



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) **230 658**
B1

(51) Int. Cl.³
H 02 H 7/085

(61) ~
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 02 80
(21) PV 1375-80
(89) 143192, DD
(32)(31)(33) 30 03 79 (WP H 02 H/211 911), DD

(40) Zveřejněno 13 01 84
(45) Vydáno 15 01 85

(75)
Autor vynálezu

EMMERLING FRANK dipl. ing.,
GRÄF HEINZ dr.
SCHULZE MANFRED dr. KARL-MARX-STADT (DD)

(54)

Zapojení pro ochranu poháněcích mechanismů na stejnosměrný proud s regulací otáček před havarijními stavy

Vynález se týká oblasti elektrotechniky. Cílem vynálezu je zvýšit spolehlivost vysoce dynamických pohonů na stejnosměrný proud s regulací rychlosti otáčení regulátory PI, snížit náklady na obvody a chránit pracovní stroj spojený s pohonem před poškozením.

Podstata vynálezu záleží ve vytvoření zařízení na bázi integrovaných obvodů zajišťující blokování pohonu nebo vypnutí pohonu při nedovoleně vysokém proudu v regulačním obvodu a při poškození konstrukčních součástí v regulačním obvodu rychlosti otáčení.

Vynález se řeší tím, že zařízení uvedené na obr. 1 obsahuje první rozpoznávací blok poruchy pro rozpoznávání poškození konstrukčních součástí v regulačním obvodu rychlosti otáčení a nesprávnou polaritu signálu zpětné vazby a také druhý rozpoznávací blok poruchy rozpoznávající přerušení v obvodu zpětné vazby rychlosti otáčení před úplným zapnutím pohonu při blokování zapnutí v regulačním obvodu pro pohon na stejnosměrný proud.

Vynález lze využít u dynamicky vysoce kvalitních pohonů na stejnosměrný proud s vysokým dovoleným proudovým zatížením.

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для защиты от аварий в приводах постоянного тока с регулированием скорости вращения

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение относится к области электротехники и может быть применено для динамически высококачественных приводов постоянного тока с регулированием скорости вращения, которые допускают высокую перегрузку по току как, например, у проводов для рабочих машин.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗВЕСТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Высокодинамические приводы постоянного тока с регулированием скорости вращения обладают четырех- до восьмикратной перегрузочной способностью по кинетическому моменту для достижения необходимой динамики.

Эта необходимая перегрузочная способность по кинетическому моменту в связи с необходимыми ПИ-регуляторами в контуре регулирования или при ошибочном обслуживании может привести к повреждению машины или к опасным ситуациям для обслуживающего персонала. Причины такого поведения привода надо искать в отсутствии обратной связи по скорости вращения вследствие обрыва провода тахогенератора, в положительной обратной связи вследствие неправильной полярности тахогенератора, в разьединении в остальных частях контура регулирования и, при выходе из строя конструктивных деталей, особенно в операционных усилителях, в контурах регулирования скорости вращения.

В стационарном режиме работы также могут возникнуть высокие токи за пределом продолжительности переходных процессов при возникновении повреждений так, как, например, вследствие недоступного изменения нагрузки, так что на станках инструмент обработки вдавливается в деталь при ошибочном программировании или других ошибках и, тем самым, ломаются части станка из-за образующегося большого момента.

Из DE - OS 202 1507 (21c59/01; H02p5/12) известно устройство контроля дефектов для систем регулирования двигателей, которое помогает предотвратить ускорение регулируемых двигателей до слишком высокого числа оборотов. Соответствующее изобретению устройство контроля дефектов включает ключ для подачи мощности для системы регулирования двигателя и схему обратной связи, дающую сигнал обратной связи в качестве меры желаемой мощности двигателя и образующую входной сигнал для устройства контроля дефектов.

Другой входной сигнал для устройства контроля дефектов генерируется как функция переменной энергии, поданной от источника напряжения на двигатель. Далее предусмотрен ключ для отключения питающего напряжения при прерывании схемы обратной связи перед питанием двигателя.

Устройство контроля дефектов содержит схему сравнения, которая через ключ замедляет двигатель, если, изменяющийся как функция поданной на двигатель мощности сигнал увеличивается на определенное значение по сравнению со значением сигнала обратной связи. Такое устройство не пригодно в качестве устройства контроля для высококачественных динамических приводов. Предложенная концепция схемы хотя и обеспечивает необходимую защитную функцию, но одновременно препятствует требуемой динамике привода.

Другими недостатками этого устройства являются высокие затраты на конструктивные детали и применение двух дополнительных специальных источников напряжения.

ЦЕЛЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Цель изобретения - повышение надежности высокодинамических приводов постоянного тока с регулированием скорости вращения ПИ-регуляторов, снижение схемных затрат и защита от повреждений рабочей машины, связанной с приводом.

ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задача изобретения создать устройство для защиты от аварий в приводах постоянного тока с регулированием скорости вращения, которое реализуется с помощью интегральных схем и обеспечивает блокировку привода при недопустимо высоком токе в контуре регулирования и при связанным с ним недопустимо высоким кинетическим моментом на валу двигателя и при повреждениях в контуре регулирования скорости вращения.

Сущность изобретения состоит в том, что первый блок распознавания выхода из строя конструктивных деталей и ошибок полярности сигнала обратной связи, связанный своими входами с блоком сравнения заданного с действительным значением и регулятором скорости вращения, своими выходами подключен к регулятору тока и через первый блок соединения - к блоку управления и команд.

Выгодно включить в первый блок распознавания дефектов первый двусторонний компаратор, который своим входом связан с регулятором скорости вращения и своим выходом - с входом одним элементов И, выход которого подключен к первому блоку соединения. К другому входу элемент И подсоединен второй двусторонний компаратор, который своим входом связан с регулятором скорости вращения и своим выходом с входом одним элементом И, выход которого подключен к первому блоку соединения. К другому входу элемент И подсоединен второй двусторонний компаратор, связанный своим входом через дифференциатор заданного значения с

блоком сравнения заданного с действительным значением. Выход второго двустороннего компаратора подключен к входу первого элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с внешним блоком ограничения тока и выход - с регулятором тока.

В блоке сравнения заданного с действительным значением первое и второе сопротивления включены последовательно, причем к свободному зажиму первого сопротивления подключены датчик заданного значения и первый блок распознавания дефекта, между первым и вторым сопротивлениями включен своим входом регулятор скорости вращения, к свободному зажиму второго сопротивления подведены тахогенератор и третий двусторонний компаратор второго блока распознавания ошибки. Второй блок распознавания ошибки, кроме того, содержит третье сопротивление, через которое к входу третьего двустороннего компаратора приложено постоянное напряжение, элемент НЕ - ИЛИ и блок короткого замыкания регулятора, связанный с регулятором скорости вращения и тока. К входам элемента НЕ - ИЛИ подключены третий двусторонний компаратор и блок короткого замыкания регулятора, а к выходу - второй блок соединения. Первый блок и второй образуются последовательным соединением второго элемента ИЛИ и элемента задержки, причем ко входам второго элемента ИЛИ подключены первый и второй блок распознавания дефектов.

ПРИМЕР ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Изобретение объясняется на нижестоящих примерах подробнее. На относящихся к нему чертежах изображены :

Фиг. 1 - Блок - схема контура регулирования для привода постоянного тока с двумя блоками распознавания дефекта.

Фиг. 2 - Блок - схема первого блока распознавания дефекта

Фиг. 3 - Блок-схема второго блока распознавания дефекта FEE2 и блока сравнения заданного с действительным значением SIV.

Фиг. 1 показывает датчик заданного значения SVG, блок сравнения заданного с действительным значением SIV, регулятор скорости вращения DR, регулятор тока SR, блок управления и команд АKE, исполнительный орган SG и двигатель постоянного тока M, соединенный с тахогенератором TG. Тахогенератор TG и блок сравнения заданного с действительным значением SIV соединены цепью обратной связи.

Первый блок распознавания дефекта FEE1 своими входами соединен с блоком сравнения SIV и с регулятором скорости вращения DR и своими выходами с регулятором тока SR и с первым блоком соединения KE1, связанным с блоком управления и команд АKE.

Второй блок распознавания дефекта FEE2 своим входом соединен с выходом тахогенератора TG и своими выходами подсоединен к регулятору скорости вращения DR, регулятору тока SR и второму блоку соединения KE2, которые также соединены с блоком управления и команд АKE.

На фиг. 2 изображена блок-схема первого блока распознавания дефекта FEE1 в которой расположены первый и второй двусторонние компараторы ZRK 1, ZRK 2. Первый двусторонний компаратор ZRK 1 своим входом подключен к регулятору скорости вращения DR и своим выходом через элемент И U и второй элемент ИЛИ O2 и элемент задержки времени ZG в первом блоке соединения KE1 к блоку управления и команд АKE.

Вход второго двустороннего компаратора ZRK2 соединен через дифференциатор заданного значения SWD с блоком сравнения заданного с действительным значением SIV, а выход проведен с одной стороны, через элемент И U к первому блоку соединения

KE1 и, с другой стороны, через первый элемент ИЛИ O1 к регулятору тока SR .

К первому элементу ИЛИ O1 одновременно подключен внешний блок ограничения тока ESE .

На фиг. 3 представлены в качестве блок-схемы второй блок распознавания дефекта FEE2 и блок сравнения заданного с действительным значением SIV .

В блока сравнения заданного с действительным значением SIV первое и второе сопротивление R1; R2 последовательно включены как суммирующий элемент, причем первое сопротивление R1 своим свободным зажимом подведено к датчику заданного значения SWG и первому блоку распознавания дефекта FEE1 . Между первым и вторым сопротивлением R1, R2 в точке суммирования включен регулятор скорости вращения DR. Свободный зажим второго сопротивления R2 соединен с тахогенератором TG и третьим двусторонним компаратором ZRK 3, у входа которого через третье сопротивление R3 наложено постоянное напряжение U .

Выход третьего двустороннего компаратора ZRK 3 через элемент НЕ - ИЛИ NOR подключен ко второму элементу ИЛИ O2, связанному с элементом задержки ZG во втором блоке соединения KE2.

Второй элемент ИЛИ O2 и элемент задержки ZG в первом и втором блоках соединения KE1, KE2 полезно используются совместно посредством включения обоих входов второго элемента ИЛИ O2 к первому и второму блокам распознавания ошибки FEE 1, FEE 2 .

С элементом НЕ - ИЛИ NOR одновременно соединен блок короткого замыкания регулятора FKE, связанный с регулятором тока SR и регулятором скорости вращения DR .

Устройство работает следующим образом:

Постоянным контролем входного сигнала регулятора скорости вращения DR посредством блока распознавания дефекта FEE 1

образуется первый сигнал дефекта, а при прерывании действительного значения скорости вращения посредством второго блока распознавания дефекта FEE 2 -второй сигнал дефекта. Эти сигналы дефектов оцениваются соответственно режиму работы привода и приводят к выключению привода или препятствуют включению привода.

Одновременно, вне динамического переходного процесса, с помощью устройства максимально возможный кинетический момент привода автоматически снижается до значения, регулируемого в двух полярностях независимо друг от друга, обеспечивая защиту рабочей машины.

При приложении заданного значения от датчика заданного значения S_{NG} у выхода регулятора скорости вращения появляется отклонение регулируемой величины, которое остается до тех пор, пока действительное значение скорости вращения от тахогенератора TG не принимает значение соответствующее отношению сопротивлений $R_1 : R_2$ заданного к действительному значению.

Обнаруженное регулятором скорости DR отклонения представляет собой заданное значение тока SR и при регулируемой высоте, соответствующей максимально возможному кинетическому моменту в стационарном режиме работы, она вызывает срабатывание первого двустороннего компаратора ZRK_1 в первом блоке распознавания дефекта FEE 1 на I -потенциал, в то время как первый двусторонний компаратор ZRK_1 в стационарном режиме на выходе регенерирует H -сигнал.

Таким образом, в первом блоке распознавания дефекта FEE 1 образуется первый сигнал дефекта. Второй сигнал дефекта получается посредством дифференциатора заданного значения S_{ND} и второго двустороннего компаратора ZRK_2 . Необходимо, чтобы второй сигнал дефекта был более продолжительным, чем время переходного процесса и пропорционален высоте скачка заданного значения, чтобы можно было достигнуть более высоких максимальных кинетических моментов в динамических переходных процессах избегая образования сигнала дефекта первым блоком распознавания ошибки FEE 1.

Второй двусторонний компаратор ZRK 2 в стационарном режиме работы имеет потенциал L . При изменении заданного значения через дифференциатор SWD сигнал поступает на этот компаратор который затем на выходе регенирирует сигнал H . Полученные двумя двусторонними компараторами ZRK 1, ZRK 2 сигналы логически связываются элементами И U , причем один из сигналов или оба сигнала одновременно в стационарном режиме работы с высоким потенциалом, подходят к входам элемента И U .

Второй сигнал дефекта из второго двустороннего компаратора ZRK 2 первого блока распознавания дефекта FEE 1 используется для снижения границы тока в стационарном режиме. При скачке заданного значения дифференциатор заданного значения SWD в зависимости от высоты скачка на выходе генерирует сигнал.

Из-за этого срабатывает второй двусторонний компаратор ZRK 2, и через первый элемент ИЛИ 01 в регуляторе тока SR токовая граница поднимается на максимально допустимое в стационарном режиме значение. Граница тока регулируемая для одного или обоих направлений эффективна в стационарном режиме тогда, когда у выхода второго двустороннего компаратора ZRK 2 нет потенциала H . С помощью внешнего блока ограничения тока ESE возможно постоянно ограничивать максимально, достигаемое в стационарном режиме значение тока для продолжительности этого сигнала.

Для распознавания дефекта в цепи обратной связи в блоке распознавания ошибки FEE 2 через высокоомическое сопротивление $R3$ подается постоянное напряжение U на вход для действительного значения скорости вращения блока сравнения заданного с действительным значением SIV. Если тахогенератор TG имеющий очень маленькое омическое внутреннее сопротивление не подключен, то на входе для действительного значения скорости вращения блока сравнение заданного с действительным значением SIV, схема которого имеет более высокое сопротивление, чем тахогенератор TG возникает напряжение, приводящее к срабатыванию третьего двустороннего компаратора ZRK 3. При нулевом числе оборотов $n = 0$ $U/\text{мин}$ у входа третьего двустороннего компаратора

ZRK 3 L - потенциал при замкнутой цепи обратной связи. Выходной сигнал третьего двустороннего компаратора ZRK 3 в элементе НЕ - ИЛИ NOR логически связывается с сигналом от блока короткого замыкания регулятора RKE. Если оба сигнала имеют потенциал Н, то через второй элемент ИЛИ О2 и элемент задержки ZG вызывается сигнал выключения или сигнал блокировки включения в блоке управления и команд АKE. При этом элемент задержки пропускает короткие импульсы помех. Выходной сигнал третьего двустороннего компаратора ZRK 3 может связывать с любым другим сигналом, который определенным состоянием указывает на случаи аварии, причем двигатель работает или это состояние сигнализируется третьим двусторонним компаратором ZRK 3.

При включенном тахогенераторе TG приложенное на входе действительного значения скорости вращения и сниженное третьим сопротивлением R 3 напряжение так мало, что третий двусторонний компаратор ZRK 3 не срабатывает.

При неправильной поляризации тахогенератора TG регулятор скорости вращения DR из-за положительной обратной связи моментально высоко интегрирует, и у выхода элемента ИУ возникает третий сигнал дефекта, так как через дифференциатор заданного значения SWD в первом блоке распознавания дефекта FEE 1 не воспринимаются импульсы помех.

В первом блоке соединения KE1 посредством второго элемента ИЛИ О2 и элемента задержки ZG как при отсутствии обратной связи производится отключение исполнительного органа SG.

При других разрывах в контуре регулирования или при разрушении конструктивных деталей, особенно в операционных усилителях контура регулирования скорости вращения, также срабатывает первый двусторонний компаратор ZRK 1 первого блока распознавания дефекта FEE 1 из-за отсутствия обратной связи или несогласованности отклонения регулирования.

Как и в других случаях аварий, привод выключается.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1.

Устройство для защиты от аварий в приводах постоянного тока с регулированием скорости вращения, причем контур регулирования состоит из блока сравнения заданного значения с действительным значением, регуляторов скорости вращения и тока, блока управления и команд, исполнительного органа, двигателя постоянного тока и тахигенератора, связанного с блоком сравнения заданного значения с действительным значением, отличающееся тем, что первый блок распознавания дефекта (FEE 1) для распознавания режимов работы контура регулирования, прерываний, выхода из строя конструктивных деталей и ошибок полярности сигнала обратной связи по скорости вращения в контуре регулирования скорости вращения, связанный своими входами с блоком сравнения заданного значения с действительным значением (SIV) и регулятором скорости вращения (DR), своими выходами подключен к регулятору тока (SR) для установления необходимого кинетического момента двигателя и через первый блок соединения (KE1) к блоку управления и команд (АКЕ), второй блок распознавания дефектов (FEE 2) для распознавания разрывов в цепи обратной связи скорости вращения, связанный своим входом с тахигенератором (TG), подключен своими выходами к регулятору скорости вращения (DR), регулятору тока (SR) и посредством второго блока соединения (KE2) к блоку управления и команд (АКЕ).

2.

Устройство для защиты от аварий в приводах постоянного тока с регулированием скорости вращения по п. 1, отличающееся тем, что в первом блоке распознавания ошибок (FEE 1) первый двусторонний компаратор (ZRK 1), связанный своим входом с регулятором скорости вращения (DR), соединен через элемент И (U) с первым блоком соединения (KE1), к другому входу элемента И (U) подключен второй двусторонний компаратор (ZRK 2), связанный через дифференциатор заданного значения (SVD) с блоком сравнения заданного с действительным значением (SIV), и своим выходом одновременно связан с входом первого элемента

- 11 -

ИЛИ (01), другой вход которого соединен с внешним блоком ограничения тока (ESE).

3.

Устройство для защиты от аварий в приводах постоянного тока с регулированием скорости вращения по п. 1 и 2, отличающееся тем, что в блоке сравнения заданного с действительным значением (SIV) первое и второе сопротивление (R1 ; R2) соединены последовательно, причем к свободному зажиму первого сопротивления (R1) подключены датчик заданного значения (SWG) и первый блок распознавания ошибки (FEE 1), между первым и вторым сопротивлением (R1 ; R2) местом входа подключен регулятор скорости вращения (DR) и к свободному зажиму второго сопротивления (R2) подключены тахогенератор (TG) и третий двусторонний компаратор (ZRK 3) второго блока распознавания ошибки (FEE 2), и что далее во втором блоке распознавания ошибки (FEE 2), на вход третьего двустороннего компаратора (ZRK 3) через третье сопротивление (R3) подано постоянное напряжение (U), выход третьего двустороннего компаратора (ZRK 3) подведен через элемент НЕ - ИЛИ (NOR) на второй блок соединения (KE2), со вторым входом элемента НЕ - ИЛИ (NOR) связан блок короткого замыкания регулятора (RKE), соединенный с регуляторами скорости вращения (DR) и тока (SR).

4.

Устройство для защиты от аварий в приводах постоянного тока с регулированием скорости вращения, отличающееся тем, что первый и второй блок соединения (KE 1; KE 2) образованы последовательным соединением второго элемента ИЛИ (02) и элемента задержки (ZG) причем к входам второго элемента ИЛИ (02) одни выходом подведены блоки распознавания ошибок (FEE 1; FEE 2).

АННОТАЦИЯ

Устройство для защиты от аварий в приводах постоянного тока с регулированием скорости вращения.

Изобретение относится к области электротехники.

Цель изобретения - повышение надежности высокодинамических приводов постоянного тока с регулированием скорости вращения ПИ- регуляторами, снижение схемных затрат и защита от повреждений станка, связанного с приводом.

Задача - создать устройство, которое реализуется на базе интегральных схем и обеспечивает блокировку привода или выключения привода при недоступно высоком токе в контуре регулирования, при повреждениях в контуре регулирования скорости вращения.

Сущность изобретения состоит в том, что в устройство введены по фиг. 1 первый блок распознавания дефекта для распознавания выхода из строя конструктивных деталей контура регулирования скорости вращения и неправильной поляризации сигнала обратной связи, а также второй блок распознавания разрывов в цепи обратной связи по скорости вращения перед полным включением привода при блокировке включения в контуре регулирования для привода постоянного тока.

Применение изобретения возможно при использовании динамически высококачественных приводов постоянного тока с высокой допустимой перегрузкой по току.

- Фиг. 1 -

Předmět vynálezu

1. Zapojení pro ochranu poháněcích mechanismů na stejnosměrný proud s regulací otáček před havarijnými stavy, jehož regulační obvos se skládá z porovnávacího bloku zadané a skutečné hodnoty, regulátoru rychlosti otáčení a proudu, řídicího a povelového bloku, akčního členu, stejnosměrného motoru a tachogenerátoru spojeného s porovnávacím blokem zadané a skutečné hodnoty, se vyznačuje tím, že první rozpoznávací blok poruchy (FEE1) pro rozpoznávání režimu činnosti regulačního obvodu, přerušení, poškození konstrukčních součástí a nesprávné polarity signálu zpětné vazby rychlosti otáčení v regulačním obvodu rychlosti otáčení, je svými vstupy připojen na porovnávací blok zadané a skutečné hodnoty (SIV) a na regulátor rychlosti otáčení (DR) a svými výstupy k regulátoru proudu (SR) pro nastavení potřebného kinetického momentu motoru a přes první spojovací blok (KE1) na řídicí a povelový blok (AKE), že druhý rozpoznávací blok poruch (FEE2) pro rozpoznávání přerušení v obvodu zpětné vazby rychlosti otáčení je připojen svým vstupem na tachogenerátor (TG) a svými výstupy na regulátor rychlosti (DR), regulátor proudu (SR) a přes druhý spojovací blok (KE2) na řídicí a povelový blok (AKE).

2. Zapojení podle bodu 1 se vyznačuje tím, že v prvním rozpoznávacím bloku poruchy (FEE1) je první oboustranný komparátor (ZRK1) svým vstupem připojen na regulátor rychlosti otáčení (DR) a svým výstupem přes součinnový obvod (u) s prvním spojovacím blokem (KE1), že k druhému vstupu je připojen druhý oboustranný komparátor (ZRK2), který je přes diferenciátor zadané a skutečné hodnoty (SWD) spojen s porovnávacím blokem zadané a skutečné hodnoty (SIV) a který je svým výstupem současně připojen na vstup prvního součtového obvodu (O1), na jehož druhý vstup je připojen vnější blok omezovače proudu (ESE).

3. Zapojení podle bodů 1 a 2 se vyznačuje tím, že v porovnávacím bloku zadané a skutečné hodnoty (SIV) jsou první a druhý odpor (R1 a R2) zapojeny do série, přičemž je na volnou svorku prvního odporu (R1) připojen snímač zadané hodnoty (SWG) a první rozpoznávací blok poruchy (FEE1), na společný bod prvního a druhého odporu (R1 a R2) regulátor rychlosti otáčení (DR) a na volnou svorku druhého odporu (R2) tachgenerátor (TG) a třetí oboustranný komparátor (ZRK3) druhého rozpoznávacího bloku poruchy (FEE2) a že ve drzém rozpoznávacím bloku poruchy (FEE2) je na vstup třetího oboustranného komparátoru (ZRK3) přes třetí odpor (R3) přiváděné stejnosměrné napětí (U), že výstup třetího oboustranného komparátoru (ZRK3) je přes negační součtový obvod (NOR) připojen na druhý spojovací blok (KE2), že na druhý vstup (NOR) je připojen zkratovací blok regulátoru (RKE), který je spojen s regulátorem rychlosti otáčení (DR) a regulátorem proudu (SR).

4. Zapojení podle bodu 1 až 4 se vyznačuje tím, že první a druhý spojovací blok (KE1 a KE2) jsou tvořeny sériovým zapojením druhého součtového obvodu (O2) a zpoždovacího členu (ZG), přitom na vstupy jsou připojeny rozpoznávací bloky poruch (FEE1 a FEE2).

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Úřadem pro vynalezeectví a patentnictví, Berlín, (DD)

3 výkresy

1875-80

1 1 21

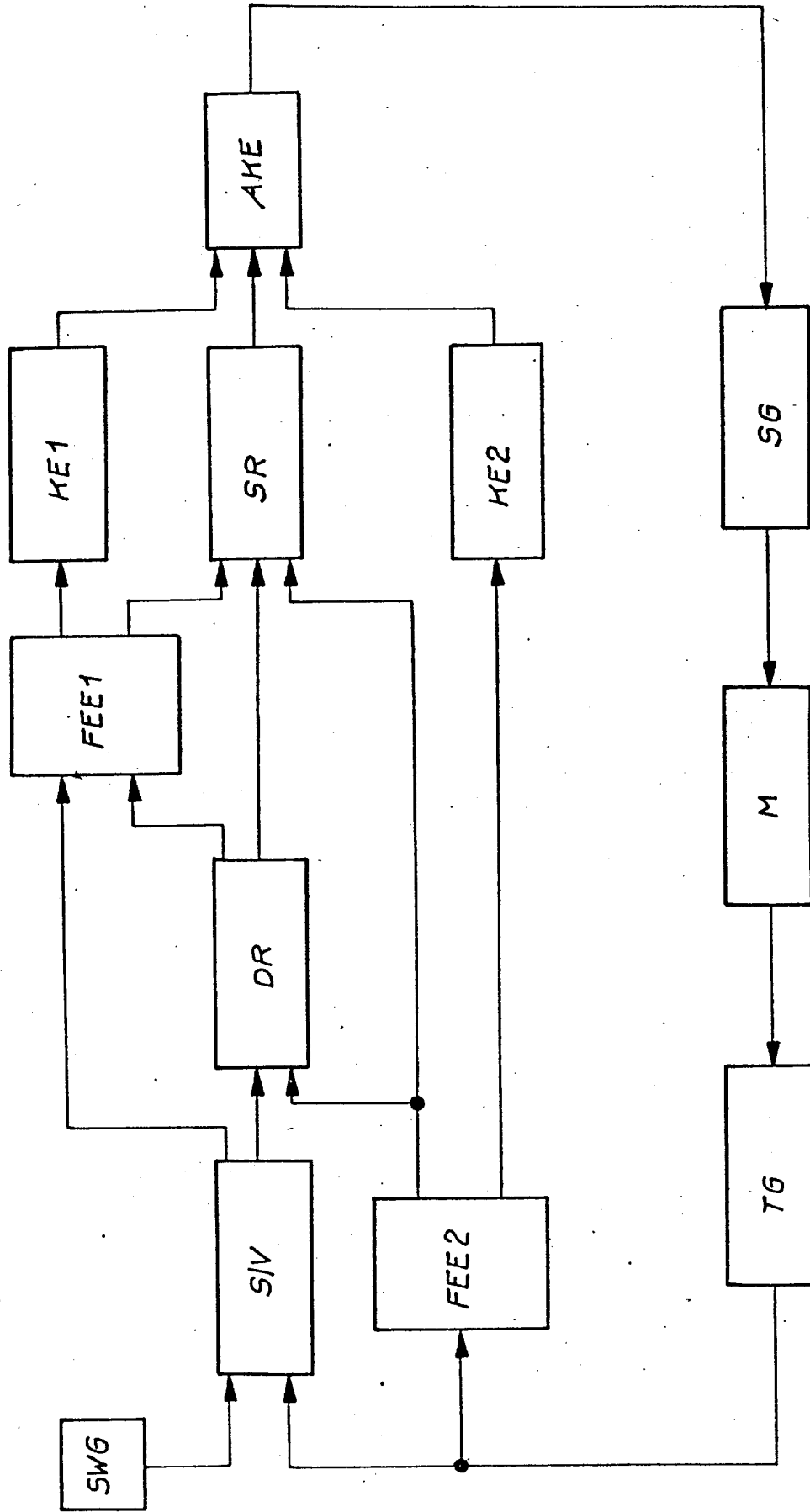


Fig.1

U T PV 1325-1
07.003

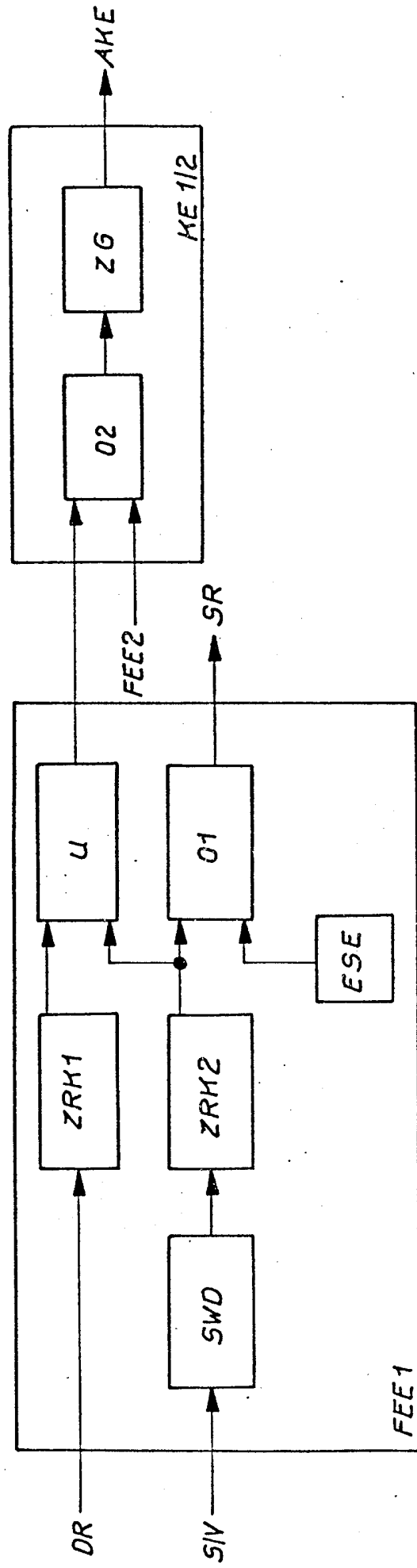


Fig. 2

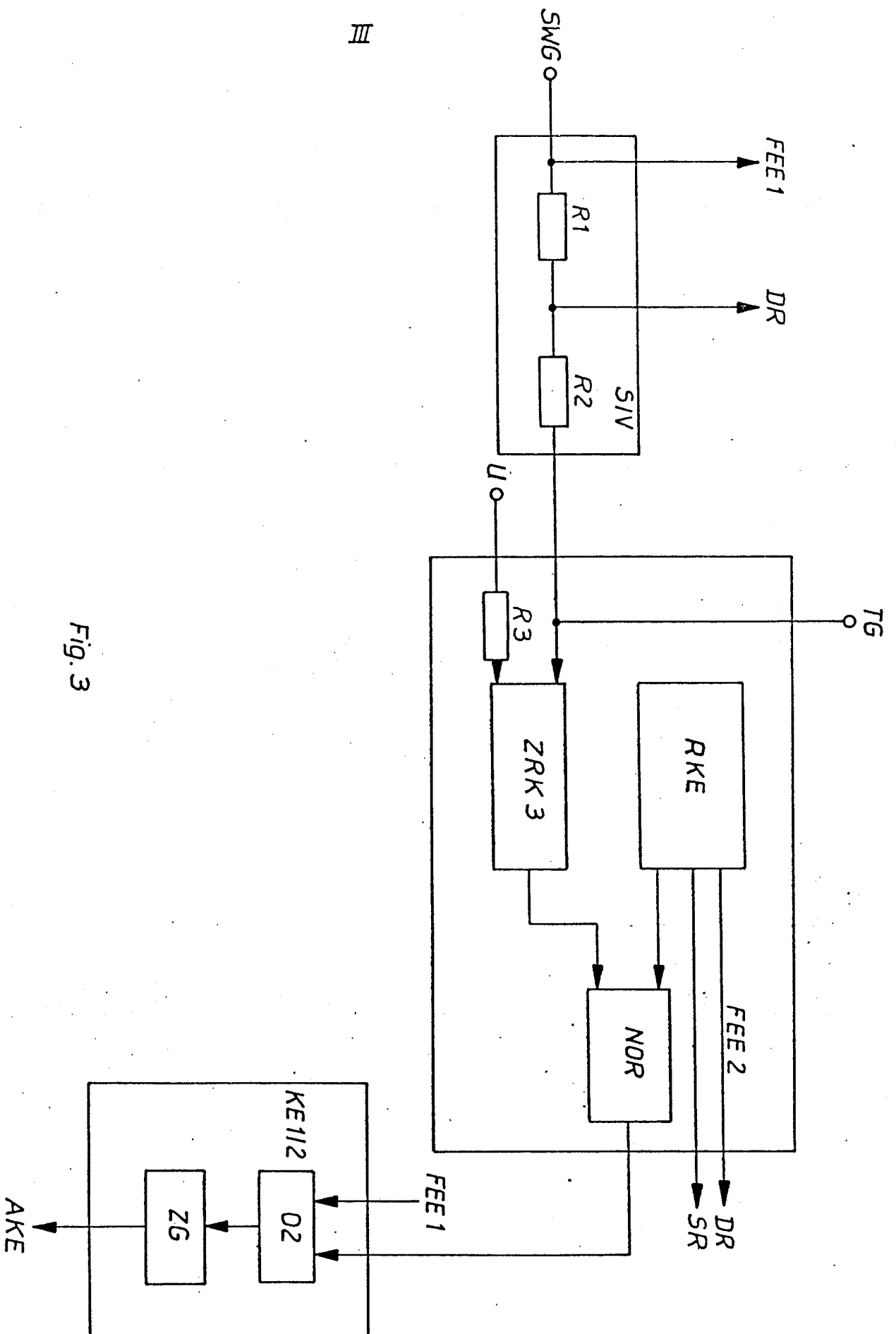


Fig. 3

III