем маслостанцій; від стабілізатора Т29 – обмотка проміжного реле К6А.1 попереджувальної сигналізації.

Від вторинної обмотки (113, 195) трансформатора Т2 через випрямлюючий міст V9 живиться катушка розчеплювача нульової напруги F1.1 автоматичного вимикача F1M.1. Від вторинної обмотки (115, 194) цього ж трансформатора живляться: розмножувальні реле К18А.1, К19А.1; електронне реле часу (А9); стабілізатори напруги Т25, Т27; при необхідності зовнішні споживачі потужністю до 100 ВА.

Від стабілізатора Т25 живиться обмотка проміжного реле К8А.1; від стабілізатора Т27 живиться обмотка проміжного реле К7А.1 дистанційного відключення автоматичного вимикача F1M.1.

Для контролю сумарного струму, що проходить через станцію, в камері роз'єднувача встановлений амперметр РА, включений у фазу С через трансформатор струму Т5. Для контролю напруги на введенні станції в цій же камері встановлений вольтметр РV з шкалою на 750 В, підключений до фаз мережі через додатковий резистор R15.

3.2.2. Електрична схема управління і захисту приєднання, що відходить.

3.2.2.1. Загальні відомості

Для управління і захисту кожного приєднання, що відходить, в станції є комплект апаратури, який містить: контактор (реверсивний або неререверсивний), два трансформатори струму для максирисьного струмового захисту і блок управління (реверсивний або неререверсивний). Принцип дії окремих елементів електричної схеми зручніше розглянути на прикладі управління одного приєднання, що відходить, наприклад, виводу 2, призначеного для управління конвейєром лави.

3.2.2.2. Схема форсованого включення контакторів.

Для включення і відключення електродвигунів конвейєра лави застосовано два контактори К2М і К12М типу КТУ на номінальний струм 250 А, зібрані по реверсивній схемі. Контактори мають механічне і електричне блокування від одночасного включення. Живлення втягуючих котушок

здійснюється випрямленим струмом від випрямляючого моста V6, який підключено до трансформатора T1 (обмотка 100, 102) через замикаючий контакт K17A.2 допоміжного реле K17A.1. Застосування випрямленого струму для живлення катушок контактора обумовлено тим, що при пуску потужних електродвигунів в шахтних мережах спостерігаються глибокі просідання напруги, які викликають ослабіння натиснення силових контактів і брязкіт якоря магнітної системи. В результаті слабого натиснення перехідний опір силових контактів збільшується, вони підгорають, а при деренчанні якоря, піддаються додатковому електроерозійному зносу в наслідок іскріння. Живлення катушок контакторів постійним струмом забезпечує більш надійне притиснення контактів, більш низький коефіцієнт повернення і виключає брязкіт контактів.

Ураховуючи, що для утримання магнітної системи в притягнутому положенні потрібен значно менший струм, ніж для включення, в станції застосована схема форсованого включення контакторів. Схема містить форсуюче реле K11A, обмотка якого (K1.1) зашунтована діодом V1, який включено назустріч напрузі живлення. Для обмеження струму в обмотці K1.1 послідовно з нею включений резистор R7. Форсуюче реле підключається по схемі однополуперіодного випрямлення до позитивного полюса верхньої по схемі частини випрямляча V6, а через розмикаючі допоміжні контакти K2M.3, K12M.3 контакторів K2M, K12M – до негативного полюса V6. Схема працює таким чином.

При включенні автоматичного вимикача F1M.1 замикається його допоміжний контакт F1M.2, спрацьовує допоміжне реле K17A.1 і замикає свій контакт K17A.2. На схему форсування включення контакторів поступає постійна напруга, випрямлена за однополуперіодною схемою, реле K11.A спрацьовує, і своїм замикаючим контактом K1.2 підключає нижній по схемі позитивний полюс випрямляча V6, утворюючи мостову схему випрямлення. В такому "чекаючому" стані схема знаходиться до тих пір, поки оператору не знадобиться включити контактор. Тоді він натискує відповідну кнопку "Пуск" на пульті управління, внаслідок чого паралельно обмотці проміжного реле K1M.1 (K2M.1) блоку управління A21 підключається напівпровідниковий діод, реле K1M.1 (K2M.1) спрацьовує і своїм замикаючим контактом K1M.2 (K2M.2) підключає обмотку втягуючої катушки контактора K2M (K12M) до випрямляча V6, включеному по мостовій схемі. Через катушку контактора тече значний (до 5А) пусковий струм, достатній для чіткого включення контактора. При включенні контактора розмикаються відповідні допоміжні його контакти в колі форсировочного реле і воно знеструмлюється. Оскільки при включенні контактора допоміжні контакти розмикаються раніше, ніж магнітна система входить в зіткнення, то для повного включення контактора необхідно, щоб контакти реле K1.2, розмикалися з деякою витримкою часу. Така витримка забезпечується включенням паралельно обмотці K1.1 діода V1. Завдяки цьому струм в обмотці спадає не відразу, а поступово, унаслідок чого контакт реле розмикається з витримкою часу, достатньою для чіткого включення контактора. Після розмикання контактів K1.2 відключається нижній по схемі полюс

випрямляча V6, він переходить в режим однополуперіодного випрямлення. Випрямлена напруга знижується, залишаючись на рівні, достатньому для утримання магнітної системи контактора в замкнутому положенні навіть при глибоких просіданнях напруги при запуску потужних двигунів.

3.2.2.3. Схема управління контакторами приєднання що відходить.

Для управління реверсивним контактором K2M, K12M застосований реверсивний блок управління A21. В схемі станції застосований блоки управління: реверсивні – БУР (A20...A22), і неревверсивні – БУ (A15.A19). Всі вони містять три функціональні групи:

- схему дистанційного керування;
- блокувальне реле витоку;
- реле часу.

Схема управління призначена для дистанційного включення і відключення контакторів, що управляють відповідними приводами комплексу. Роботу схеми дистанційного керування реверсивних приводів розглянемо на прикладі блоку A21 (управління конвейером лави). В блок входять такі елементи: феррорезонансний стабілізатор напруги, що складається з трансформатора T1 і конденсатора C1; проміжне реле "Вперед" K1M.1 і "Назад" K2M.1; конденсатори C2, C3 і стабілітрони V1, V2. Конденсатори C4, C5 введені в схему з метою поліпшення її іскробезпечних властивостей. В основному іскробезпека схеми дистанційного керування забезпечується за рахунок застосування для намотування вторинної обмотки трансформатора T1 високоомного дроту унаслідок чого її опір складає близько 110 Ом. В результаті струми короткого замикання обмежуються до іскробезпечного значення.

Проміжні реле постійного струму K1M.1 і K2M.1 підключені до вторинних обмоток трансформатора і при поданні напруги, обтікаються змінним струмом. За рахунок значного індуктивного опору обмотки реле, струм через неї недостатній для включення реле. Включення здійснюються з центрального пульта управління натисненням пускової кнопки "Вперед" або "Назад" (блок A25.2), в колі яких встановлений напівпровідниковий діод V1. Він розміщений в пульті управління комбайном.

При натисненні кнопки "Вперед" в один напівперіод змінного струму (діод відкритий) струм замикається по зовнішніх колах, минуючи обмотку реле K1M.1, а в другий напівперіод (діод закритий) струм протікає через обмотку K1M.1 і реле спрацьовує. При відпусканні кнопки "Вперед" коло залишається замкнутим через допоміжний контакт контактора конвейєра штреку і шунтуючий резистор (в блоці A25.2). Опір вказаного резистора (47 Ом) підібраний так, що при включенні його в коло управління через обмотку реле протікає струм, достатній для утримання проміжного реле у включеному стані. Тому після відпуску кнопки "Вперед" реле залишається включеним. При натисненні кнопки "Стоп" відбувається розрив кола управління, по обмотці

реле знов почне протікати змінний струм, воно розмикає свій контакт К1М.2 і відключає контактор К2М.1.

Завдяки тому, що діод встановлений усередині кнопкового поста управління, то при замиканні жил управління він буде зашунтован, і проміжне реле втратить живлення. За рахунок цього здійснюється захист від втрати керованості. Параметри схеми вибрані таким чином, що проміжне реле включається при опорі зовнішнього кола, не перевищуючому 15 Ом. В якості однієї з жил схеми дистанційного керування може використовуватися заземляюча жила силового кабелю, що дозволяє контролювати опір кола заземлення. При її обриві або збільшенні опору заземлення понад 150 Ом проміжне реле (а отже і контактор), не включиться, а при включеному реле і збільшенні опору заземлення понад 100 Ом, проміжне реле відключається, відключаючи контактор.

3.2.2.4. Блокувальне реле витоку

Блокувальне реле витоку (БРУ) здійснює блокування (заборону) включення силових контакторів у випадку, якщо опір ізоляції щодо землі силового приєднання, що відходить, знизився нижче за допустиму величину. Для напруги 660 В це значення повинно бути не нижчим 30 кОм, для 380 В – 18 кОм.

Розглянемо роботу БРУ на прикладі блоку А21. В схему БРУ входять такі елементи: випрямляч V3, підключений до обмотки трансформатора Т1 через струмообмежуючий резистор R1, реле К1А, перемикач S1.2. В режимі „Робота“ рукоятка перемикача S1.2 встановлюється в горизонтальне положення (-90°). Обмотка реле К1А.1 одним своїм виводом з'єднана з позитивним полюсом моста V3, а іншим – через замикаючий контакт К1.2 блоку реле часу (А12), контакти (1) і (2) перемикача S1.2, розмикаючі допоміжні контакти К2М.5, К12М.5 контакторів К2М, К12М до фази А5. Якщо опір ізоляції виводу 2 знизився до 30 кОм або нижче, то по колу: позитивний полюс моста V3, обмотка реле К1А.1, контакт К1.2 блоку А12, контакти (1) і (2) перемикача S1.2, контакти К2М5, К12М5 контакторів К2М, К12М, фаза А5, опір ізоляції фази, земля, корпус станції, негативний полюс моста V3, потече струм, якого достатньо для спрацьовування реле К1А.1. Реле К1А.1 спрацьовує, своїм перемикаючим контактом К1А.2 розриває коло управління проміжних реле К1М.1, К2М.1 і замикає коло живлення сигнальної лампи Н10.

Розмикаючий контакт реле часу К1.2, що знаходиться в блоці реле часу (наприклад, в блоці А12), має витримку часу при замиканні і знаходиться в колі живлення обмотки реле К1А.1 для запобігання пошкодження елементів БРУ від дії зворотньої е.р.с., що генерується двигуном в перші моменти після його відключення від мережі живлення. Витримка часу в реле часу А12 здійснюється таким чином. При включенні контактора К2М або К12М обмотка реле К1А обтікається постійним струмом і реле спрацьовує. Його контакт А1.2 розмикається. Одночасно здійснюється заряд конденсатора С2. При відключенні контактора К2М або К12М коло живлення реле К1А розривається, але воно залишається включеним якийсь час за рахунок розряду конденсатора

C2 через обмотку K1A і резистор R1. В результаті контакт реле залишиться розімкненим ще якийсь час після відключення контактора. Отримана витримка часу достатня для зниження е.р.с., що генерується двигуном, до безпечної величини. Після замикання контакту K1A.1 БРУ підключається до силового кола і продовжує виконувати свої функції.

Для перевірки працездатності БРУ передбачений перевірочний резистор R2, який підключається до обмотки реле K1A.1 через контакти, (7) і (8) перемикача S1.2, рукоятку якого для цього необхідно повернути з положення "Робота" (-90°) за годинниковою стрілкою на 135 градусів в положення "перевірка БРУ" (+45°).

3.2.2.5. Максимальний струмовий захист

Максимальний струмовий захист (МТЗ) забезпечує відключення силового приєднання, що відходить, при виникненні в будь-якій його точці дво- або трифазного короткого замикання. Роботу МТЗ розглянемо на прикладі блоку А1. Пристрій захисту складається з двох трансформаторів струму, які встановлено в двох фазах силового кола, і блоку захисту, підключеного до вторинних обмоток цих трансформаторів. За допомогою змінних резисторів, осі яких виведені назовні блоку, можна регулювати уставку захисту. При спрацьовуванні блоку захисту виконавче реле розмикає свій контакт K1F.3 в колі живлення катушки нульового розчеплювача F1.1 автоматичного вимикача F1M1. Останній відключається і знеструмлює всі силові виводи (приєднання), що відходять від станції. Одночасно замикаючий контакт K1F.2 замикає коло живлення сигнальної лампи Н20, загоряння якої сигналізує про к.з. у відповідному силовому приєднанні що відходить.

Захист решти приєднань, як реверсивних, так і нереверсивних працює аналогічно.

Вивод 3 для живлення насоса зрошування і вивод 5 для живлення насосної станції № 2 мають загальний максимальний струмовий захист, вивод 9 для живлення пускового агрегату АП-4 захищений максимально-струмовим захистом виводу 1. Для запобігання зняття штепсельного роз'єму виводу 9 при включеному автоматичному вимикачі F1M1, живлення обмотки проміжного реле K7A.1 "Аварійний стоп" здійснюється через контрольні контакти штепсельного роз'єму виводу 9.

3.2.2.6. Особливості схем управління і захисту решти приєднань, що відходять

Схеми управління решти приєднань (як реверсивних, так і нереверсивних), що відходять, працюють аналогічно управлінню виводом 2. Проте, є незначні конструктивні відмінності між ними. Так в нереверсивному блоці управління є одне проміжне реле K1M.1, а в реверсивному їх два – K1M.1 і K2M.1. У зв'язку з цим у реверсивного блоку управління реле часу винесено за його межі. В схемному рішенні відмінність полягає в том, що в колі живлення обмотки реле K1A.1 реверсивних блоків А21, А22 встановлені послідовно

з'єднані розмикаючі допоміжні контакти: K2M.5, K12M.5, K7M.5, K17M.5 контакторів K2M, K12M, K7M, K17M, а в колі живлення реле часу A12, A13 – паралельно з'єднані замикаючі допоміжні контакти K2M.6, K12M.6, K7M.6, K17M.6 цих же контакторів.

В реверсивному виводі 8 для живлення запобіжної лебідки застосовано 3 пускача типу ПМА, втягуючі катушки яких K8M.1, K9M.1, K18M.1 включено по спеціальній схемі, для підвищення відключаючої здатності пускачів. Тому в реверсивному блоці управління A20 в коло живлення обмотки реле K1A.1 включений розмикаючий допоміжний контакт K9M.4 пускача K9M, а коло живлення реле часу A14 - замикаючий контакт K9M.3 цього ж пускача.

Для електричного блокування від одночасного включення контакторів K2M і K12M, K7M і K17M, K8M і K18M в коло живлення обмотки проміжного реле K1M.1 блоків A20, A22 включений розмикаючі контакти K12M.7, K17M.7, K18M.5, а в коло живлення обмотки проміжного реле K2M.1 цих же блоків включений розмикаючі допоміжні контакти K2M.7, K7M.7, K8M.5 контакторів.

3.2.2.7. Блок електронного реле часу

Живлення реле здійснюється змінним струмом напругою 36 В. Принцип роботи блоку полягає у включенні транзисторів V4, V6 і V5, V7 прямої і зворотної провідності по схемі аналога одноперехідного транзистора, за рахунок чого отримано чутливий пороговий елемент. Напруга, що знімається з ділянки R2, R3, R4, закриває транзистор V6. При заряді конденсатора C2 через резистор R6, до напруги, рівної напрузі, відкривання транзистора V6, останній відкривається і відкриває тиристор V3. Аналогічно працює і ланцюжок на закривання тиристора позитивним потенціалом конденсатора C3, прикладеним до катода тиристора V3. Значення витримки часу регулюється зміною опору резисторів R3 і R9.

3.2.3. Перевірка працездатності станції

Електрична схема станції управління дозволяє виконати перевірку працездатності станції без подачі напруги в приєднання що відходять (при відключеному ввідному автоматичному вимикачі).

УВАГА !!! Перевірку працездатності станції при несправному розчеплювачі нульової напруги F1.1 автоматичного вимикача F1M.1, щоб уникнути нещасного випадку, проводити строго забороняється !

Перевірку працездатності станції можна проводити як з підключеним пультом управління і підключеними струмоприймачами вугледобувного комплексу, так і без них. Для проведення перевірки необхідно:

1. Відключити блокувальний роз'єднувач Q1;
2. Відкрити швидковідкривану кришку лівого відсіку і перевести перемикач (S4, S5) вибору режиму в положення "ПЕРЕВІРКА";
3. Закрити швидковідкриваючу кришку;

4. Встановити перемикачі перевірки контакторів і БРУ (S1...S3), осі яких виведені назовні, в положення "РОБОТА" (ліве крайнє положення рукоятки);

5. Включити блокувальний роз'єднувач. При цьому повинні засвітитись лампи підсвічування шкал приладів Н31, Н32 в камері роз'єднувача, а вольтметр PV показати напругу мережі. Одночасно з цим в станції спрацювають допоміжні реле К13А.1...К17А.1. Реле К13А.1...К16А.1, спрацювавши, своїми перемикаючими контактами відключають зовнішні кола управління і підключають до блоків управління перевірочні напівпровідникові діоди V11...V18. Реле К17А.1, спрацювавши, своїм замикаючим контактом К17А.2 подає змінну напругу 36 В на схеми форсованого включення контакторів К2М, К4М, К7М, К12М, К17М, при цьому повинні засвітитися червоним кольором світлодіодні індикатори А32, А34 в лівому відсіку, А37, А38 в середньому відсіку і А40...А42 в правому відсіку.

Свічення індикаторів А32, А37, А40 показує, що постійна напруга на вузли форсованого включення контакторів поступила, в колі живлення обмотки реле К1.1 блоків К9А, К11А, розмикаючі допоміжні контакти відповідних контакторів знаходяться в замкнутому стані, реле К1.1 спрацювали і замкнули свій замикаючий контакт К1.2 в колі живлення втягуючих катушок контакторів.

Свічення індикаторів А33, А34, А38, А41, А42 свідечує про цілісність обмоток включаючих катушок відповідних контакторів.

Замикаючі допоміжні контакти К17А.3, К17А.4 реле К17А.1 що спрацювало подають змінну напругу 660 В для живлення включаючих катушок контакторів К1М, К3М, К5М, К6М.

6. Повернути рукоятку перемикача S1 на быстрооткрываемой кришці лівого відсіку з положення "РОБОТА" на 45° за годинниковою стрілкою. При цьому контактами (11) і (12) перемикача S1.1 в блоці управління А15 замикається коло перевірки БРУ лінії живлення насосної станції №1 (виведення 1). Реле К2А.1 спрацюває і включає сигнальну лампу Н9 з білим світлофільтром, а контактами 5, 6 перемикача S1.2 підключає напівпровідниковий діод V12 до обмотки проміжного реле К1М.1 "Вперед" реверсивного блоку управління А21. Реле К1М.1 спрацюває і своїм замикаючим контактом К1М.2 подає напругу на обмотку включаючої катушки К2М,1 контактора К2М лінії живлення конвейєра лави (виведення 2). Контакт К2М спрацюває і своїм замикаючим допоміжним контактом К2М,8 включає світлодіодний індикатор А33, свічення якого свідчить про нормальну роботу кіл включення контактора.

7. Повернути рукоятку перемикача S1 за годинниковою стрілкою ще на 45°. При цьому здійснюється перевірка кола включення контактора К12М "НАЗАД" виводу 2 (напівпровідниковий діод підключається до блоку А21 контактами (3) – (4) перемикача S1.2). Про включення контактора свідчить той же індикатор А35.

8. Повернути рукоятку перемикача S1 за годинниковою стрілкою ще на 45°. При цьому здійснюється перевірка БРУ виводу 2 в блоці управління А21 (контакти (7) – 8 перемикача S1,2) і коло включення контактора К1М виведення 1 (контакти (9) – (10) перемикача S1.1). При цьому загоряння лампи Н10

сигналізує про нормальну роботу БРУ, а загоряння індикатора А35 – про включення контактора.

9. Для перевірки БРУ і кіл включення контакторів К3М, К4М, К5М ліній живлення насоса зрошування (вивод 3), комбайна (вивод 4) і насосної станції №2 (вивод 5), необхідно рукоятку перемикача S2, розташовану на швидковідкриваній кришці середнього відсіку, повернути з положення "РОБОТА" за годинниковою стрілкою на 45°, 90° і 135°. При повороті рукоятки на 45град. перевіряється БРУ виведення 3 і коло включення контактора К4М виведення 4 (контакти (11) – (12) і (5) – (6) перемикача S2). При цьому спалахує лампа Н11 і індикатор А39. При повороті рукоятки на на 135°. перевіряється БРУ виведення 4 і коло включення контактора К5М виведення 5 (контакти (9) – (10) і (7) – (8) перемикача S2). При цьому спалахує лампа Н12 і індикатор А39.

10. Для перевірки БРУ і кіл включення контакторів К6М, К7М, К17М ліній живлення насосної станції №3 (вивод 6) і резервній (вивод 7), необхідно рукоятку перемикача S3, розташовану на швидковідкриваній кришці правого відсіку, повернути з положення "Робота" за годинниковою стрілкою на 45°, 90° і 135°. При повороті рукоятки на 45°. перевіряється БРУ виводу 6 і коло включення контактора К7М "Вперед" виводу 7 (контакти (11) – (12) і (5) – (6) перемикача S3). При цьому спалахує лампа Н14 і індикатор А41. При повороті рукоятки на 90° перевіряється коло включення контактора К17М "Назад" виводу 7 (контакти (3) і (4) перемикача S3). При цьому спалахує індикатор А42. При повороті рукоятки на 135° перевіряється БРУ виводу 7 і коло включення контактора К6М виводу 6 (контакти (7) – (8) і (9) – (10) перемикача S3). При цьому спалахує лампа Н15 і індикатор А43.

11. Для перевірки БРУ виводу 8 необхідно короткочасно натиснути кнопку S11, штовхач якої розташований на корпусі станції в лівій нижній його частині. При цьому замикається коло перевірки БРУ блоку А20 і спалахує лампа Н16, розташована на лівому виймальному блоці апаратури.

Для перевірки кіл включення контакторів К8М, К9М "Вперед" виводу 8, необхідно короткочасно натиснути кнопку S13 (вона розташована там же, де і S11). При цьому повинні включатися контактори К8М, К9М і засвітитися індикатор А36, розташований в лівому виймальному блоці апаратури.

Для перевірки кіл включення контакторів К8М, К18М "Назад", виводу 8, необхідно короткочасно натискувати кнопку S12 (вона розташована поряд з кнопкою S13). При цьому повинні включатися контактори К9М, К18М і засвітитися індикатор А36.

12. Після закінчення перевірки працездатності станції відкрити швидковідкривану кришку лівого відсіку і перевести перемикачі S4 і S5 вибору режиму в положення "РОБОТА"; закрити швидковідкривану кришку; встановити перемикачі перевірки контакторів і БРУ (S1...S3), осі яких виведені назовні, в положення "РОБОТА" (ліве крайнє положення рукоятки).

3.2.4. Робота станції при управлінні вугледобувним комплексом

Електрична схема станції дозволяє управляти вугледобувними комплексами спільно з апаратурою АУС або спільно з пультом оператора механізованого вугледобувного комплексу. На рис. 1 наведена примірна схема управління вугледобувним комплексом з пультом управління, що поставляється із станцією, і апаратурою АС-3С. Порядок роботи електричної схеми станції такий.

1. Підготовка до роботи. Вмиканням роз'єднувача Q1 подається живлення на трансформатори T1, T2, про що сигналізує загоряння ламп підсвічування (H31, H32) шкал вимірювальних приладів, вольтметр PV покаже наявність змінної напруги. Якщо в колі управління проміжного реле K7A.1 немає пошкоджень, контакти кнопки "Аварійний стоп" на пульті управління знаходяться в замкнутому стані, а в штепсельному роз'ємі X9 виводу 9 встановлена перемичка X14, то реле спрацює і замкне свій замикаючий контакт K7A.2 в колі живлення катушки розчеплювача нульової напруги F1.1 (РНН) автоматичного вимикача F1M.1. На катушку РНН (F1.1.) від випрямляча V9 поступить випрямлена постійна напруга 110 В (при взведених блоках УМЗ всіх виводів), про що сигналізує загоряння лампи H1 (оглядове вікно розташовано в лівій нижній частині корпусу станції). Кнопка S10 призначена для форсування включення РНН. Поворотом рукоятки приводу автоматичного вимикача F1M.1 в положення "Відключення" зводиться привід, а потім поворотом рукоятки в положення є "Включений" включається автоматичний вимикач. Змінна напруга подається на все виймальні блоки апаратури, а замикаючим допоміжним контактом F1M.2 подається змінна напруга на всі блоки управління A15...A22 і стабілізатори напруги T26, T28, T29, про що сигналізує загоряння лампи H30 з білим світлофільтром (вона розташована поряд з лампою H1).

2. При необхідності електричного блокування двох станцій, що використовуються для управління вугледобувним комплексом, в коробку контрольних виводів виведено замикаючий допоміжний контакт F1M.3, який може включатися в коло управління проміжним реле K7A.1 другої станції.

3. Для аварійного відключення станції з лави використовується проміжне реле K8A.1, замикаючий контакт K8A.2 якого заводиться в коло управління проміжним реле K7A.1. При цьому в коробці контрольних виведень повинні бути встановлені перемички X11 (441, 518); X12 (117, 442); X13 (118, 443); X15 (46, 561); X16 (215, 420); X20 (531, 548); X24 (377, 547); X25 (25, 543); X26 (0, 544); X27 (522, 527).

4. Управління комбайном здійснюється з поста управління, розташованого на комбайні по контрольних жилах силового кабелю виводу 4 або по окремому контрольному кабелю. Перед включенням комбайна необхідно подати попереджувальний звуковий сигнал за допомогою апаратури АС-3С (СГС). Тривалість сигналу (8с) і час (5с) протягом якого можна включати комбайн після закінчення звукового сигналу, задається електронним реле часу (A9).

Для подачі сигналу необхідно короткочасно натиснути кнопку "Сигнал", при цьому до обмотки проміжного реле К6А.1 підключається напівпровідниковий діод. Реле К6А.1 спрацьовує і своїм замикаючим контактом К6А.2 включає реле К1.1 в блоці А9. Реле К1.1 спрацьовує, про що сигналізує свічення індикатора А30, і своїм перемикаючим контактом К1.2 готує кола заряду конденсатора С2, а замикаючим контактом К1.3 включає розмножувальне реле К18А.1. Реле К18А.1 спрацьовує, і замикаючим контактом К18А.5 разом з діодом V19 шунтує кнопку "Сигнал" внаслідок чого реле К6А.1 залишається включеним при розмиканні кнопки "Сигнал", а перемикаючим К18А.3 і замикаючим К18А.6 контактами (вони знаходяться в коробці виводів з'єднуються із зовнішніми пристроями через контрольний кабель) перемикає в апаратурі АС-3С режим зв'язку на сигнал. По лаві звучить попереджувальний сигнал В результаті в блоці РКС апаратури АС-3С спрацьовує реле контролю сигналу і своїм замикаючим контактом замикає коло заряду времязадаючого конденсатора в блоці реле часу А9. При цьому в початковий момент, коли конденсатор не заряджений, потенціал емітера транзистора VT6 буде практично рівний потенціалу негативного полюса випрямляча V1, тобто емітер буде негативний щодо бази і транзистор буде закритий. У міру заряду конденсатора потенціал емітера ростиме поки не перевищить потенціал бази. Транзистор відкриється. Параметри схеми підібрані таким чином, що транзистор VT6 починає відкриватися приблизно через 8 с після спрацьовування реле К1.1. Оскільки VT6 і VT4 включені по схемі несиметричного тригера, то процес їх відкривання відбувається лавиноподібно. Струм, що з'явився в результаті відкривання транзисторів, протікає через управляючий електрод тиристора V3 і відкриває його. В результаті спрацьовують реле К2.1 і К3.1. Реле К3.1 своїм замикаючим контактом К3.2 готує коло управління комбайном, а реле К2.1 перемикаючим контактом К2.2 розриває коло живлення реле К1.1, а контактом К2.3 замикає коло заряду конденсатора С3. Реле К1.1 відключається і відключає реле К18А.1, яке у свою чергу відключає проміжне реле К6А.1 і перемикає в апараті АС-3С режим живлення на режим зв'язку. Попереджувальний сигнал припиняється.

Після перемикання контакту К2.3 конденсатор С3 починає заряджатися через транзистор V3. Схема з'єднань транзисторів V7, V5 і конденсатора С3 аналогічна схемі на V6, V4 і С2. Тому вона працює аналогічно. Витримка часу, що забезпечується схемою складає 5 с, отже, контакт К3.2 залишатиметься в замкнутому стані протягом 5 с. Через 5 с після перемикання контакту К2.3 відбувається лавиноподібне відкривання транзисторів V7 і V5. Конденсатор С3 за цей час зарядиться до якоїсь напруги. Полярність заряду вказана на схемі. Транзистори V7 і V5, що відкрилися, підключають С3 паралельно тиристорі V3 плюсом до анода. Тиристор закривається, реле К2.1 і К3.1 відключаються і схема переходить в початковий стан. Якщо за цей проміжок часу комбайн не буде включений, контакт К3.2 розмикається і для включення необхідно знову подавати попереджувальний сигнал. Перед включенням комбайна необхідно включити насос зрошування.

Для виключення можливості роботи комбайна без зрошування в коло управління проміжним реле К1М.1 блоку А17 підключається замикаючий допоміжний контакт К3М.8 контактора К3М насоса зрошування.

Для включення комбайна на пульті управління комбайном необхідно короткочасно натиснути пускову кнопку. Якщо це відбулося під час 5-секундного інтервалу, коли реле К3.1 включено і контакт К3.2 замкнутий, паралельно обмотці реле К1М1.1 блоку А17 підключається діод, реле спрацьовує і своїм замикаючим контактом К1М.2 замикає коло живлення включаючої катушки контактора К4М. Контактор К4М включається і своїми замикаючими силовими контактами К4М.2 подає змінну напругу 660 В на електродвигун комбайна, а замикаючим допоміжним контактом К4М.4 шунтує контакт К3.2 блоку А9 в колі управління проміжним реле К1М.1 блоку А17.

При обриві або замиканні жил управління, а також при натисненні кнопки "Стоп" на пульті управління комбайна або відключенні зрошування, реле К1М.1 блоку А17 відключається і відключає контактор К4М. Кожного разу при відключенні контактора К4М БРУ виводу 4 підключається до фази А8 через контакти (1) – (2) перемикача S2.1 і розмикаючий допоміжний контакт К4М.5 контактора. Захист виведення 4 від струмів короткого замикання здійснює блок А4.

5. Насос зрошування, яким управляє блок А16 і контактор К3М, виводу 3, необхідно включити до закінчення звучання попереджувального сигналу. Захист від струмів короткого замикання виводу 3 здійснює блок А5. Цей же блок здійснює захист від струмів короткого замикання виводу 5 (насосна станція № 2). БРУ виводу 3 підключається до фази А6, при відключеному контакторі К3М, через контакти (15) – (16) перемикача S2.2 і розмикаючий допоміжний контакт К3М.5 контактора К3М.

6. Управління конвейером лави може здійснюватися з кнопочового поста на комбайні або з центрального пульта управління. В колі управління проміжних реле К1М.1, К2М.1 блоку А21, повинні бути встановлені в коробці контрольних виведень відповідні перемички.

Так само як і перед включенням комбайна, за допомогою кнопки "Сигнал" перед включенням конвейера необхідно подати звуковий попереджувальний сигнал. При цьому аналогічно як і при включенні комбайна включається реле К6А.1, блок реле часу А9, реле К18.1. Після закінчення 8 с замикається контакт К3.3 блоку А9, в колі управління конвейером, готуючи його до включення. Контакт К3.3 залишається замкнутим протягом 5 с. Якщо за цей час конвейер не буде включений, то оператору необхідно знову подати попереджувальний сигнал.

Залежно від необхідного напрямку руху конвейера його включення проводиться за допомогою кнопки "Вперед" або "Назад", відповідно включається реле К1М.1 або К2М.1 в блоці А21, а разом з ним і контактори К2М або К12М.

З метою запобігання тривалої роботи конвейера лави при непрацюючому конвейері штреку послідовно з резистором, що шунтує кнопку "Вперед", включено допоміжний контакт контактора конвейера штреку.

Електричною схемою станції передбачена робота конвейєра лави в тривалому режимі тільки "Вперед".

Оскільки реверсувати конвейєр потребується тільки при виконанні допоміжних або налагоджувальних робіт, схемою не передбачено шунтування кнопки "Назад" і включити конвейєр в напрямі "Назад" можна тільки короткочасно, на час натиснення кнопки "Назад".

Контактор К2М або К12М що включається своїм допоміжним контактом К2М4 або К12М4 шунтує контакт К3.3 і підтримує реле К1М.1 або К2М.1 у включеному стані.

У тому випадку, коли до комбайна підведений тільки один силовий семижильний кабель ГРШЭ, для відключення конвейєра на комбайні можна встановити тільки кнопку "Стоп", яка підключається в коло управління конвейєра через контакти 6 і 547 штепсельного роз'єму Х4. При цьому в коробці контрольних виведень повинні бути встановлена відповідні перемички.

Включення конвейєра здійснюється з центрального пульта управління (ЦПУ) кнопками включення "Вперед" або "Назад". Зупинка конвейєра можлива як з ЦПУ кнопкою "Стоп", так і з пульта управління комбайна. Зупинка конвейєра можлива також з кнопоквих постів, встановлених на верхній і нижній головках конвейєра, які включені в коло реле КЗА.1. Контакт реле КЗА.2 включений в коло (5, 377) дистанційного керування конвейєром і конвейєр буде зупинений, якщо відключити реле КЗА.1. Якщо для захисту двигунів від перевантаження застосовуються температурні реле, їх розмикаючі контакти повинні бути включені в коло управління реле КЗА.1.

Блокування включення проміжного реле К1М.1, К2М.1 при зниженні опору ізоляції виводу 2 здійснює реле К1А.1, контакт якого включений в загальний коло управління проміжних реле. Захист виводу 2 від струмів к.з. здійснює блок захисту А2.

7. Управління насосними станціями гідравлічної системи здійснюється з центрального пульта управління. Схемою станції передбачено управління насосними станціями по контрольних жилах силових кабелів з постів управління, розташованих на маслостанціях. Для цієї мети кола управління насосними станціями №№ 1, 2, 3 заведені на контрольні затиски штепсельних роз'ємів виводів 1, 5, 6.

Управління контакторами всіх трьох виводів однаково і виконано по 3-х дротяній схемі. При замиканні кнопки "Пуск" до обмотки проміжного реле К1М.1, блоку А15 (А18, А19), підключається діод, реле спрацьовує і своїм замикаючим контактом К1М.2 включає живлення на вмикаючу катушку К1М.1 (К5М.1, К6М.1) контактора К1М (К5М, К6М). В коло, що шунтує кнопку "Пуск" заведено замикаючий допоміжний контакт К1М.4 (К5М.4, К6М.4) відповідного контактора і замикаючий контакт К19А.2 (К19А.3, К19А.4) розмножувального реле К19А.1.

В коло управління проміжного реле К4А.1 заводяться розмикаючі контакти реле, що контролюють стан гідросистеми комплексу (тиск, рівень масла і т.д.) і розмикаючі контакти кнопок "Стоп", розташованих по лаві. Своїм замикаючим контактом К4А.2 реле при спрацьовуванні включає

розмножувальне реле К19А.1, про що сигналізує свічення індикатора А31. Тому при включенні насосних станцій кнопку "Пуск" необхідно утримувати в натиснутому стані до спрацьовування реле К4А.1.

Захист виводів 1, 5, 6 від короткого замикання здійснюють блоки А1, А5, А6 відповідно, а БРУ підключаються до силової фази, при відключеному контакторі, по колу:

- вивод 1 – контакт "Т" блоку А15, контакти (15) – (16) перемикача S1.1, розмикаючий допоміжний контакт К1М.5 контактора К1М, фаза А3;

- вивод 5 – контакт "Т" блоку А18, контакти (19) – (20) перемикача S2.3, розмикаючий допоміжний контакт К5М.5 контактора К5М, фаза А10;

- вивод 6 – контакт "Т" блоку А19, контакти (15) – (16) перемикача S3.1, розмикаючий допоміжний контакт К6М.5 контактора К6М, фаза А12.

8. Реверсивний вивод 7 має схему управління, аналогічну схемі управління виводом 2, і може використовуватися як резервний, так і для управління приводом конвейєра при установці відповідних перемичок в коробці контрольних виведень.

9. Реверсивне виведення 8 використовується для управління запобіжною лебідкою комбайна (може використовуватися для управління лебідкою, що здійснює пересування енергопотягу). Управління здійснюється по 5-дротяній реверсивній схемі за допомогою блоку А20 і підключених до кіл управління (за допомогою установки в коробці контрольних виводів відповідних перемичок), замикаючих допоміжних контактів К8М.1, К18М.1 контакторів К8М, К18М.

Схемою станції передбачена можливість управління запобіжною лебідкою по контрольних жилах силового кабелю виводу 8. Захист виводу 8 від струмів к.з. здійснюється блоком А3, а БРУ підключається до силової фази при відключених контакторах К8М, К18М по колу: вивод "Н" блоку А20, розмикаючий контакт К1.2 блоку А14, розмикаючий контакт кнопки S11, розмикаючий допоміжний контакт К9М.4 контактора К9М, фаза А15. Перевірка БРУ здійснюється натисненням кнопки S11.

10. Контроль тривалості роботи комбайна або конвейєра з певними рівнями навантаження здійснюється за допомогою концентратора інформації КИН-1 (в окремих виконаннях станції). Пристрій і порядок обслуговування концентратора наведено в окремому керівництві по експлуатації.

4. КОНСТРУКЦІЯ, РОЗТАШУВАННЯ І ПРИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТАНЦІЇ

Загальний вид станції показаний на рис. 2. Її корпус складається з трьох зварних відділень, сполучених в одне ціле за допомогою прямокутних патрубків. Відділення сполучаються між собою завдяки наявності в цих патрубках вікон, які використовуються для прокладки дротів.

Апаратура станції розміщена в трьох основних висувних блоках, в бічній додатковій панелі, в панелі трансформаторів і безпосередньо в корпусі станції. Висувні блоки апаратури встановлено у відповідних зварних відділеннях і вони містять комплект апаратури для управління декількома електроприводами. В

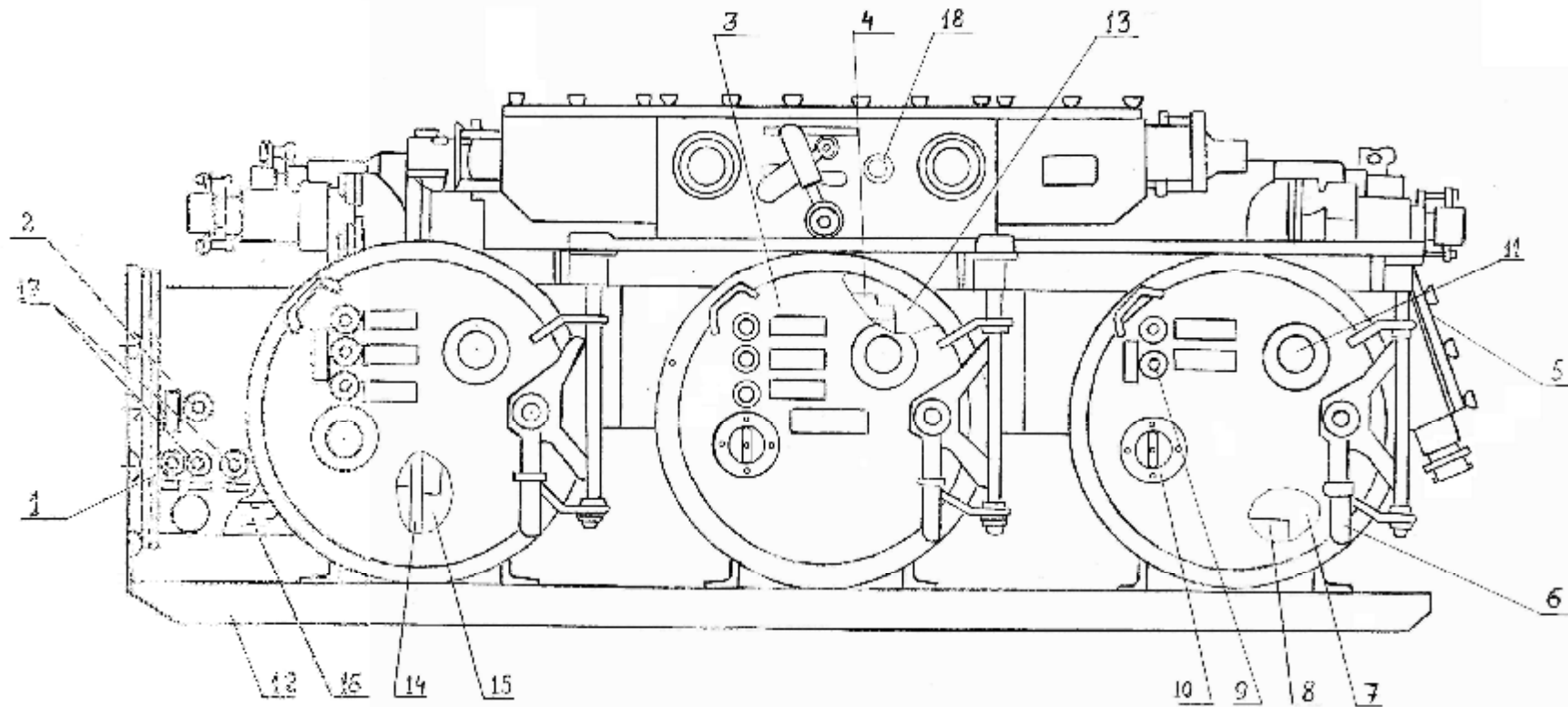


Рис. 2. Загальний вигляд станції станції управління СУВ-350А

1 – кнопка перевірки БРУ; 2 – вікно для сигнальних ламп Н1 і Н30; 3 – кришка; 4 – середній блок апаратури; 5 – коробка контрольних виведень; 6 – рукоятка кришки; 7 – праве відділення; 8 – правий блок апаратури; 9 – оглядове вікно під лампи; 10 – рукоятка переключення режиму роботи; 11 – оглядове вікно для світлодіодних індикаторів; 12 – санчата; 13 – середнє відділення; 14 – лівий блок апаратури; 15 – ліве відділення; 16 – додаткова панель апаратури; 17 – кнопки перевірки S12 і S13; 18 – кнопка включення роз'єднувача РНН.

кожному з висувних блоків встановлено два або три комплекта апаратури. Електричний зв'язок висувного блоку, а також додаткової панелі апаратури з рештою електричних елементів станції здійснюється: для силових кіл – за допомогою стикових контактів, розміщених на контактній панелі блоку і які з'єднуються з контактами в корпусі при засуванні блоку; для контрольних кіл – за допомогою двох або трьох з'єднувачів, до вилок яких приєднаний джгут дротів з блоку, а до кубел – аналогічний джгут дротів з оболонки. Від'єднання і приєднання цих кіл здійснюється уручну відповідно перед висовуванням блоку і після його засування.

Додаткова панель апаратури розміщена в бічній порожнині лівого відділення перпендикулярно до його осі. Викочування і виїмка додаткової панелі здійснюється при виїнятому лівому основному висувному блоці. На додатковій панелі розміщені:

- комутаційна апаратура – контактори К9М (ПМА-3102), К8М, К18М (ПМА-3502);

- апаратура управління і захисту – блок А20 (БУР), блок А3 (УМЗ), блок реле часу А14 (до БУР) реле К3А, К7А (РП-2И), К16А (ПМЛ-110004 з ПКЛ-0404), трансформатори струму Т14, Т15 (63А, до УМЗ), блок (випрямний) V9, КЦ402И), діод V18 (КД205Л), запобіжники F5, F6, F7 (на 5А), кнопки S11 (Перевірка БРУ), S12 (Перевірка "Назад"), S13 (Перевірка "Вперед"), здвоєні тумблери S4, S5 на два положення: "Робота" і "Перевірка", лампи Н1 (роз'єднувач вкл.), Н30 (Перевірка).

Панель трансформаторів жорстко кріпиться в бічній порожнині лівого відділення. В панелі знаходяться трансформатори живлення кіл управління і контролю Т1, Т2, блок електронного реле часу А9 (ЕРЧ), стабілізатори Т25, Т26, Т28, Т29, реле К17А, К18А, К19.

Відділення блокувального роз'єднувача і відділення автоматичного викидача виконано спільно з середнім відділенням станції. В згаданому відділенні окрім роз'єднувача Q1 розміщені також: вольтметр PV, трансформатор струму Т5, амперметр РА, додатковий опір до вольтметра R15, лампи підсвічування шкали приладів Н31, Н32, кнопка S10 (включення РНН).

Ввідні коробки розраховані на введення броньованого або гнучкого кабелю. Кожна ввідна коробка забезпечує два кабельних вивода. Ліва – з вхідними отворами 45 і 63 мм, а права – 32 і 63 мм Контактні прохідні затиски лівої і правої ввідних коробок сполучені між собою шинами, що дає можливість одну з коробок використовувати для транзитного вивода, а ввід здійснювати як зліва, так і справа. При введенні двох паралельних кабелів вони повинні приєднуватися з двох сторін – зліва і справа.

Коробка контрольних виводів (для кіл управління і блокувань) розміщена на корпусі правого відділення. Через цю коробку здійснюється підключення до станції пульта управління за допомогою гнучкого багатожильного кабелю. Кількість прохідних затисків в коробці 92 шт. В коробці є 10 кабельних ввідів з вхідними отворами 32 і 40 мм

На верхній частині корпусу станції розташовані штепсельні з'єднувачі, які призначені для підключення силових кабелів, що відходять. Їх від'єднання і підключення здійснюється за допомогою спеціальних знімних гайок.

Кришки всіх трьох відділень станції підвішені на шарнірах і мають швидковідкривану конструкцію. Їх закривання здійснюється за допомогою поворотного запорного кільця, яке в положенні "Закрите" своїми захватами охоплює виступи фланців кришки і корпусу, забезпечуючи необхідний вибухонепроникний зазор. Зусилля при відкриванні і закритті кришки передається від рукоятки через зубчасту передачу, встановлену з внутрішньої сторони кришки на замочному кільці. Всі три кришки блокуються з роз'єднувачем таким чином, що при включеному роз'єднувачі їх не можна відкрити і, навпаки, при хоча б одній відкритій кришці не можна включити роз'єднувач. Принцип роботи блокування показаний на рис. 3. При закритті кришки 8 пов'язаній з рукояткою 12 поводок 9, рухаючись по фігурному контуру вирізу в скобі 11, піднімає скобу і пов'язаний з скобою вал 13, який проходить в отвір блокувальної штанги 3. Кришку можна відкрити тільки у верхньому положенні валу 13, коли штифт 2 вийшов з шліца трубки 1.

При включенні роз'єднувача блокувальна штанга зсовується під впливом поводка 7 рукоятки роз'єднувача 5. Це стає можливим тільки тоді, коли вали 13 знаходяться в нижньому положенні 1 і звільняють штангу, тобто при закритих кришках. Відкривання кришок можливе при такому положенні блокувальної штанги, коли отвори в ній знаходяться проти валів 13, тобто при відключеному роз'єднувачі.

Механічне блокування вимикача з роз'єднувачем здійснюється за допомогою секторів 4 і 6, жорстко пов'язаних з рукоятками роз'єднувача 5 і вимикача 15. Блокування забезпечує неможливість відключення роз'єднувача при включеному вимикачі.

Привод вимикача здійснюється за допомогою каретки, що жорстко кріпиться до нього. Рухома частина каретки має пружинні компенсатори, що запобігають поломці вимикача при надмірному зусиллі на рукоятці.

На кришках відділень станції є оглядові вікна для ламп сигналізації. Навпроти кожного вікна на блоці апаратури встановлені лампи, призначені для сигналізації про спрацьовування БРУ (з білим плафоном) і максирисьного струмового захисту УМЗ (з червоним плафоном). На кожен кришку виведена рукоятка перемикача S1, S2, або S3, забезпечена шкалою з вказівкою на ній його положень: "Робота", "Перевірка БРУ" ("Вивод 1", "Вивод 2" і т.д.), "Перевірка вкл. контакторів" ("K1", "K2" і т.д.). Крім того на кожній з швидковідкриваних кришок є по одному оглядовому вікну для світлодіодних індикаторів. Навпроти кожного такого вікна на блоці апаратури встановлені світлодіодні індикатори, призначені для контролю справності (діагностування) кіл реле форсування, реле проміжних, катушки контакторів, контролю включення контакторів. Позначення індикаторів, виконувани функції контролю і позначення контрольованих елементів: реле, контакторів для всіх трьох висувних блоків апаратури приведені в табл. 2.

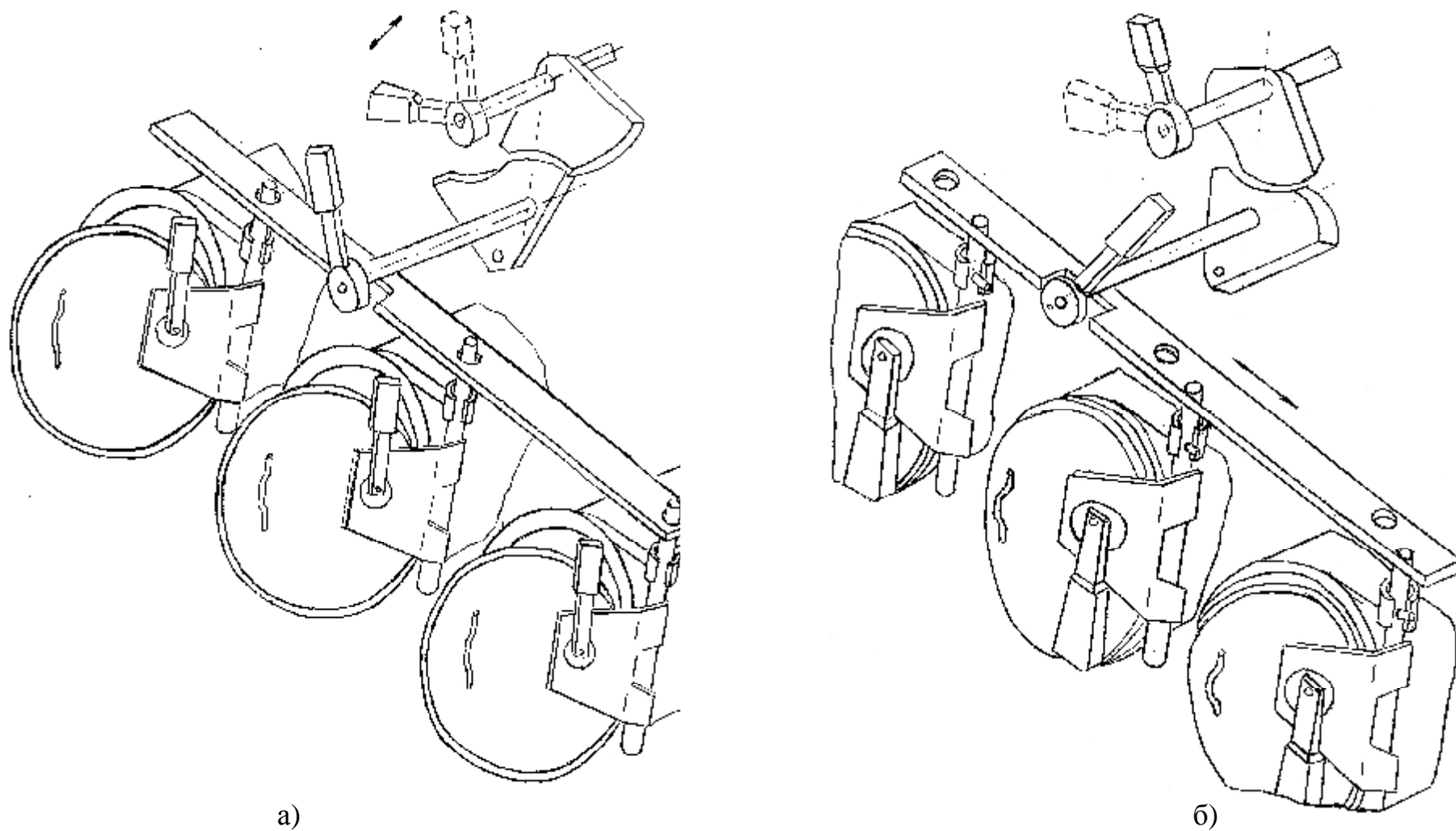


Рис. 3. Блокуючий комплекс станції управління СУВ-350А.
а) кришки відкриті; б) кришки закриті

Елементи, контрольовані за допомогою світлодіодних індикаторів

Функції контролю	Лівий блок апаратури		Середній блок апаратури		Правий блок апаратури	
	Позначення індикаторів	Контролюємий елемент	Позначення індикаторів	Контролюємий елемент	Позначення індикаторів	Контролюємий елемент
Контроль кіл реле форсування	A32	K11A	A37	K9A	A40	K10A
Контроль кіл реле	A30	K18A	A31	K19A	–	–
Контроль кіл катушки контакторів	A34	K12	–	–	A42	K17
	A33	K2	A38	K4	A41	K7
Контроль включення контакторів	A36	K8; K9; K18	–	–	–	–
	A35	K1; K2; K12	A39	K43; K4; K5	A43	K6; K7; K17

На передній стіні бічної порожнини лівого відділення розміщені кнопки S13 "Перевірка "Вперед", S12 "Перевірка "Назад", S11 "Перевірка БРУ" для виводу 8, а також оглядове вікно ламп сигналізації Н1 "Роз'єднувач включений" (із зеленим плафоном) і Н30 "Робота" (з білим плафоном).

Станція жорстко кріпиться до санчат. Санчата розраховані для установки станції на ґрунт або настил. Переміщення станції проводиться за допомогою лебідки.

Висувний блок апаратури конструктивно виконано у вигляді вертикальної панелі, що переміщається по направляючих усередині відділення. На обох сторонах панелі розміщені контактори виводів з апаратурою управління і захисту що відноситься до них.

Апаратура, що відноситься до одного виводу, укладена в окремі блоки захисту і управління. Решта апаратури, що розміщена на блоці, в основному, є допоміжною. Так, наприклад, кожний блок захисту УМЗ підключений до двох трансформаторів струму. Лампи, що сигналізують про спрацьовування БРУ і захисти УМЗ, розміщені на кронштейні в передній частині блоку. Перемикач S1, S2, S3, призначений для встановлення режиму роботи кіл управління ("Робота", "Перевірка БРУ", "Перевірка вмикання контакторів").

Механічне блокування контакторів, що працюють за реверсивною схемою, здійснюється за допомогою двохповоротних важелів, пов'язаних з рухомими частинами контакторів.

Контактна панель блоків із стиковими контактами має штирі для центрування її з контактною панеллю, що встановлена в оболонці.

Контакти силових кіл замикаються при всуненні блоку у відділення до упора. Необхідне натиснення стикових контактів забезпечується при дії рукою на важель, що знаходиться в передній частині блоку. Важель фіксується клямкою у натиснутому положенні автоматично. Для зменшення тертя при переміщенні блоку вертикальна панель у верхній і нижній частині забезпечена роликами.

Додаткова панель апаратури розміщена в бічній порожнині лівого відділення і доступ до неї можливий тільки при вийнятому основному лівому блоці апаратури. З метою забезпечення зручного доступу до блоку АЗ (УМЗ), що вимагає частого обслуговування, він розміщений на краю панелі так, що його кнопка повернення доступна без виймання основного блока.

Конструкція натискаючого пристрою і контактної системи силового кола додаткової панелі аналогічна конструкції основних блоків. Проте, на відміну від них, ролики, що забезпечують викочування блоку, розміщені не на панелі, а в корпусі.

Лампа Н1 служить для сигналізації про включення розчеплювача нульової напруги F1.1 аварійного вимикача.

5. ПОРЯДОК ОПЕРАЦІЙ ПРИ ВІДКЛЮЧЕННІ

При відключенні станції:

1. Встановити рукоятку вимикача в положення "Відключено";
2. Вимкнути роз'єднувач;
3. При необхідності відкрити швидковідкриваючу кришку будь-якого відділення, рукоятку роз'єднувача необхідно встановити в положення "Відкрито".

Для зняття напруги на вводі станції необхідно відключити пересувну трансформаторну підстанцію.

6. ВІДКЛЮЧЕННЯ ПРИ АВАРІЙНИХ РЕЖИМАХ

Відключення при короткому замиканні в силових приєднаннях що відходять здійснюється максирисьним струмовим захистом УМЗ. При його спрацьовуванні відключається вимикач, при цьому спалахує червона лампа що вказує на вивод, в якому відбулося коротке замикання. Захист від коротких замикань усередині станції на ділянці від ввідних силових затисків до автоматичного вимикача здійснюється максирисьним струмовим захистом пересувної підстанції, від автоматичного вимикача до трансформаторів струму силових приєднань що відходять – максирисьним струмовим захистом автоматичного вимикача.

Після спрацьовування УМЗ необхідно встановити місце короткого замикання і оглянути контакти вимикача і контактора аварійного виведення, для чого треба:

1. Відключити роз'єднувач;
2. Зняти кришку з відділення вимикача;

3. Зняти каретку з вимикача, вигвинтивши невинтаючі болти;
4. Відгвинтити гвинти, що кріплять кришку вимикача, зняти її і оглянути контакти вимикача;
5. Висунути виймальний блок або додаткову панель (вивод 8), в яких знаходиться контактор аварійного виводу;
6. Відгвинтити гвинти, що кріплять кришку контактора аварійного виводу, зняти її і оглянути контакти контактора;
7. При необхідності зачистити контакти або виконати їх заміну;
8. Встановити в первинне положення кришки комутаційних апаратів і відділення вимикача, загвинтивши і затягнувши кріпильні елементи.

В аварійних випадках, що не терплять зволікання, оператор на штреку натисненням кнопки "Аварійний стоп" може повністю відключити станцію і знеструмити всі механізми ділянки. Для відновлення роботи ділянки необхідно взвести і включити вимикач.

7. ЗМІСТ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

При виконанні лабораторної роботи необхідно:

1. З'ясувати призначення, виконання і область застосування станції управління типу СУВ-350А.
2. Ознайомитися з технічними даними всіх приєднань і їх призначенням.
3. Вивчити електричну схему станції, у тому числі:
 - електричну схему кіл загального призначення;
 - електричну схему управління і захисту приєднання що відходить;
 - схему форсованого включення контакторів;
 - схему управління контакторами приєднання що відходить;
 - роботу блокувального реле витоків;
 - роботу максирисьного струмового захисту;
 - роботу блоку електронного реле часу;
 - порядок перевірки працездатності станції;
 - роботу станції при управлінні вугледобувним комплексом.
4. Вивчити конструкцію, розташування і призначення конструктивних елементів станції.
5. З'ясувати порядок операцій при відключенні станції.
6. З'ясувати порядок дій після відключення станції в аварійних режимах.
7. З'ясувати порядок відключення станції, відкриття кришок і викочування висувних блоків.
8. Вивчити роботу механічних блокувань станції.

8. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Виконання лабораторної роботи передбачає:
 - вивчення зовнішніх елементів конструкції і механічних блокувань станції;
 - вивчення роботи схеми станції;

- вивчення порядку дій з вмикання і вимикання станції

9. ЗМІСТ ЗВІТУ

Звіт повинен містити:

1. Найменування роботи.
2. Основні характеристики силових приєднань станції що відходять.
3. Роботу електричної схеми і конструктивне виконання станції – на свій розсуд.
4. Схему силових кіл станції.

10. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Призначення, виконання і область застосування СУВ-350-А.
2. Кількість і основні характеристики приєднань станції, що відходять.
3. Як здійснюється захист від струмів короткого замикання кожного силового кабелю, що відходить від станції?
4. За рахунок чого здійснюється і як працює блокувальне реле витоку (БРУ)?
5. Як виконується перевірка працездатності станції без подачі напруги на струмоприймачі ?
6. Як виконується перевірка справності блокувального реле витоку?
7. Де розташована сигнальна лампа включення блокувального роз'єднувача?
8. Як виконана сигналізація про подачу напруги живлення на катушку розчеплювача нульової напруги автоматичного вимикача?
9. Де розташована і як виконана сигналізація про включення автоматичного вимикача?
8. Як здійснюється сигналізація про наявність напруги на вузлах форсованого включення потужних контакторів (на лініях що відходять на струми до 250 А)?
9. Як здійснюється сигналізація про відсутність обриву в колі катушок електромагнітів потужних контакторів?
10. Як здійснюється сигналізація про включення розмножувальних реле стану гідросистеми і звукової сигналізації?
11. Як здійснюється сигналізація про спрацьовування захисту від струмів короткого замикання в приєднаннях що відходять?
12. Як здійснюється сигналізація про спрацьовування електричного блокування від витоку?
13. Як здійснюється нульовий захист?
14. Як здійснюється контроль цілісності кола заземлення?
15. Як здійснюється електричне блокування реверсивних контакторів, що перешкоджає одночасному вмиканню обох контакторів?
16. Як здійснюється блокування, можливості включення комбайна і конвейера лави без подачі звукового сигналу?

17. Які елементи містить електрична схема кіл загального призначення?
18. Як працює електрична схема управління і захисту приєднання що відходить?
19. Як працює електрична схема форсованого вмикання контакторів?
20. Як працює електрична схема управління контакторами приєднання, що відходить?
21. Як працює електрична схема електронного реле часу?
22. Які особливості конструктивного виконання станції?
23. Розташування і призначення елементів станції.
24. Порядок операцій при відключенні станції
25. Порядок операцій при включенні станції

ЛІТЕРАТУРА

1. Справочник по электроустановкам угольных шахт / Под общ. ред. В.В.Дегтярева. – М.: Недра, 1988. – 727 с.
2. Справочник энергетика угольной шахты: В 2 т./ В.С.Дзюбан, И.Г.Ширнин, Б.Н. Ванеев и др. Донецк: ООО „Юго-Восток, Лтд”, 2001г.