



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256912

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴

G 21 C 7/36

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 11 11 83
(21) PV 8352-83
(89) 1025265, SU

(40) Zveřejněno 13 11 86
(45) Vydáno 25.07.88

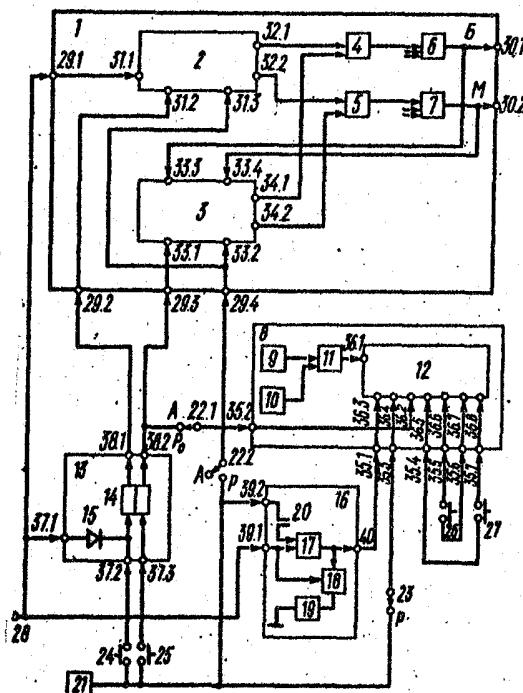
(75)
Autor vynálezu

GOLJAND LEONID NATALJEVIČ,
KALOŠIN JURIJ PETROVIČ,
LITVIN ANATOLIJ LAZAREVIČ,
PAKŠVER VIKTOR VLADIMIROVIČ,
MINO IGOR STEFANOVIČ, MOSKVA (SU)

(54)

Zařízení k regulaci výkonu energetického bloku
jaderné elektrárny

Za účelem rozšíření oblasti použití v zařízení pro regulaci výkonu energetického bloku jaderné elektrárny, obsahující blok řízení režimů, řídicí blok, vstupní svorku, regulátor výkonu jaderného reaktoru, který má kanál regulace neutronového proudu, regulátor výkonu turbíny, obsahující snímač tlaku a nastavovací zařízení, připojené ke vstupům měřicího bloku, jehož výstup je spojen s prvním vstupem bloku tvarování řídicího signálu, vstupní svorka je spojena se vstupem podle regulátoru, řídicího bloku a řídicího bloku jehož výstup je spojen s prvním vstupem regulátoru, řídicí blok obsahuje paměť, klíč a časové relé, výstup paměti je spojen s výstupem řídicího bloku a přes klíč a cívku relé s jednotnou sběrnici; vstup řídicího bloku je spojen s řídicím vstupem klíče a prvním vstupem paměti, jehož druhý vstup je přes zapínací kontakt relé spojen se zdrojem napětí, a druhý výstup řídicího bloku přes klíč "automaticky - ručně" - s druhým vstupem regulátoru, který je spojen s druhým vstupem bloku pro tvarování řídicího signálu, jehož třetí vstup je spojen s prvním vstupem regulátoru výkonu turbíny.



Заявлено: 22.12.80

Заявка: № 3222604/18-25

МКИ³: G 21 C 7/36

Авторы: Л.Н.Голянд, Ю.П.Калошин, А.Л.Литвин, В.В.Пакшвер и И.С.Мино

Заявитель: Атомтеплоэлектропроект

Название изобретения: УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ МОЩНОСТИ ЭНЕРГБЛОКА
АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Изобретение относится к автоматическому регулированию.

Известно устройство регулирования мощности ядерного реактора, содержащее блок управления режимами, входную клемму, на которую поступает сигнал аварийной защиты третьего рода "АЗ-3", по меньшей мере один канал регулирования давления теплоносителя, причем блок управления соединен с входами обоих каналов регулирования, а входная клемма - с соответствующим входом канала регулирования нейтронного потока и входом блока управления режимами [1].

Недостатком устройства является то, что оно обеспечивает стабилизацию давления во втором контуре только путем воздействия на мощность реактора.

Известно устройство для регулирования мощности энергоблока атомной электростанции, содержащее регулятор мощности ядерного реактора, регулятор мощности турбины и блок управления, соединенный с первыми входами обоих регуляторов, причем регулятор мощности турбины содержит датчик и задатчик давления, подключенные к измерительному блоку, выход которого соединен с первым входом релейного блока, ко второму входу которого подключен выход блока обратной связи [2].

В этом устройстве стабилизация давления осуществляется либо путем воздействия на мощность реактора, либо отсюда путем воздействия на мощность турбины.

Недостатком известного устройства является то, что в нем не решены вопросы взаимодействия системы регулирования и системы аварийной защиты реактора, в результате чего не обеспечивается хорошая динамика регулирования после срабатывания аварийной защиты реактора.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство для регулирования мощности энергоблока атомной электростанции, содержащее блок управления режимами, блок управления, входную клемму, регулятор мощности ядерного реактора, содержащий по крайней мере канал регулирования нейтронного потока, регулятор мощности турбины, содержащий по крайней мере датчик давления и задатчик, подключенные к входам измерительного блока, выход которого соединен с первым входом блока формирования сигнала управления, причем входная клемма соединена с входами регулятора мощности ядерного реактора, блока управления режимами и блока управления, выход которого соединен с первым входом регулятора мощности турбины [3].

Недостатком известного устройства является его сложность, связанная с обработкой в блоке управления информации о срабатывании аварийной защиты и появлении управляющих сигналов на выходах "Больше" или "Меньше" регулятора мощности турбины, и ограниченные функциональные возможности.

Цель изобретения - расширение области применения путем формирования сигнала настройки регулятора турбины.

Это достигается тем, что в устройстве для регулирования мощности энергоблока атомной электростанции, содержащем блок управления режимами, блок управления, входную клемму, регулятор мощности ядерного реактора, содержащий по крайней мере канал регулирования нейтронного потока, регулятор мощности турбины, содержащий по крайней мере датчик давления и задатчик, подключенные к входам измерительного блока, выход которого соединен с первым входом блока формирования сигнала управления, причем входная клемма соединена с входами регулятора мощности ядерного реактора, блока управления режимами и блока управления, выход которого соединен с первым входом регулятора мощности турбины, блок управления содержит блок памяти, ключ и реле времени, причем выход блока памяти соединен с выходом блока управления и через включенные последовательно ключ и катушку реле времени - с общей шиной, вход блока управления соединен с управляющим входом ключа и первым входом блока памяти, второй вход которого соединен через замыкающийся контакт реле времени с источником напряжения, а второй выход блока управления режимами через ключ "автоматика - ручное" соединен с вторым входом регулятора мощности турбины, который соединен с вторым входом блока формирования сигнала управления, третий вход которого соединен с первым входом регулятора мощности турбины.

На фиг.1 дана блок-схема предлагаемого устройства для регулирования мощности энергоблока атомной электростанции; на фиг.2 - блок-схема канала регулирования нейтронного потока; на фиг.3 - блок-схема канала регулирования давления; на фиг.4 - блок-схема первого блока управления; на фиг.5 - блок-схема усилителя с переменным коэффициентом усиления; на фиг.6 - блок-схема блока формирования сигнала управления (релейный вариант); на фиг.7 - блок-схема блока формирования сигнала управления (аналоговый вариант).

Устройство для регулирования мощности энергоблока атомной электростанции содержит регулятор 1 (фиг.1) мощности ядерного реактора, в состав которого входит канал 2 регулирования нейтронного потока, канал 3 регулирования давления, первая 4 и вторая 5 схемы ИЛИ, первый 6 - и второй 7 мажоритарные блоки, регулятор 8 мощности турбины, содержащий датчик 9, задатчик 10, измерительный блок 11, блок 12 формирования сигнала управления, блок 13 управления режимами, содержащий триггер 14 и диод 15 развязки; блок 16 управления, содержащий блок 17 памяти, ключ 18, реле 19 времени, контакт 20 реле времени, источник 21 напряжения, первый ключ "автоматика - ручное" с первой 22.1 и второй 22.2 галетами, второй ключ 23 "автоматика - ручное", кнопки 24, 25, 26, 27, входную клемму 28, первый 29.1, второй 29.2, третий 29.3 и четвертый 29.4 входы, первый 30.1 и второй 30.2 выходы регулятора 1 мощнос-

ти ядерного реактора, первый 31.1, второй 31.2 и третий 31.3 входы, первый 32.1 и второй 32.2 выходы канала 2 регулирования нейтронного потока, первый 33.1, второй 33.2, третий 33.3 и четвертый 33.4 входы, первый 34.1 и второй 34.2 выходы канала 3 регулирования давления, первый 35.1 и соответственно по седьмой 35.7 входы регулятора 8 мощности турбины, первый 36.1 и соответственно по восьмой 36.8 входы блока 12 формирования сигнала управления, первый 37.1, второй 37.2 и третий 37.3 входы и первый 38.1 и второй 38.2 выходы блока 13 управления режимами, первый 39.1 и второй 39.2 входы и выход 40 блока 16 управления.

Канал регулирования нейтронного потока содержит детекторы 41.1 (фиг.2), 41.2 нейтронного потока, усилитель 42 с переменным коэффициентом усиления, суммирующий усилитель 43, блок 44 эталонного напряжения, релейный блок 45, ключи 46, 47, первый блок 48 управления, первый 49.1, второй 49.2 и соответственно пятый 49.5 входы, первый 50.1 и второй 50.2 выходы первого блока 48 управления. Канал 3 регулирования давления содержит датчик 51 (фиг.3), датчик 52, измерительный блок 53, блок 54 обратной связи, релейный блок 55, ключи 56, 57, второй блок 58 управления, например в виде ключа 59.

Первый блок 48 (фиг.4) управления может содержать первую схему ИЛИ 60, первую схему И 61, первую схему НЕ 62, вторую схему И 63, вторую схему НЕ 64, ключ 65, вторую схему ИЛИ 66.

Усилитель 42 с переменным коэффициентом усиления может содержать операционный усилитель 67 (фиг.5), резисторы 68-70, генератор 71, ключ 72, цифровой счетчик 73, преобразователь "код-напряжение" 74.

Блок 12 формирования сигнала управления может быть выполнен в релейном варианте. В этом случае он содержит релейный блок 75 (фиг.6), ключи 76, 77, диоды развязки 78-81, источник 82 напряжения единичного сигнала, блок 83 изодромной обратной связи, содержащий, например, операционный усилитель 84, конденсатор 85, резисторы 86-89, ключи 90-93, источник положительного 94 и отрицательного 95 напряжений.

Выходными сигналами блока 12 формирования в рассматриваемом варианте осуществляется управление электродвигателем синхронизатора турбины.

Блок 12 формирования может быть выполнен в аналоговом варианте с формированием аналогового выходного сигнала по пропорционально-интегральному закону. В этом случае он содержит усилитель 96 (фиг.7), интеграторы 97 и 98, суммирующий усилитель 99, ключи 100-110, схему ИЛИ 111, источник положительного 112 и отрицательного 113 напряжений.

В аналоговом варианте от блока 12 формирования осуществляется управление электрогидравлическим преобразователем системы регулирования турбины.

Устройство работает следующим образом.

Режим работы устройства определяется положением первого 22 и второго 23 ключей "автоматика - ручное" и состоянием блока 13 управления режимами и блока 16 управления. Состояние блока 13 управления режимами изменяется оператором путем нажатия кнопки 24 или 25 или автоматически в результате срабатывания аварийной защиты третьего рода "АЗ-3", когда на клемму 28 приходит единичный сигнал.

При нажатии, например, кнопки 25 на первом выходе 38.1 блока 13 управления режимами создают нулевой сигнал, а на втором выходе 38.2 блока 13 управления режимами - единичный, который поступает на первый вход канала 3 регулирования давления и включает его в работу, замыкая ключи 56 и 57 при условии подачи еще и нулевого сигнала на второй вход этого канала 3 от первого ключа "автоматика - ручное", которым замыкается ключ 59 во втором блоке 58 управления.

Канал 3 регулирования давления осуществляет стабилизацию давления теплоносителя, которое измеряется датчиком 51 и сравнивается с заданием, формируемым задатчиком 52. Сигнал ошибки по давлению с выхода измерительного блока 53 и выходной сигнал блока 54 обратной связи поступают на входы релейного блока 55, выходные сигналы которого поступают соответственно через ключи 56, 57 и первую и вторую схемы ИЛИ 4, 5 на входы первого и второго мажоритарных блоков 6, 7, управляющих перемещением исполнительного механизма ядерного реактора.

От первого и второго мажоритарных блоков 6, 7 осуществляется также управление работой блока 54 обратной связи для обеспечения определенной синхронизации выходных импульсов каналов.

Нулевой сигнал с первого выхода 38.1 блока 13 управления режимами поступает на третий вход первого блока 48 управления, обеспечивая на его втором выходе нулевой сигнал, которым размыкаются ключи 46, 47 канала 2 регулирования нейтронного потока.

Первый блок 48 управления осуществляет при этом управление коэффициентом усиления усилителя 42, обеспечивая нулевой сигнал ошибки на выходе суммирующего усилителя 43. При превышении сигналом ошибки на выходе этого усилителя 43 зоны нечувствительности релейного блока 45 последний срабатывает, формируя единичный сигнал управления на выходе "Больше" или "Меньше", что вызывает появление единичного сигнала на первом выходе первого блока 48 управления в результате срабатывания первой схемы ИЛИ 60 и первой схемы И 61, на втором входе которой имеется единичный сигнал, так как при нулевом сигнале на третьем входе первого блока управления 48 на выходе ключа 65 и второй схемы И 63 сигналы нулевые и на выходе второй схемы НЕ 64 сигнал единичный. Единичный сигнал с первого выхода первого блока 48 управления поступает на управляющий вход усилителя 42, что вызывает замыкание ключа 72. При этом импульсами генератора 71 осуществляется перезапись нереверсивного цифрового счетчика 73, выходной код которого определяет выходное эквивалентное сопротивление преобразователя "код-напряжение" 74 и соответственно коэффициент усиления операционного усилителя 67.

Балансировка измерительной схемы канала 2 осуществляется до снятия выходного сигнала с первого выхода первого блока 48 управления.

При появлении единичного сигнала на первом выходе и нулевого на втором выходе блока 13 управления режимами (в результате нажатия оператором кнопки 24 или срабатывания "АЗ-3" с приходом единичного сигнала на клемму 28 и соответственно на первый вход блока управления режимами 13), канал 3 выводится из работы (ключи 56 и 57 размыкаются), канал 2 вводится в работу подачей единичного сигнала на третий вход первого блока 48 управления.

При подаче единичного сигнала на третий вход первого блока 48 управления после окончания балансировки и отсутствии единичных сигналов на первом или втором входах этого блока (и на его четвертом и пятом входах), на втором выходе первого блока 48 управления появляется единичный сигнал, а на первом выходе — нулевой. Состояние на выходах первого блока 48 управления после этого на изменяется при появлении единичного сигнала на первом или втором входах первого блока 48 управления. Ключи 46, 47 замыкаются единичным сигналом на их управляющих входах.

Канал 2 обеспечивает стабилизацию нейтронного потока в реакторе на уровне, соответствующем уровню нейтронного потока в реакторе в момент изменения режима работы устройства или в момент снятия сигнала "АЗ-3".

При положении "ручное" ключа "автоматика-ручное" 22.1, 22.2 единичным сигналом на четвертый вход регулятора 1 обеспечивается размыкание ключей 46, 47 в выходных цепях канала 2; в результате снятия единичного сигнала с

второго выхода первого блока 48 управления - размыкание ключа 65 и размыкание ключей 56, 57 в выходных цепях канала 3 в результате единичного сигнала с выхода второго блока управления 58 после размыкания ключа 59.

Оператор осуществляет ручное (дистанционное) управление исполнительным механизмом реактора с помощью кнопок (или ключа) ручного управления (на чертеже не показаны).

При положении "ручное" ключа 23 оператор осуществляет ручное (дистанционное) воздействие на систему регулирования турбины с помощью кнопок 26 или 27.

При этом в релейном варианте регулятора 8 единичный сигнал от ключа 23, поступая на третий вход регулятора 8 и далее на четвертый вход блока 12 формирования, размыкает ключи 76 и 77 в выходных цепях регулятора.

Ключи 76 и 77 при положении "автоматика" ключа 23 размыкаются также при поступлении единичного сигнала на второй вход регулятора 8 с второго выхода блока 13 управления режимами при положении "автоматика" ключа 22, то есть при работе регулятора 1 в режиме стабилизации давления.

Ключи 76 и 77 замкнуты только при отсутствии единичных сигналов на втором, четвертом, пятом или шестом входах блока 12 формирования.

Таким образом, регулятор 8 может быть введен в работу при нулевом сигнале на его втором входе, то есть при работе регулятора 1 в режиме стабилизации нейтронного потока или при отключении регулятора 1 (режим ручного управления).

При этом выходные сигналы релейного блока 75 управляют работой блока 83 изодромной обратной связи, замыкая своими единичными выходными сигналами соответственно ключ 90 или 91.

При понижении давления регулятор 8 осуществляет разгрузку турбины, формируя сигнал "Меньше". При этом замыкается ключ 91, а дальнейшее прохождение сигнала определяется в зависимости от сигнала на третьем входе блока 12 формирования. При единичном сигнале на третьем входе блока 12 формирования замкнут ключ 92 и разомкнут ключ 93, при нулевом - замкнут ключ 93 и разомкнут ключ 92. Резистор 88 выбирают большим по величине резистора 89 в диапазоне 2-10, что обеспечивает большее быстродействие регулятора при разгрузке турбины после срабатывания "АЗ-3".

При работе регулятора 8 в релейном варианте возможно ручное вмешательство оператора кнопками 26, 27 и при положении "автоматика" ключа 23. При этом ключи 76, 77 размыкаются соответствующим единичным сигналом с пятого или шестого входа блока 12 формирования.

В аналоговом варианте регулятора 8 при положении "ручное" ключа 23 единичным сигналом, поступающим на четвертый вход блока 12 формирования, размыкаются ключи 100, 101, 104, 105, 109 и замыкаются ключи 102, 103, 106, 107, 108, 110. При этом интегратор 97 работает в режиме слежения, обеспечивая равенство выходного сигнала блока 12 формирования и выходного сигнала усилителя 99, что обеспечивает возможность последующего безударного перехода в режим автоматического регулирования.

На выход блока 12 формирования сигнал проходит с выхода интегратора 98, где он может изменяться оператором путем подачи на вход интегратора 98 положительного или отрицательного напряжения от блоков 112 и 113 при нажатии соответственно кнопки 26 или 27.

После перевода ключа 23 в положение "автоматика", в результате чего снимается единичный сигнал с четвертого входа блока 12 формирования, и снятия единичного сигнала с второго входа регулятора 8 и соответственно второго входа блока 12 формирования на выходе схемы ИЛИ 111 сигнал становится нуле-

вым, что вызывает замыкание ключей 101, 104, 105, 109 и размыкание ключей 102, 103, 106, 107, 108.

В результате интегратор 98 переходит в режим "слежения". Его выходной сигнал "отслеживает" выходной сигнал блока 12 формирования, что обеспечивает безударность перехода к режиму ручного управления.

Регулятор 8 при этом обеспечивает стабилизацию давления, изменяя выходной сигнал по пропорционально-интегральному закону.

При поступлении единичного сигнала на третий вход блока 12 формирования ключ 100 замыкается. При этом сигнал ошибки по давлению поступает также на дополнительные входы усилителя 96 и интегратора 97, коэффициент усиления по которым выбирается в диапазоне до десяти относительно коэффициента усиления по основным входам для сигнала ошибки по давлению. Это приводит к увеличению быстродействия регулятора после срабатывания "АЗ-3".

Рассмотрим формирование единичного сигнала на выходе блока 16 управления после срабатывания "АЗ-3", когда единичный сигнал поступает на клемму 28 и далее на первый вход блока 16 управления.

Единичный сигнал с входа блока 16 управления переводит блок 17 памяти в состояние с единичным сигналом на выходе и размыкает ключ 18. После снятия единичного сигнала с входа блока 16 управления состояние блока 17 не изменяется, ключ 18 замыкается. При этом срабатывает реле 19 времени, которое через заданное время выдержки замыкает контакт 20 реле времени, что приводит к поступлению единичного сигнала на второй вход блока 17 памяти и возврату его в исходное состояние с нулевым выходным сигналом. При этом снимается единичный сигнал с выхода блока 16 управления и обесточивается реле 19 времени.

Таким образом, на выходе блока 16 управления обеспечивается единичный сигнал во время работы "АЗ-3" и в течение заданного времени после окончания работы "АЗ-3".

При повторном срабатывании "АЗ-3" за счет обесточивания реле 19 времени в результате размыкания ключа 18 обеспечивается сохранение единичного сигнала на выходе блока 16 управления в течение заданного времени после окончания работы повторного "АЗ-3".

Использование изобретения расширяет функциональные возможности устройства, позволяя обеспечить повышение быстродействия регулятора турбины после срабатывания "АЗ-3" реактора как при релейном, так и при аналоговом варианте регулятора турбины.

При этом блок управления оказывается унифицированным и более простым, чем в известных регулирующих устройствах.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для регулирования мощности энергоблока атомной электростанции, содержащее блок управления режимами, блок управления, входную клемму, регулятор мощности ядерного реактора, содержащий по крайней мере канал регулирования нейтронного потока, регулятор мощности турбины, содержащий по крайней мере датчик давления и задатчик, подключенные к входам измерительного блока, выход которого соединен с первым входом блока формирования сигнала управления, причем входная клемма соединена с входами регулятора мощности ядерного реактора, блока управления режимами и блока управления, выход которого соединен с первым входом регулятора мощности турбины, отличающееся тем, что, с целью расширения области применения путем формирования сигнала настройки регулятора турбины, блок управления содержит блок памяти, ключ и реле времени, причем выход блока памяти соединен с выходом блока управления и через вклю-

ченные последовательно ключ и катушку реле времени - с общей шиной, вход блока управления соединен с управляющим входом ключа и первым входом блока памяти, второй вход которого соединен через замыкающийся контакт реле времени с источником напряжения, а второй выход блока управления режимами через ключ "автоматика-ручное" соединен с вторым входом регулятора мощности турбины, который соединен с вторым входом блока формирования сигнала управления, третий вход которого соединен с первым входом регулятора мощности турбины.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2902987/18-25, кл. G 21 C 7/36, 1980.
2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2864042/18-25, кл. G 21 C 3/08, G 21 C 7/36, 1980.
3. Авторское свидетельство СССР № 747345, кл. G 21 C 7/36, 1978 (прототип).

РЕФЕРАТ

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ МОЩНОСТИ ЭНЕРГБЛОКА АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

С целью расширения области применения в устройстве для регулирования мощности энергоблока атомной электростанции, содержащем блок 13 управления режимами, блок 16 управления, входную клемму 28, регулятор 1 мощности ядерного реактора, имектий канал 2 регулирования нейтронного потока, регулятор 8 мощности турбины, содержащий датчик 9 давления и задатчик 10, подключенные к входам измерительного блока 11, выход которого соединен с первым входом 36.1 блока 12 формирования сигнала управления, входная клемма 28 соединена с входами 29.1, 37.1, 39.1 соответственно регулятора 1, блока 13 управления и блока 16 управления, выход 40 которого соединен с первым входом 35.1 регулятора 8, блок 16 управления содержит блок 17 памяти, ключ 18 и реле 19 времени, выход блока 17 памяти соединен с выходом 40 блока 16 управления и через ключ 18 и катушку реле 19 - с общей шиной; вход 39.1 блока 16 управления соединен с управляющим входом ключа 18 и первым входом блока 17 памяти, второй вход которого через замыкающийся контакт 20 реле 19 соединен с источником 21 напряжения, а второй выход 38.2 блока 13 управления через ключ 22.1, "автоматика - ручное" - с вторым входом 35.2 регулятора 8, который соединен с вторым входом 36.2 блока 12 формирования сигнала управления, третий вход 36.3 которого соединен с первым входом 35.1 регулятора 8 мощности турбины.

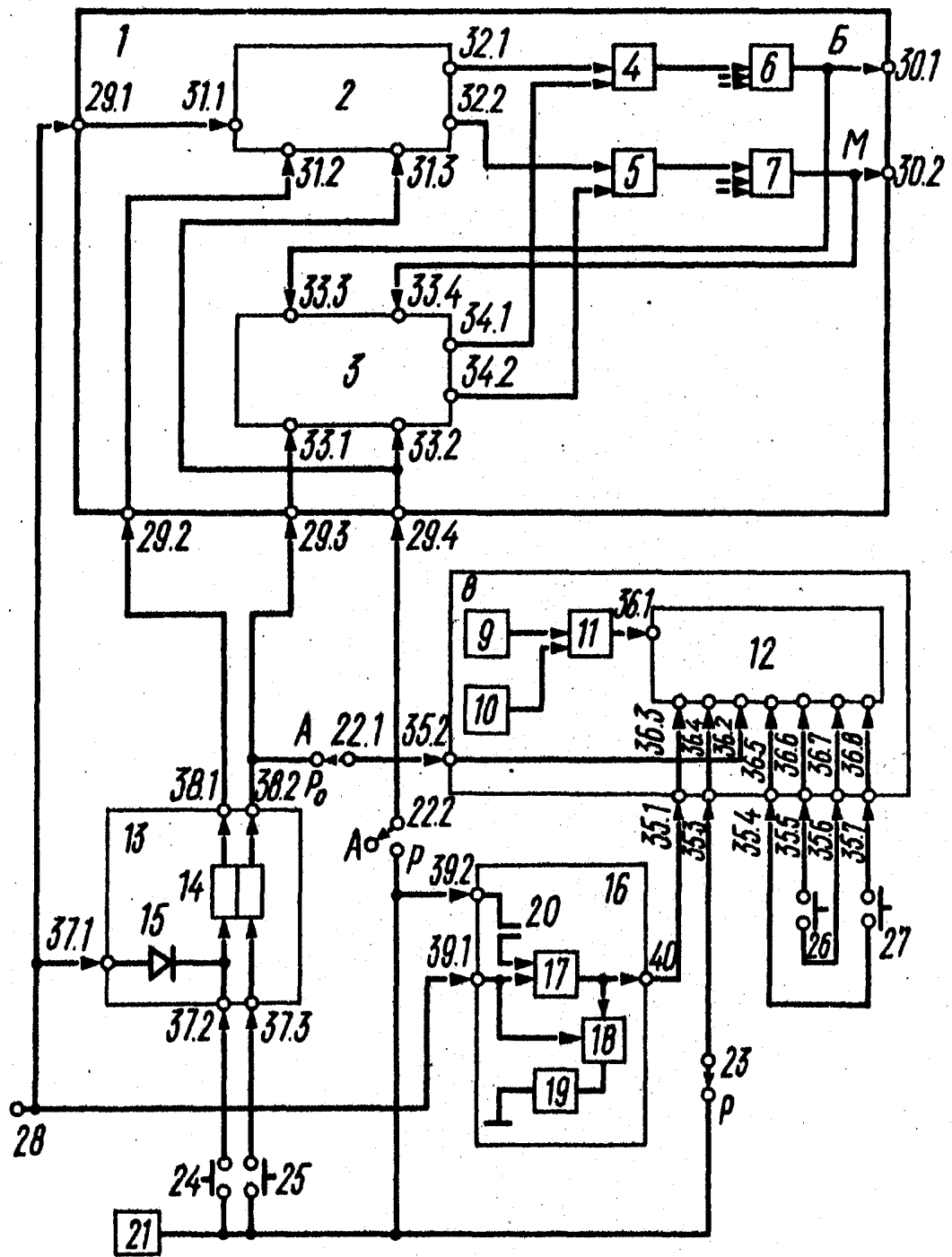
Фиг. 1.

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Государственным Комитетом СССР по делам изобретений и открытий.

4 чертежа

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro regulaci výkonu energetického bloku jaderné elektrárny, obsahující blok řízení režimů, řídicí blok, vstupní svorku, regulátor výkonu jaderného reaktoru, obsahující minimálně kanál regulace neutronového proudu, regulátor výkonu turbíny, obsahující minimálně snímač tlaku a nastavovací zařízení, připojené ke vstupům měřicího bloku, jehož výstup je spojen s prvním vstupem bloku tvarování řídicích signálů, přičemž vstupní svorka je spojena se vstupem regulátoru výkonu jaderného reaktoru, bloku řízení režimů a řídicího bloku, jehož výstup je spojen s prvním vstupem regulátoru výkonu turbíny, vyznačující se tím, že za účelem rozšíření oblasti použití způsobem tvarování signálu nastavení regulátoru turbíny, řídicí blok obsahuje paměť, klíč a časové relé, přičemž výstup paměti je spojen s výstupem řídicího bloku a přes sériově zapojené klíč a cívku časové relé - s jednotnou sběrnicí, vstup řídicího bloku je spojen s řídicím vstupem klíče a prvním vstupem paměti, jehož druhý vstup je spojen přes zapínací kontakt časového relé se zdrojem napětí, a druhý vstup bloku řízení režimů je přes klíč "automaticky - ručně" spojen se druhým vstupem regulátoru výkonu turbíny, který je spojen s druhým vstupem bloku tvarování řídicího signálu, jehož třetí vstup je spojen s prvním vstupem regulátoru výkonu turbíny.



Фиг. 1

