



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3316852/18-24

(22) 07.07.81

(46) 23.03.84. Бюл. № 11

(72) В.М.Дубилович, П.П.Примшиц,
А.В.Полунин, А.В.Юшкевич и Н.А.Щерба

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт и Белорусский филиал Госу-
дарственного научно-исследовательско-
го энергетического института

им. Г.М.Кржижановского

(53) 62-50(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 540257, кл. G 05 B 19/04, 1974.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 524165, кл. G 05 B 21/02, 1974.

3. Авторское свидетельство СССР
№ 547726, кл. G 05 B 11/02, 1975
(прототип).

(54)(57) УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕК-
ТРОДВИГАТЕЛЯМИ, содержащее первый
элемент НЕ, первый и второй элемен-
ты ИЛИ, логический блок, расшири-
тель импульсов, первый триггер, под-
ключенный выходами к первым входам
соответственно первого и второго эле-
ментов И, третий элемент ИЛИ, под-
ключенный первым входом к выходу
первого элемента И, последовательно
соединенные второй элемент НЕ и тре-
тий элемент И и последовательно сое-
диненные четвертый элемент И и ре-
версивный счетчик, о т л и ч а ю -
щ е е с я тем, что, с целью повы-
шения надежности устройства, в нем
дополнительно установлен второй
триггер, элемент ИЛИ-НЕ, элемент за-
держки, четвертый элемент ИЛИ, тре-
тий, четвертый, пятый, шестой и
седьмой элементы НЕ, пятый, шестой,
седьмой; восьмой и девятый элемен-
ты И, причем первый вход второго
триггера подключен к выходу второ-
го элемента НЕ, второй вход - к вы-
ходу четвертого элемента И, а выход -
к первому входу четвертого элемента

И, подключенного вторым входом к
выходу элемента ИЛИ-НЕ, а третьим
входом через элемент задержки - к
выходу первого элемента НЕ, подклю-
ченного входом к вторым входам пер-
вого и второго элементов И и к пер-
вому входу пятого элемента И, подклю-
ченного вторым входом к третьим
входам первого и второго элементов
И, третьим входом - к выходу третье-
го элемента НЕ, а выходом - к пер-
вому входу седьмого элемента И и
к первому входу шестого элемента И,
подключенного вторым входом к вы-
ходу шестого элемента НЕ, а выхо-
дом - к входу первого триггера, вто-
рой вход третьего элемента ИЛИ под-
ключен к входу третьего элемента
НЕ, а выход - к первому входу вось-
мого элемента И, подключенного вто-
рым входом к выходу четвертого эле-
мента НЕ, а выходом - к первому вхо-
ду логического блока и через седь-
мой элемент НЕ к второму входу ло-
гического блока, первый вход девя-
того элемента И подключен к выходу
второго элемента И, второй вход - к
выходу пятого элемента НЕ, а вы-
ход - к первому входу второго эле-
мента ИЛИ, подключенного выходом к
третьему входу логического блока,
подключенного четвертым входом к
входу шестого элемента НЕ и через
расширитель импульсов к выходу седь-
мого элемента И, подключенного вто-
рым входом к выходу первого элемен-
та ИЛИ, подключенного входами к вхо-
дам соответственно четвертого и пя-
того элементов НЕ, пятый и шестой
входы логического блока подключены
соответственно к первому и второму
входам элемента ИЛИ-НЕ, а седьмой вход -
к выходу третьего элемента И, подклю-
ченного вторым входом к выходу четвертого
элемента ИЛИ, входами подключенного к
выходам реверсивного счетчика.

Изобретение относится к устройствам управления электродвигателями и может найти применение в системах управления гелиостатами солнечных энергетических установок.

Известно устройство управления электродвигателями, содержащее первый и второй элемент И, первые входы которых соединены с шиной запуска, третий и четвертый элементы И, первый и второй элементы ИЛИ, первый и второй блоки задержки, первый и второй инверторы и первый и второй усилители, входы первого элемента ИЛИ соединены с выходами первого и третьего элементов И, а выход через первый блок задержки соединен с входами первого усилителя и второго инвертора, выход которого соединен с третьим входом четвертого элемента И, выход которого соединен с одним из входов элемента ИЛИ, другой вход которого соединен с выходом второго элемента И, а выход через второй блок задержки соединен с вторым усилителем и первым инвертором, выход которого соединен с третьим входом третьего элемента И [1].

Известно устройство управления электродвигателями, содержащее первый элемент ИЛИ, первый, второй элементы НЕ, первый, второй, третий и четвертый блоки задержки, первый, второй, третий, четвертый и пятый элементы И, первую контрольную лампу, блок предупредительной сигнализации, выход которого через первый блок задержки соединен с первым входом первого элемента И, последовательно соединенные первый усилитель, первый магнитный пускатель и второй блок задержки, последовательно соединенные второй усилитель и второй магнитный пускатель, пятый и шестой блоки задержки, первый и второй элементы ограничения, первый и второй генераторы импульсов, вторую контрольную лампу, второй и третий элементы ИЛИ и триггер, первый вход которого соединен с кнопкой "Пуск" и с первым входом второго элемента И, второй вход - с выходом первого элемента ИЛИ, а вход - с одним из входов блока предупредительной сигнализации, другой вход которого соединен с выходом второго блока задержки и с вторым входом первого элемента И, выход которого соединен с входом первого усилителя, выход первого магнитного пускателя соединен с первым входом второго элемента ИЛИ, через третий блок задержки с входом второго усилителя и через первый элемент НЕ с первым входом третьего элемента И, второй вход которого через четвертый блок задержки сое-

динен с выходом первого усилителя, а выход - с первым входом первого элемента ИЛИ, выход второго магнитного пускателя соединен с первым входом третьего элемента ИЛИ и через второй элемент НЕ с первым входом четвертого элемента И, второй вход которого через пятый блок задержки соединен с выходом второго усилителя, а выход - с вторым входом первого элемента ИЛИ, третий вход которого соединен с кнопкой "Стоп", а четвертый вход через шестой блок задержки - с первым входом пятого элемента И, выход первого генератора импульсов соединен с вторыми входами второго и пятого элементов И, входы которых соединены соответственно с вторыми входами второго и третьего элементов ИЛИ, третьи входы которых через первый и второй элементы ограничения соединены соответственно с выходом первого и второго усилителей, четвертые - с выходом второго генератора импульсов, а выходы - с первой и второй контрольными лампами соответственно [2].

Наиболее близким по технической сущности является устройство управления электродвигателями, содержащее пороговое устройство, триггер, первый и второй элементы И, первый элемент ИЛИ, расширитель импульсов, ключ, усилитель мощности, двоичный счетчик, второй вход которого через третий элемент И соединен с входом генератора импульсов, четвертый элемент И, второй и третий элементы ИЛИ, первый и второй элементы НЕ и логический блок, входы которого соединены с входами расширителя импульсов, второго и третьего элементов ИЛИ и четвертого элемента И, а выход - с входом усилителя мощности, выходы порогового устройства соединены с соответствующими входами первого элемента ИЛИ и триггера, выходы которого соединены с соответствующими входами расширителя импульсов, первый вход первого элемента И соединен с первым выходом триггера, а выход - с первым входом третьего элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с первым выходом порогового устройства, первый вход второго элемента И соединен с вторым выходом триггера, а выход - с первым входом второго элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с вторым выходом порогового устройства, вход первого элемента НЕ соединен с выходом первого элемента ИЛИ, первый выход - с вторыми входами первого и второго элемента И и первым входом четвертого элемента И, второй вход которого соединен

с входом элемента НЕ и выходом двоичного счетчика, а выход - с управляющим входом ключа, выход которого соединен с входом расширителя импульсов, выход второго элемента НЕ соединен с третьими входами первого и второго элементов И и вторым входом третьего элемента И [3].

Недостатком известных устройств является его низкая надежность.

Целью изобретения является повышение надежности устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве управления электродвигателями, содержащем первый элемент НЕ, первый и второй элементы ИЛИ, логический блок, расширитель импульсов, первый триггер, выходами подключенный к первым входам соответственно первого и второго элементов И, третий элемент ИЛИ, первым входом подключенный к выходу первого элемента И, последовательно соединенные второй элемент НЕ и третий элемент И и последовательно соединенные четвертый элемент И и реверсивный счетчик, дополнительно установлены второй триггер, элемент ИЛИ-НЕ, элемент задержки, четвертый элемент ИЛИ, третий, четвертый, пятый, шестой и седьмой элементы НЕ, пятый, шестой, седьмой, восьмой и девятый элементы И, причем первый вход второго триггера подключен к выходу второго элемента НЕ, второй вход - к выходу четвертого элемента И, а выход - к первому входу четвертого элемента И, вторым входом подключенного к выходу элемента ИЛИ-НЕ, а третьим входом через элемент задержки - к выходу первого элемента НЕ, входом подключенного к вторым входам первого и второго элементов И и к первому входу пятого элемента И, вторым входом подключенного к третьим входам первого и второго элементов И, третьим входом - к выходу третьего элемента НЕ, а выходом - к первому входу седьмого элемента И и к первому входу шестого элемента И, вторым входом подключенного к выходу шестого элемента НЕ, а выходом - к входу первого триггера, второй вход третьего элемента ИЛИ подключен к входу третьего элемента НЕ, а выход - к первому входу восьмого элемента И, вторым входом подключенного к выходу четвертого элемента НЕ, а выходом - к первому входу логического блока и через седьмой элемент НЕ к второму входу логического блока, первый вход девятого элемента И подключен к выходу второго элемента И, второй вход - к выходу пятого элемента НЕ, а выход - к первому входу второго элемента ИЛИ, выходом подключенного к третьему входу логичес-

кого блока, четвертым входом подключенного к входу шестого элемента НЕ и через расширитель импульсов к выходу седьмого элемента И, вторым входом подключенного к выходу первого элемента ИЛИ, подключенного входами к входам соответственно четвертого и пятого элементов НЕ, пятый и шестой входы логического блока подключены соответственно к первому и второму входам элемента ИЛИ-НЕ, а седьмой вход - к выходу третьего элемента И, вторым входом подключенного к выходу четвертого элемента ИЛИ, входами подключенного к выходам реверсивного счетчика.

На фиг. 1 приведена принципиальная схема устройства управления электродвигателями в составе системы управления гелиостатом; на фиг. 2 - временные диаграммы напряжений, поясняющие принцип работы устройства.

Система управления гелиостатом включает оптический датчик 1 отраженных от гелиостата лучей, импульсный датчик 2 числа оборотов электродвигателя азимутального привода, датчик 3 солнечной радиации, датчик 4 аварийной ситуации, датчик крайнего верхнего положения зеркала гелиостата, т.е. первый концевой выключатель 5, датчик крайнего нижнего положения зеркала гелиостата, т.е. второй концевой выключатель 6, усилитель 7 мощности зенитального привода, усилитель 8 мощности азимутального привода, электродвигатель 9 зенитального привода, электродвигатель 10 азимутального привода, второй, первый, третий, четвертый, пятый, шестой и седьмой элементы НЕ 11-17, второй и первый триггеры 18 и 19, элемент ИЛИ-НЕ 20, элемент 21 задержки, четвертый, третий, пятый, шестой, седьмой, первый, второй, восьмой, девятый и десятый элементы И 22-31, реверсивный счетчик 32, третий, первый, второй, пятый, шестой, седьмой, четвертый элементы ИЛИ 33-39, расширитель 40 импульсов, логический блок 41, гелиостат 42, устройство 43 управления электродвигателями, первый, второй, третий, четвертый, пятый, шестой, седьмой и восьмой входы 44-51 и первый, второй, третий и четвертый выходы 52-55 логического блока 41, входы 56-67 и выходы 68-71 устройства 43 управления электродвигателями.

На фиг. 2 обозначено выходное напряжение U_i i -го функционального блока.

Выход датчика 4 аварийной ситуации через вход 65 устройства 43 соединен с одним из входов третьего элемента ИЛИ 33 и через третий элемент НЕ 13 с одним из входов пятого

элемента И 24, остальные входы которого через входы 64 и 60 устройства 43 соединены соответственно с вторым выходом датчика 3 солнечной радиации и с выходом "Потерян объект слежения" оптического датчика 1 отраженных от гелиостата лучей. Выход пятого элемента И 24 соединен с одним из входов шестого элемента И 25 и седьмого элемента И 26. Второй вход седьмого элемента И 26 соединен через первый элемент ИЛИ 34 и входы 66 и 67 устройства 43 с выходами датчика крайнего верхнего положения зеркала гелиостата 5 и датчика крайнего нижнего положения зеркала гелиостата 6, т.е. с выходами первого и второго концевых выключателей. Выход шестого элемента И 26 соединен с входом расширителя 40 импульсов, выход которого через вход 47 логического блока 41 соединен с одним из входов шестого элемента И, второй вход которого через вход 48 логического блока 41 и вход 58 устройства 43 соединен с выходом "Азимут - вперед" оптического датчика 1 отраженных от гелиостата лучей. Выход шестого элемента ИЛИ 37 через выход 54 логического блока 41 и выход 70 устройства 43 соединен с входом "Вперед" усилителя 8 мощности, который управляет двигателем 10 азимутального привода гелиостата 42. Второй вход шестого элемента И 25 через шестой элемент НЕ 16 соединен с выходом расширителя 40 импульсов, а выход - с входом второго (счетного) триггера 19. Первый выход второго (счетного) триггера 19 соединен с одним из входов первого элемента И 27, два других входа которого соединены с первым и вторым входами второго элемента И 28 и через входы 64 и 60 устройства 43 соединены соответственно с вторым выходом датчика 3 солнечной радиации, выходом 45 "Потерян объект слежения" оптического датчика 1 отраженных от гелиостата лучей. Третий вход второго элемента И 28 соединен с вторым выходом второго (счетного) триггера 19. Выход первого элемента И 27 соединен с входом третьего элемента ИЛИ 33. Выход второго элемента И 28 соединен с входом девятого элемента И 30, второй вход которого через пятый элемент НЕ 15 и входом 67 устройства 43 соединен с выходом датчика 6 крайнего нижнего положения зеркала гелиостата, т.е. с выходом второго концевого выключателя, выход девятого элемента И 30 соединен с одним из входов второго элемента ИЛИ 35 соединен через вход 61 устройства 43 с выходом "Зенит - назад" датчика 1, и выход - через вход 46 логического блока 41 с одним из входов десятого эле-

мента И 31, второй вход которого через вход 45 логического блока 41 и седьмой элемент НЕ 17 соединен с выходом восьмого элемента И 29.

5 Кроме того, выход восьмого элемен-
та И 29 через вход 44 логического
блока 41 соединен с одним из вхо-
дов пятого элемента ИЛИ 36. Второй
10 вход пятого элемента ИЛИ 36 через
вход 51 логического блока 41 и вход
62 устройства 43 соединен с выходом
"Зенит - вперед" оптического дат-
чика 1 отраженных от гелиостата лу-
чей. Выходы пятого элемента ИЛИ 36
15 и десятого элемента И 31 через вы-
ходы 52 и 53 логического блока 41
и выходы 68 и 69 устройства 43 сое-
динены соответственно с входами
"Вперед" и "Назад" усилителя 7 мощ-
ности, который управляет двигателем
20 9 зенитального привода гелиоста-
та 42. Выход третьего элемента ИЛИ
33 соединен с первым входом восьмо-
го элемента И 29, второй вход кото-
рого через четвертый элемент НЕ 14
25 соединен с выходом датчика 5 крайне-
го верхнего положения зеркала гели-
остата, т.е. с выходом первого
концевого выключателя. Выходы им-
пульсного датчика 2 числа оборотов
30 азимутального привода через вхо-
ды 56 и 57 устройства 43 соединены
соответственно с прямым и инверсным
входами реверсивного счетчика 32
35 числа импульсов, выходы которого
через четвертый элемент ИЛИ 39 сое-
динены с первым входом третьего эле-
мента И 23. Второй вход третьего
элемента И 23 соединен с первым выхо-
дом 40 датчика 3 солнечной радиации. Выход
третьего элемента И 23 через вход
50 логического блока 41 соединен с
первым входом седьмого элемента
ИЛИ 38. Второй вход седьмого эле-
мента ИЛИ 38 через вход 49 логичес-
кого блока 41 и вход 59 устройства
43 соединен с выходом "Азимут - на-
зад" оптического датчика 1 отражен-
ных от гелиостата лучей. Выходы
55 "Азимут - вперед" и "Азимут - на-
зад" оптического датчика 1 отра-
женных от гелиостата лучей через
элемент ИЛИ-НЕ 20 соединены с од-
ним из входов четвертого элемента
И 22, другой вход которого соединен
с выходом триггера 18, последний
вход которого через последователь-
но соединенные элемент 21 задержки,
первый элемент НЕ 12 соединены с вы-
ходом "Потерян объект слежения"
60 оптического датчика 1 отраженных от
гелиостата лучей. Выход четвертого
элемента И 22 соединен с вторым вхо-
дом второго триггера 18 и гасящим
входом реверсивного счетчика 32
числа импульсов. Выход седьмого эле-

мента ИЛИ 38 через выход 55 логического блока 41 и выход 71 устройства 43 соединен с входом "Назад" усилителя 8 мощности, который управляет двигателем 10 азимутально-го привода гелиостата 42.

Оптический датчик 1 отраженных от гелиостата лучей предназначен для выдачи сигнала рассогласования при отклонении отраженных гелиостатом лучей от заданного положения и подачи сигнала "Потерян объект слежения", если Солнце закрыто облаками или отраженные от зеркала лучи не попадают на датчик 1. Этот датчик представляет собой фотоэлектрический дифференциальный усилитель с последующим преобразованием аналогового сигнала в дискретный.

Импульсный датчик 2 числа оборотов электродвигателя азимутального привода функционально связан с валом двигателя 10 азимутального привода гелиостата 42. С выхода датчика на входы 58 и 59 устройства 43 управления поступает определенное число импульсов, пропорциональное числу оборотов двигателя 10, причем этот датчик имеет два входа, соответствующие прямому и обратному счету. В качестве импульсного датчика 2 числа оборотов электродвигателя азимутального привода можно использовать, например, датчик круговых перемещений типа ВЕ-51В.

Датчик 3 солнечной радиации предназначен для подачи сигнала при интенсивности солнечного излучения, соответствующей наступлению светового дня после ночи, и сигнала при интенсивности солнечного излучения, соответствующей появлению Солнца из-за облачности. В качестве датчика 3 солнечной радиации можно использовать, например, модифицированный термоэлектрический актинометр типа М-3 с аналого-цифровым преобразователем на выходе.

Датчик 4 аварийной ситуации предназначен для подачи сигнала при наступлении аварийной ситуации на облучении солнечной печи или по метеоусловиям. В качестве датчика 4 аварийной ситуации может быть использован, например, блок, содержащий реле защиты оборудования и датчик скорости ветра, т.е. анемометр сигнального типа М-95 или М-2.

Датчик 5 крайнего верхнего положения зеркала гелиостата предназначен для подачи сигнала при достижении зеркалом гелиостата крайнего верхнего положения. Датчик крайнего нижнего положения зеркала гелиостата предназначен для подачи сигнала при достижении зеркалом гелио-

стата крайнего нижнего положения. Для этих целей можно использовать любые контактные или бесконтактные концевые выключатели, например, типа БВК-24.

5 Усилитель 7 мощности предназначен для усиления по мощности сигналов с выходов 68 и 69 устройства 43 и управления двигателем 9 зенитального привода гелиостата 42. Усилитель 8 мощности предназначен для усиления по мощности сигналов с выходов 70 и 71 устройства 43 и управления двигателем 10 азимутально-го привода гелиостата 42. В качестве усилителей 7 и 8 мощности можно использовать оптоэлектронный малогабаритный переключатель типа ПТМОЗ, предназначенный для включения, отключения, реверса и динамического торможения трехфазных асинхронных двигателей, а также двигателей постоянного тока.

20 Двигатель 9 зенитального привода поворачивает зеркало гелиостата 42 в зенитальной плоскости (от крайнего нижнего положения до крайнего верхнего положения и обратно). Двигатель 10 азимутального привода поворачивает зеркало гелиостата в азимутальной плоскости аналогично двигателю 10.

30 Блок 21 задержки предназначен для временной задержки подачи логического сигнала с выхода первого элемента НЕ 12 на вход четвертого элемента И 22. Расширитель 40 импульсов предназначен для формирования сигнала, длительность которого соответствует углу зрения оптического датчика 1, из кратковременного импульса с выхода седьмого элемента И 26.

35 Логический блок 41 состоит из пятого, шестого и седьмого элементов ИЛИ 36-38 и десятого элемента И и служит для формирования сигнала управления двигателями 9 и 10.

40 Устройство 43 управления электродвигателями в составе системы управления гелиостатом работает следующим образом.

50 При наличии прямой солнечной радиации выше заданного уровня отклонение отраженных гелиостатом 42 лучей от заданного направления приводит к возникновению сигнала по одному из выходов "Зенит - вперед", "Зенит - назад", "Азимут - вперед", "Азимут - назад" оптического датчика 1. Сигнал поступает на один из усилителей 7 мощности (ИЛИ 8) в зависимости от того, по какому из выходов датчика 1 он снимается. Усилитель 7 мощности (ИЛИ 8) воздействует на двигатель 9 (или 10) с целью уменьшения возникшего рассогласования на датчик 1. вследствие видимого

перемещения Солнца. Данный режим поясняется временной диаграммой (фиг. 2).

Если Солнце закрыто облаками, на выходе оптического датчика 1 появляется сигнал $U_{1,60}$ "Потерян объект слежения". На остальных выходах датчика 1 сигналы отсутствуют. С первого выхода датчика 3 солнечной радиации снимается сигнал $U_{3,63}$, равный логическому нулю, т.е. датчик 3 реагирует на видимую часть спектра. На входы устройства 43 управления сигналы не поступают, двигатели 9 и 10 неподвижны.

При появлении Солнца на один вход пятого элемента И 24 поступает сигнал $U_{1,60}$, равный логической единице, от оптического датчика 1, т.е. "Потерян объект слежения", на другой его вход поступает сигнал логической единицы, так как с датчика 4 аварийной ситуации поступает нулевой сигнал, но он инвертируется первым элементом НЕ 12. Третий сигнал, равный единице, поступает от датчика 3 солнечной радиации $U_{3,64}$. На выходе пятого элемента И 24 будет существовать единичный сигнал на все время поиска Солнца до исчезновения сигнала $U_{1,60}$ "Потерян объект слежения" от оптического датчика 1. Сигнал с выхода пятого элемента И 24 поступает на входы шестого и седьмого элементов И 25 и 26. На второй вход шестого элемента И 25 также поступает единичный сигнал, так как с выхода расширителя 40 импульсов снимается нулевой сигнал, но он инвертируется шестым элементом НЕ 16. С шестого элемента И 25 единичный сигнал поступает на вход первого (счетного) триггера 19 и перекидывает его в противоположное состояние (допустим в единичное). С выхода первого триггера 19 через пятый элемент И 27 на вход третьего элемента ИЛИ 33 поступает сигнал логической единицы. Этот сигнал проходит через третий элемент ИЛИ 33 и поступает на вход восьмого элемента И 29. На второй вход восьмого элемента И 29 также будет поступать логическая единица, так как гелиостат 42 находится в промежуточном положении и с выхода датчика крайнего верхнего положения зеркала гелиостата 5 снимается нулевой сигнал, но он инвертируется четвертым элементом НЕ 14. Сигнал с выхода восьмого элемента И 29 поступает через пятый элемент ИЛИ 36 на усилитель 7 мощности, который управляет двигателем 9 зенитального привода гелиостата 42. Двигатель 9 вращается в направлении "Вперед" до момента срабатывания датчика 5 крайнего верхнего положения,

так как при его срабатывании с выхода четвертого элемента НЕ 41 снимается нулевой сигнал, который поступает на вход восьмого элемента И 29. При срабатывании датчика 5 сигнал логической единицы через первый элемент ИЛИ 34 проходит на второй вход седьмого элемента И 26 (на первом входе единичный сигнал уже существует). Логическая единица проходит через седьмой элемент И 26 на расширитель 40 импульса, который формирует импульсный сигнал определенной длительности. Этот сигнал через шестой элемент ИЛИ 37 проходит на усилитель 8 мощности, который управляет двигателем 10 азимутального привода гелиостата 42 так, чтобы двигатель 10 вращал гелиостат 42 вперед. Длительность сигнала на выходе расширителя 40 импульсов должна быть такой, чтобы двигатель 10 за это время повернул зеркало гелиостата 42 на угол, соответствующий углу "зрения" оптического датчика 1.

После исчезновения сигнала на выходе расширителя 40 импульсов с входа шестого элемента НЕ 16 снимается сигнал "Логическая единица", который поступает на вход шестого элемента И 25. На второй вход шестого элемента И 25 поступает единичный сигнал с выхода элемента И 24. На выходе элемента И 25 появляется единичный сигнал и перекидывает первый триггер 19 в нулевое состояние. Сигнал с первого триггера 19 поступает через второй элемент И 28 на вход девятого элемента И 30. На второй вход девятого элемента И 30 также поступает сигнал логической единицы, так как с датчика 6 крайнего нижнего положения снимается нулевой сигнал, но он инвертируется пятым элементом НЕ 15. С выхода девятого элемента И 30 сигнал логической единицы проходит через второй элемент ИЛИ 35 на десятый элемент И 31. Если нет сигнала с выхода восьмого элемента И 29, то через седьмой элемент НЕ 18 сигнал "Логическая единица" поступает на второй вход десятого элемента И 31. С выхода десятого элемента И 31 сигнал поступает на усилитель 7 мощности, который управляет двигателем 9 зенитального привода гелиостата 42 таким образом, чтобы гелиостат 42 вращался назад. Двигатель 9 вращается до срабатывания датчика 6, при этом нулевой сигнал с пятого элемента НЕ 15 поступает на вход девятого элемента И 30 и на его выходе появляется нулевой сигнал, который проходит на усилитель 7 мощности, и двигатель 9 останавливается. При срабатывании датчика 6 с его выхода сигнал через

первый элемент ИЛИ 34 и седьмой элемент И 26 поступает на расширитель 40 импульсов, на выходе которого является импульс. Импульс нужной длительности поступает на усилитель 8 мощности азимутального привода, и гелиостат 42 поворачивается на угол, соответствующий углу "зрения" оптического датчика 1. В дальнейшем гелиостат 42 с помощью зенитального привода поворачивается до крайнего верхнего положения, потом с помощью азимутального привода на угол, соответствующий углу "зрения" оптического датчика 1, и т.д. Этот процесс продолжается до тех пор, пока Солнце не будет "захвачено" оптическим датчиком 1, при этом исчезнет сигнал Ц_{1,60} "Потерян объект слежения", и на вход пятого элемента И 24 поступает логический ноль с выхода датчика 1 через вход 60 устройства 43.

При возникновении аварийной ситуации на оборудовании или по метеусловиям сигнал с датчика 4 аварийной ситуации поступает через третий элемент ИЛИ 33 на восьмой элемент И 29. Если гелиостат 42 находится в промежуточном положении, то на второй вход восьмого элемента И 29 от датчика крайнего верхнего положения 5 через четвертый элемент НЕ 14 будет поступать сигнал логической единицы. С выхода элемента И 29 сигнал через элемент ИЛИ 36 поступает на усилитель мощности 7, который управляет двигателем 9 зенитального привода. Двигатель 9 поворачивает зеркало гелиостата 42 до срабатывания датчика 5. При этом с выхода четвертого элемента НЕ 14 на вход восьмого элемента И 29 поступает нулевой сигнал, и на вход усилителя 7 мощности поступает нулевой сигнал. Двигатель 9 останавливается.

Если во время поступления аварийного сигнала от датчика 4 аварийной ситуации на вход усилителя 7 мощности зенитального привода поступает сигнал на вращение двигателя 9 назад, то этот сигнал сразу же снимается при помощи элементов НЕ 17 и И 31.

Перевод гелиостата 42 в утреннее положение производится следующим образом.

При работе двигателя 10 азимутального привода за день на положительный вход реверсивного счетчика 32 поступает от импульсного датчика 2 числа оборотов определенное количество импульсов, пропорциональное пути, пройденному гелиостатом 42. Вечером, при падении уровня солнечной радиации до определенной величины, сигнал с датчика 3 солнечной радиации исчезает (логический "0"). С выхо-

да второго элемента НЕ 11 снимается единичный сигнал, который поступает на один из входов элемента И 23, а также этот единичный сигнал перекидывает триггер 18 в единичное состояние. На второй вход третьего элемента И 23 поступает единичный сигнал с элемента ИЛИ 39, так как в реверсивном счетчике 32 записано некоторое количество импульсов. С выхода элемента И 23 через седьмой элемент ИЛИ 38 поступает на усилитель 8 мощности, который управляет двигателем 10 азимутального привода. Двигатель 10 вращается назад. При этом с импульсного датчика 2 числа оборотов на отрицательный вход реверсивного счетчика 32 поступают импульсы, соответствующие числу оборотов двигателя 10 назад. Как только реверсивный счетчик разрядится, с его выходов на входы четвертого элемента ИЛИ 39 поступят нулевые сигналы. Нулевой сигнал с выхода элемента ИЛИ 39 поступает на вход третьего элемента И 23 и усилителя 8 мощности азимутального привода. Двигатель 10 останавливается. Гелиостат 42 переводится в утреннее положение с ошибкой, соответствующей изменению длительности светового дня.

Так как триггер 18 находится в единичном состоянии, то на один вход четвертого элемента И 22 поступает единица. Ночью на оба входа элемента ИЛИ-НЕ 20 подаются нулевые сигналы от оптического датчика 1, а на другой вход четвертого элемента И 22 с выхода элемента ИЛИ-НЕ 20 - логический сигнал.

На вход первого элемента НЕ 12 от оптического датчика 1 поступает единичный сигнал, так как объект слежения потерян. С выхода элемента НЕ 12 через элемент 21 задержки на выход элемента И 22 подается нулевой сигнал.

Утром, так как разница в месте появления Солнца по сравнению с предыдущим днем составляет угол, меньший угла "зрения" оптического датчика 1, Солнце будет "захвачено" датчиком 1. Но в результате того, что зеркало гелиостата 42 будет наведено неточно, на один из входов элемента ИЛИ-НЕ 20 от оптического датчика 1 поступает единичный сигнал. На выходе элемента ИЛИ-НЕ 20 будет логический ноль. Сигнал "Потерян объект слежения", поступавший на вход элемента И 12, исчезает, так как Солнце "захвачено" оптическим датчиком 1. На выходе элемента НЕ 12 будет единичный сигнал.

Элемент 21 задержки служит для того, чтобы сигнал логической единицы с выхода элемента НЕ 12 не про-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

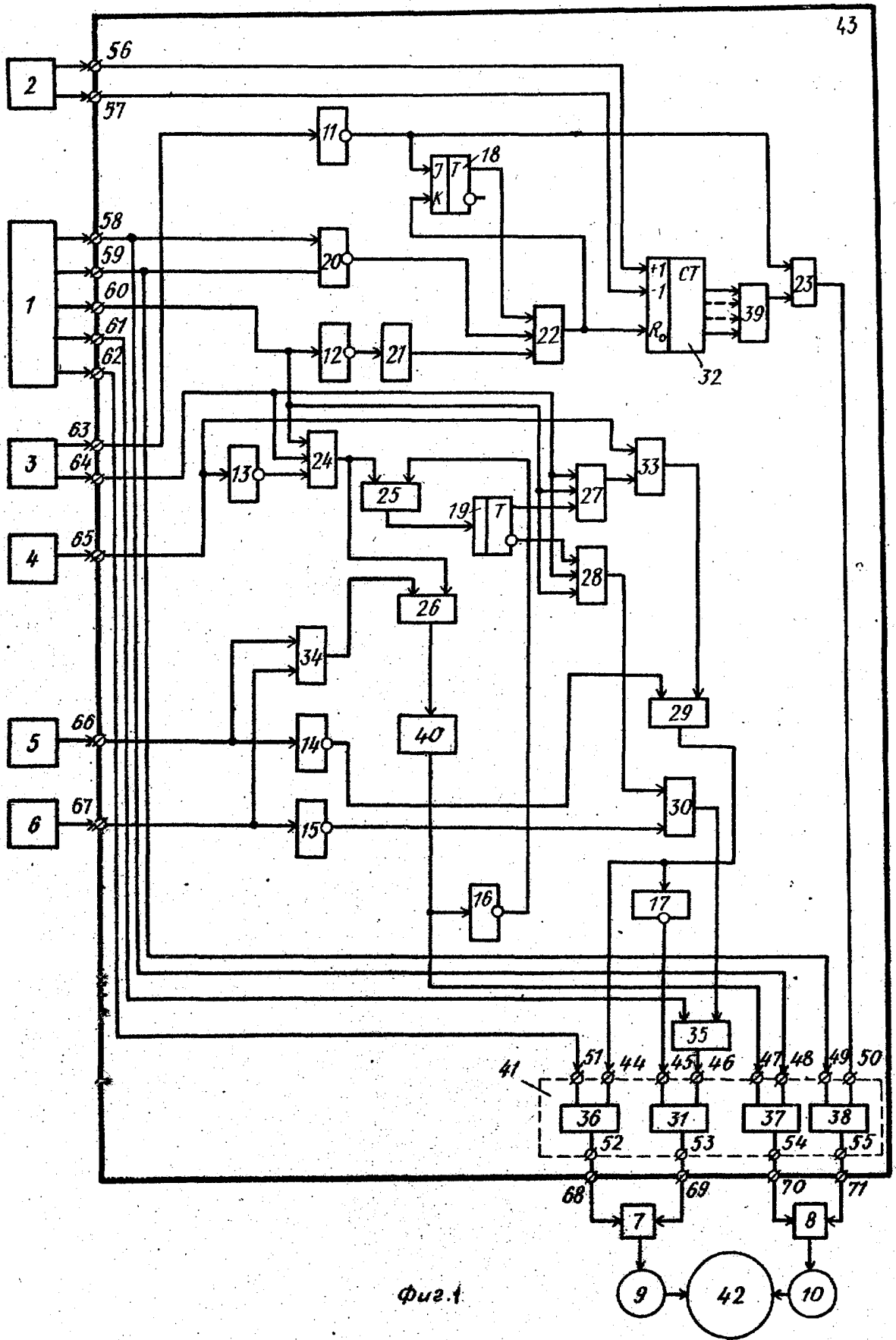
65

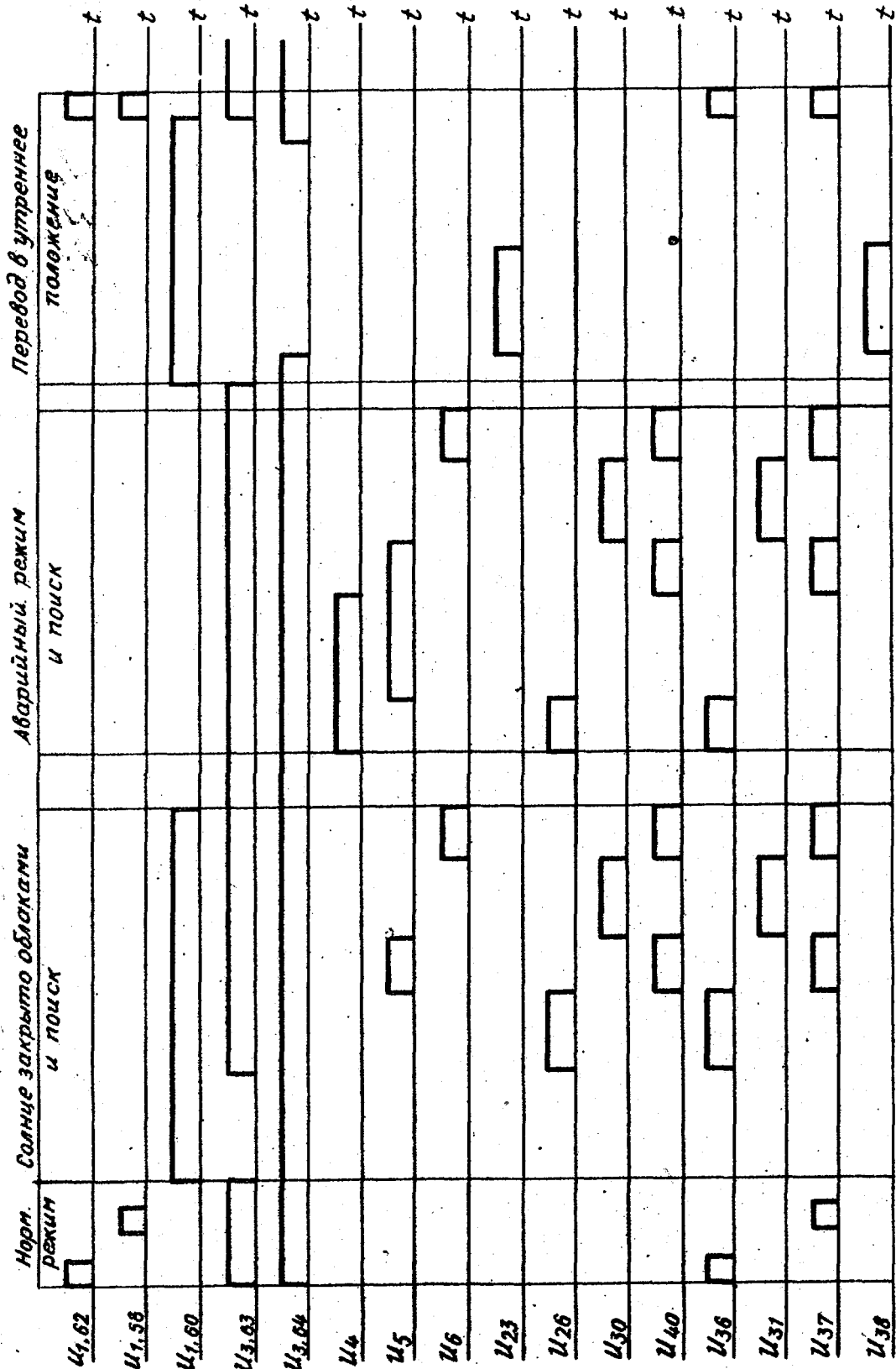
шел на вход элемента И 22 раньше сигнала логического нуля с выхода элемента ИЛИ-НЕ 20. На выход элемента И 22 сигнал логической единицы не проходит. В это же время сигналы от оптического датчика 1 проходят на усилители 7 и 8 мощности, управляющие двигателями 9 и 10, которые точно наводят зеркало гелиостата 42. От импульсного датчика 2 числа оборотов в реверсивный счетчик 32 записывается некоторое количество импульсов, соответствующее отрабатанной ошибке системы 42 управления гелиостатом. В тот момент, когда зеркало гелиостата 42 будет точно наведено, на оба входа элемента ИЛИ-НЕ 20 от оптического датчика 1 поступят нулевые сигналы. С его выхода снимается логическая единица, которая является третьей по счету на входах элемента И 22. Сигнал с выхода элемента И 22 поступает на обнуляющий вход реверсивного счетчика 32, сбрасывает его, а также перекидывает триггер 18 в нулевое состояние. Днем с триггера 18 на вход элемента И 22 постоянно подается нулевой сигнал, т.е. в единичное состояние триггер перекидывается только вечером, следовательно днем реверсивный счетчик 32 не может быть обращен.

Дальнейшая работа устройства управления аналогична.

5 Для гелиостатов, расположенных в восточной и западной зонах поля гелиостатов, поиск Солнца в утреннем положении осуществляется методом сканирования.

10 Использование изобретения позволяет увеличить надежность работы автоматической системы управления гелиостатом за счет создания автономного устройства управления двигателями приводов гелиостата 42. Отказ в работе одного или нескольких автономных устройств управления двигателями проводов гелиостатов не приводит к существенным изменениям технико-экономических показателей всей солнечной станции, которая насчитывает 20 десятки сотен гелиостатов (например проектируемая отечественная солнечная электростанция мощностью 5МВт имеет 1600 гелиостатов). Указанные 25 признаки позволяют примерно в пятнадцать раз повысить надежность предлагаемого устройства управления двигателями приводов гелиостатов по сравнению с базовым объектом, в качестве которого принято устройство 30 управления гелиостатом СЭС Бел.ЭНИИ им. Г.Н.Кржижановского.





Фиг. 2