



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1209854** **A**

(5D) 4 Е 21 С 35/24

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3767513/29-03

(22) 05 07 84

(46) 07 02 86 Бюл. № 5

(71) Научно-производственное объединение  
по созданию и выпуску средств автоматизации  
горных машин «Автоматгормаш»

(72) Г. И. Магилат, С. Х. Веиланд,  
В. И. Силаев, Л. М. Серебров, Е. Ф. Лагунов,  
А. Ю. Городецкий, Л. А. Муфель  
и А. Г. Зворыгин

(53) 622 232 (088 8)

(56) Магилат Г. И., Рассихин А. Г. Устройство  
дистанционного управления шахтными  
коммутационными аппаратами. Экспресс-информация М., 1977, с. 2—13

Авторское свидетельство СССР  
№ 907244, кл. Е 21 С 35/24, 1982

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗАБОЙНЫМИ МАШИНАМИ И МЕХАНИЗМАМИ, содержащее пульт управления, включающий кнопки «Стоп» и «Пуск» конвейера, приемный блок, включающий источник постоянного тока, первый вывод которого подключен к первым выводам первого дополнительного и первого исполнительного реле, понижающий трансформатор, один вывод которого подключен к первому проводу линии связи, второй вывод понижающего трансформатора через первый резистор подключен к первому промежуточному реле, второе промежуточное реле подключено к второму проводу линии связи, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности и безопасности эксплуатации, оно снабжено третьим и четвертым проводами линии связи, в пульте управления переключателем направления лебедки, кнопками «Пуск» и «Стоп» комбайна, кнопкой «Стоп аварийный» и четырьмя концевыми диодами, а также в приемном блоке шестью промежуточными, тремя исполнительными реле, реле направления лебедки, дополнительным реле включения конвейера, семью диодами и тремя конденсаторами, вторым резистором, к вто-

рому, третьему и четвертому проводам линии связи подключены цепочки, состоящие соответственно из последовательно соединенных пятого и шестого, третьего и четвертого, первого и второго промежуточных реле, каждая пара которых зашунтирована конденсатором и парой встречно соединенных диодов, при этом общая точка каждой пары диодов соединена с общей точкой каждой пары промежуточных реле, общие точки пятого промежуточного реле, первого конденсатора и первого диода и третьего промежуточного реле, второго конденсатора и третьего диода соединены между собой и подключены через второй резистор к второму выводу понижающего трансформатора, второй вывод первого дополнительного реле подключен к последовательно соединенным размыкающим контактам шестого и четвертого промежуточных реле, размыкающий контакт четвертого промежуточного реле подключен через параллельно соединенные замыкающие контакты пятого и третьего промежуточных реле к второму выводу источника постоянного тока, второй вывод первого исполнительного реле через последовательно соединенные замыкающий контакт шестого промежуточного реле, параллельно которому подключен замыкающий контакт четвертого промежуточного реле, размыкающие контакты пятого и третьего промежуточных реле и замыкающий контакт первого дополнительного реле, параллельно которому подключен седьмой диод и замыкающий контакт первого исполнительного реле, подключен к второму выводу источника постоянного тока, к первому выводу источника постоянного тока подключены также первые выводы второго и третьего исполнительных реле, реле направления лебедки и дополнительного реле включения конвейера, второй вывод второго исполнительного реле подключен к общей точке седьмого диода и замыкающего контакта первого исполнительного реле, второй вывод реле направления лебедки подключен через

(19) **SU** (11) **1209854** **A**

замыкающий контакт четвертого промежуточного реле к второму выводу источника постоянного тока и через замыкающий контакт третьего промежуточного реле — к размыкающему контакту четвертого промежуточного реле, второй вывод дополнительного реле включения конвейера подключен через последовательно соединенные размыкающий контакт второго промежуточного реле и замыкающий контакт первого промежуточного реле к второму выводу источника постоянного тока, второй вывод третьего исполнительного реле через последовательно соединенные замыкающий контакт второго, замыкающий контакт первого промежуточных реле и замыкающий контакт дополнительного реле включения конвейера, параллельно которому подключен замыкающий контакт третьего исполнительного реле, подключен к второму выводу источника постоянного тока, в пульте управления третий и четвертый провода линии связи подключены соответственно к переключа-

телю направления лебедки, переключающий контакт которого через последовательно соединенные размыкающие контакты кнопок «Стоп» и «Пуск» комбайн и первый концевой диод подключен к размыкающему контакту кнопки «Стоп аварийный», замыкающий контакт кнопки «Пуск» комбайна через второй концевой диод подключен к размыкающему контакту кнопки «Стоп аварийный», второй провод линии связи через последовательно соединенные размыкающие контакты кнопок «Стоп» и «Пуск» конвейера и третий концевой диод подключен к размыкающему контакту кнопки «Стоп аварийный», замыкающие контакты кнопок «Пуск» конвейера и комбайна соединены между собой через замыкающий контакт кнопки «Стоп аварийный», замыкающий контакт кнопки «Пуск» конвейера через четвертый концевой диод подключен к размыкающему контакту кнопки «Стоп аварийный», к второму контакту которой подключен первый провод линии связи

## 1

Изобретение относится к технике дистанционного управления забойным оборудованием и может быть использовано для управления шахтными коммутационными аппаратами, включающими электрооборудование очистных участков шахты

Цель — повышение надежности и безопасности эксплуатации

На чертеже приведена электрическая схема предлагаемого устройства

Устройство состоит из четырехпроводной линии 1—4 связи, приемного блока 5 и пульта 6 управления. На приемной стороне в приемном блоке 5 последовательно с выходной обмоткой 7 источника переменного тока в проводах 1—3 линии связи включены промежуточные реле 8—13, зашунтированные диодами 14—19 и конденсаторами 20—22. Резисторы 23 и 24 являются токоограничивающими. Дополнительное реле 25 включено в цепь источника постоянного тока через последовательно соединенные размыкающие контакт 26 реле 9 и контакт 27 реле 11, и параллельно включенные контакты 28 и 29 соответственно реле 8 и 10. Реле 25 имеет задержку на отключение. Реле 30 является исполнительным реле.

Реле 30 включается через параллельно соединенные замыкающие контакты 31 и 32 промежуточных реле 9 и 11, последовательно соединенные размыкающие контакты 33 и 34 промежуточных реле 8 и 10, замыкающий контакт 35 дополнительного реле 25, параллельно которому включен замыкающий

## 2

контакт 36 исполнительного реле 30, замыкающий контакт 37 которого включен в цепь пускателя комбайна, диод 38 соединен с контактом 36.

Реле 39 — исполнительное реле для включения лебедки, а реле 40 определяет направление включения лебедки, зависящее от направления движения комбайна. Поэтому реле 40 включено через переключающий контакт 41 промежуточного реле 11, последовательно с размыкающим контактом которого включен замыкающий контакт 42 промежуточного реле 10. Пускатель лебедки включается контактом 43 реле 39, а направление включения («Вперед» или «Назад») определяется переключающим контактом 44 реле 40.

Реле 45 — дополнительное реле по включению конвейера — включено через размыкающий контакт 46 реле 13 и замыкающий контакт 47 реле 12. Реле 45 имеет задержку на отключение.

Реле 48 — исполнительное реле — включается через замыкающий контакт 48 реле 13 и размыкающий контакт 50 реле 12, а также параллельно соединенные замыкающие контакты 51 и 52 соответственно реле 45 и 48. Контакт 53 реле 48 включает пускатель конвейера.

На передающей стороне в пульте 6 управления последовательно в провод 1 линии связи включены размыкающий контакт 54 переключателя «Лебедка», кнопка 55

«Стоп» комбайна и кнопка «Пуск» комбайна с размыкающим 56 и замыкающим 57 контактами. Последовательно с контактом 56 включен концевой диод 58, а с контактом 57 — диод 59.

В провод 2 включен замыкающий контакт 60 переключателя «Лебедка». В провод 3 включены последовательно соединенные кнопка 61 «Стоп» конвейера, размыкающий контакт 62 кнопки «Пуск» конвейера и концевой диод 63. Замыкающий контакт 64 кнопки «Пуск» соединен с концевым диодом 65.

В общий провод 4 включен размыкающий контакт 66 кнопки «Стоп аварийный». Замыкающий контакт 67 этой кнопки включен между концевыми диодами 63 и 58.

Устройство работает следующим образом.

При подаче напряжения питания включаются промежуточные реле 9 и 13 («стоповые»). Реле 9 включается по цепи: первый вывод обмотки 7 источника питания, токоограничивающий резистор 23, диод 14, обмотка реле 9, провод 1, размыкающий контакт 54 переключателя «Лебедка», кнопка 55 «Стоп», размыкающий контакт 56 кнопки «Пуск», концевой диод 58, размыкающий контакт 66 кнопки «Стоп аварийный», провод 4, второй вывод обмотки 7 источника питания.

Реле 8 отключено, так как оно шунтируется диодом 14, включенным в одной полярности концевому диоду 58. Включится реле 8 при перемене полярности концевого диода.

Реле 13 включается по цепи: первый вывод обмотки 7, токоограничивающий резистор 24, диод 18, обмотка реле 13, провод 3, кнопка 61 «Стоп», размыкающий контакт 62 кнопки «Пуск», концевой диод 63, размыкающий контакт 66 кнопки «Стоп аварийный», провод 4, второй вывод обмотки 7.

Реле 12 при этом отключено из-за шунтирования его диодом 18, включенным в проводящей полярности с концевым диодом 63.

Для включения комбайна необходимо нажать кнопку «Пуск». При этом переключающимися контактами 56 и 57 кнопки меняется полярность концевых диодов: диод 58 отключается, а диод 59 подключается и тем самым реле 9 отключается, а реле 8 включается по цепи: первый вывод обмотки 7 источника питания, токоограничивающий резистор 23, обмотка реле 8, диод 15, провод 1, размыкающий контакт 54, кнопка 55 «Стоп», замыкающий контакт 57 кнопки «Пуск», диод 59, кнопка 66, провод 4, второй вывод обмотки 7.

Включившись на момент нажатия кнопки «Пуск», реле 8 своим контактом 28 замыкает цепь реле 25. При отпускании кнопки «Пуск» реле 8 отключается, а реле 9 включается, тем самым создавая цепь для включения реле 30. При этом контакт 35

реле 25 некоторое время остается замкнутым, так как реле 25 имеет задержку на отключение. Исполнительное реле 30 включается и одним контактом 36 через диод 38 становится на самоподхват, шунтируя контакт 35, а другим контактом 37 включает пускатель комбайна.

Отключение комбайна производится нажатием кнопки 55 «Стоп». При этом размыкается цепь питания реле 9. Последнее отключается и своим контактом 31 отключает реле 30, которое своим контактом 37 отключает пускатель комбайна.

Одновременно с включением исполнительного реле 30 включается реле 39, контакт 43 которого введен в цепь пускателя лебедки. Направление включения лебедки определяет реле 40 и его переключающий контакт 44. В данном случае направление «Вперед» (В) определено размыкающим контактом 44. При включении лебедки в направлении «Назад» (Н) переключатель «Лебедка» переводится в положение Н. При этом включается реле 11 через концевой диод 58. Комбайн включается нажатием кнопки «Пуск». Реле 11 отключается, а реле 10 включается через диод 59 и замыкает свой контакт 29 в цепи реле 25. После отпускания кнопки «Пуск» реле 25 удерживается за счет чего реле 30 успевает включиться и контактом 36 стать на самоподхват. Контакт 37 включает пускатель комбайна. Одновременно с первоначальным включением промежуточного реле 11 включается реле 40 через свой переключающий контакт 41, а при нажатии кнопки «Пуск» реле 40 продолжает удерживаться через размыкающий контакт 41 промежуточного реле 11 и замыкающий контакт 42 реле 10. После отпускания кнопки «Пуск» реле 40 включается вновь через замыкающий контакт 41 реле 11, тем самым определяя направление включения лебедки «Назад» (Н). Через замыкающий контакт 36 реле 39 включается и своим контактом 43 включает пускатель лебедки в выбранном направлении. Отключается пускатель лебедки нажатием кнопки 55 «Стоп» (комбайн). При этом размыкается цепь реле 11, разомкнувшись контактом 32 отключается реле 30. Контакт 36 реле 30 отключает реле 39, которое своим контактом 43 отключает пускатель лебедки.

Забойный конвейер включается нажатием кнопки «Пуск». При этом замыкается контакт 64 и через диод 65 включается промежуточное реле 12, а реле 13 (в исходном состоянии включенное) отключается. Включившись, реле 12 своим контактом 47 через размыкающий контакт 46 промежуточного реле 13 замыкает цепь включения дополнительного реле 45.

Отпустив кнопку «Пуск», включаем вновь реле 13, а реле 12 отключается. В цепи исполнительного реле 48 замыкаются контакты 49 и 50, а контакт 51 остается еще

замкнутым, благодаря задержке реле 45 на отключение. Реле 48 срабатывает и своим контактом 52 шунтирует контакт 51, тем самым становясь на самоподхват. Пускатель конвейера включается контактом 53 исполнительного реле 48. Отключается конвейер кнопкой 61 «Стоп». В цепи промежуточного реле 13 отсоединяется концевой диод 63, в результате чего реле 13 обесточивается и своим контактом 49 отключает исполнительное реле 48. Контакт 53 этого реле отключается пускатель конвейера

Аварийное отключение механизмов с пульта 6 управления происходит при нажатии кнопки «Стоп аварийный». При этом размыкающим контактом 66 кнопки прерывается питание включенных в исходном состоянии промежуточных реле 9 (или 11) и 13, т. е. при включенных механизмах происходит их отключение, а при отключенных — невозможность их включения.

При работающих механизмах реле 9 и 13, отключившись, своими контактами 31 и 49 размыкают цепь исполнительных реле 30 и 48. Соответственно пускатели работающих механизмов отключаются. В исходном положении устройства при нажатии кнопки 66 «Стоп аварийный» прерывается цепь питания всех промежуточных реле 8, 9 (10, 11), 12 и 13 и команда «Пуск» не может быть выполнена.

В случаях, когда по каким-либо причинам кнопка 66, вернее, ее размыкающий контакт будет иметь некоторое переходное сопротивление (обводнение кнопки, загрязнение и т. п. причины), для надежного выполнения аварийной команды на отключение замыкающий 67 контакт кнопки «Стоп аварийный» включается между концевыми диодами 58 и 63. Этим шунтированием диодов производится дополнительное отключение промежуточных реле 9 и 13.

По сравнению с известным предлагаемое устройство характеризуется более высокой надежностью и повышенной безопасностью эксплуатации за счет исключения опасности самовключения промежуточных («пусковых») реле и возможности неотключения «стоповых» реле при повреждениях элементов и линии связи; отсутствия зависимости работоспособности устройства от разбросов параметров чувствительности промежуточных реле схемы дистанционного управления и временных параметров реле логической части устройства (дополнительных и исполнительных реле); схемного и конструктивного упрощения концевых блока (в предлагаемом устройстве концевым блоком считается четыре концевых диода 58, 59, 63, 65), более эффективного использования ограниченной искробезопасной мощности источника питания переменного тока при расширенных функциональных возможностях по управлению по четырем кон-

тактным жилам силового комбайнового кабеля.

Действительно, при повреждении диодов, входящих в устройство, происходит либо отключение включенных механизмов, либо их невключение при нажатии пусковых кнопок.

Замыкание проводов 1 (2), 3 с проводом 4 благодаря наличию конденсаторов 20—22 приводит к отключению работающих механизмов. Замыкание между проводами 1 (2) и 3 приводит к появлению переменной составляющей напряжения в цепи, что ведет к отключению и невозможности дальнейшего включения промежуточных реле. Этот эффект используется при воздействии на кнопку «Стоп аварийный». Кроме размыкания цепи контактом 66 кнопки, происходит дополнительное замыкание контактом 67 концевых диодов 63 и 58, что при неисправности размыкающих контактов 66 или их загрязненности, обводненности приводит к дополнительной защитной функции посредством отключения реле 9 и 13 из-за появления переменного напряжения на конденсаторах 20 (21) и 22.

Устройство обладает также защитными функциями при наличии к. з. в линии связи между проводами 1 (2, 3), 4 и обрыве шунтирующего конденсатора 20 (21, 22). При этом оба промежуточных реле могут включиться, однако это приводит к выполнению команды «Стоп». Именно для этого исполнительные реле (30, 45) включены через замыкающий контакт одного промежуточного реле и размыкающий контакт второго промежуточного реле.

Алгоритм работы схемы построен таким образом, что на работоспособность схемы не оказывают влияния параметры промежуточных, исполнительного и дополнительного реле. Независимо от скорости нажатия и отпускания кнопки «Пуск» дополнительное реле «запоминает» подачу предварительной команды на включение, а исполнительное реле выполняет эту команду после возвращения кнопки в исходное состояние, становясь на самоблокировку.

Отсутствие в заявляемом устройстве концевых реле с сопутствующими элементами исключает необходимость согласования параметров чувствительности концевых и промежуточных реле, делает схему менее критичной к воздействию утечек и переходных сопротивлений в линии связи, а также схемно и конструктивно упрощает концевой блок, что повышает надежность эксплуатации. Наконец, благодаря отсутствию концевых реле в предлагаемом устройстве при управлении комбайном, конвейером и лебедкой и наличии аварийного отключения от искробезопасного источника переменного тока ограниченной мощности постоянно питаются только два промежуточных реле.

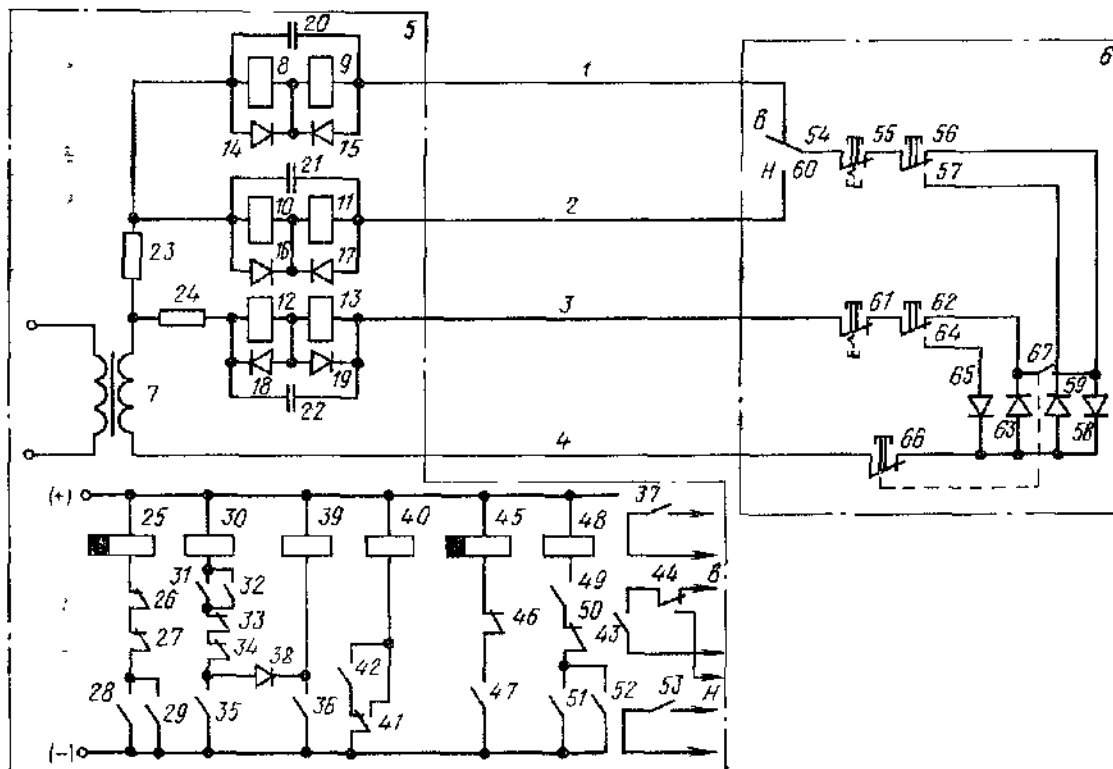
Область применения рассматриваемого устройства охватывает машины и механизмы для очистных и проходческих работ на пластах полого и наклонного падения, щитовые агрегаты на пластах крутого падения в шахтах, опасных по газу или пыли.

Технические преимущества предлагаемого устройства по сравнению с базовым объектом заключаются в следующем: повышение безопасности эксплуатации путем устранения самопроизвольного включения и исключения возможности неотключения; расширение функциональных возможностей при ограниченной искробезопасной мощности

источника питания и ликвидации при этом дополнительного контрольного кабеля, необходимого для управления лебедкой и аварийного отключения с пульта машиниста

Кроме того, предлагаемое устройство характеризуется повышением безопасности работ путем повышения надежности управления, что в конечном итоге, приводит к сокращению простоев и повышению производительности добычных участков шахт.

Ожидаемый экономический эффект от использования предлагаемого изобретения около 3,0 тыс. руб. на один комплект.



Составитель А. Ремизов  
 Редактор С. Патрушева  
 Техред И. Верес  
 Заказ 415/41  
 Тираж 470  
 Корректор М. Самборская  
 Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4

