



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35577 (13) C2

(51) 6 C01R31/34, G21C17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПРИВОДУ

(21) 94005386

(22) 12.10.1992

(24) 16.04.2001

(31) P4135287.4

(32) 25.10.1991

(33) DE

(86) PCT/DE92/00857, 12.10.1992

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Кутцер Хане (DE)

(73) Сіменс АГ (DE)

(56) Патент ФРГ № 2917529, МКИ G21C17/00, 06.11.1980

(57) 1. Устройство для контроля электрического привода, в частности привода арматуры, содержащее распределительное устройство со съемным блоком, через который проведены электрические линии питания привода, при этом съемный блок содержит съемники для подключения измерительного и анализирующего блока, **отличающееся** тем, что устройство дополнительно содержит линии измерения напряжения, один конец которых соединены с электрическими линиями питания привода, а другие концы соединены со съемниками напряжения, кроме того к электрическим линиям питания в съемном блоке без их прерывания подключены преобразователи тока, которые через линии измерения тока соединены с токосъемниками.

2. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что в случае привода переменного тока в электрические линии питания включены индуктивные преобразователи.

3. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что в случае привода постоянного тока, в электрические

линии питания включены преобразователи постоянного тока.

4. Устройство по п. 3, **отличающееся** тем, что преобразователями постоянного тока являются генераторы Холла.

5. Устройство по п. 3, **отличающееся** тем, что электрические линии питания содержат шунты, которые через линии измерения напряжений на шунтах соединены с токосъемниками, а измерительный и анализирующий блок выполнен с возможностью определения силы тока в линиях питания при известных характеристиках шунта и известном напряжении на нем.

6. Устройство по одному из пп. 1-5, **отличающееся** тем, что съемникам напряжения и токосъемникам на сменном блоке придан диагностический штекер, который соединен с измерительным и анализирующим блоком.

7. Устройство по п. 6, **отличающееся** тем, что сменный блок содержит кодирующий съемник, к которому прилежит кодирующая схема, характеризующая привод, которому придан сменный блок, а кодирующему съемнику придан диагностический штекер для передачи кодирующего сигнала кодирующей схемы к измерительному и анализирующему блоку.

8. Устройство по одному из пп. 6 или 7, **отличающееся** тем, что в сменном блоке два полюса одного токосъемника соединены друг с другом через короткозамыкающий мост, причем, при вставленном в сменный блок диагностическом штекере это соединение прервано.

Изобретение относится к устройству для контроля электрического привода, в частности привода арматуры, например, вентиля, кранов, заслонок и подобных элементов гидро- и/или пневматической системы электростанции, причем электрические линии питания привода проходят через приданный приводу съемный блок распределительного устройства и, причем, на съемном блоке расположены съемники для измерительного и анализирующего блока.

Путем контроля электрического привода арматуры проверяют рабочее состояние арматуры.

За счет этого можно своевременно распознавать нарушения или изменения в поведении арматуры в процессе эксплуатации. Такие нарушения еще не оказывают отрицательного влияния на надежность арматуры, однако, могли бы повлечь за собой существенные для надежности повреждения арматуры. Путем своевременного распознавания нарушения можно своевременно нацеленно ремонтировать или заменять арматуру. Следовательно, не возникает, существенных для надежности, повреждений, которые должны избегаться, особенно в установках с высокими требованиями к

UA (19) 35577 (13) C2

надежности или готовности. Такими установками могут быть ядерные электростанции или производственные установки или химические установки.

Электрические линии питания привода обычно проложены через съемный блок распределительного устройства. Такой съемный блок известен из энциклопедии Брокгауза "Естественные науки и техника", том 1, 1983, стр. 302. Подобный съемный блок имеется в распоряжении для каждого привода. В таком съемном блоке находится управляющий блок, а также другие электронные конструктивные элементы. Кроме того, в нем расположены блок питания и контакторы для привода.

Из ЕР 0301358 А1 известен способ контроля привода, при котором для измерения силы тока, в цепь тока привода включен резистор. Таким образом, оказывается отрицательное влияние на работу привода во время процесса измерения.

Из ЕР 0355255 А2 известно, что на агрегат можно для измерительных целей насаживать модуль. За счет этого модуля, который содержит электрические и электронные компоненты, режим работы агрегата во время измерения ухудшается.

Наиболее близким по технической сущности к объекту данного изобретения является контрольный прибор для электрического привода, описанный в патенте ФРГ 2917529 С2 (дата публикации 06.11.1980, МКИ<sup>4</sup>: G21C17/00). Контрольный прибор в переносном корпусе содержит измерительные приборы, необходимые для измерения электрической мощности, индикаторы времени приведения в действие и переключательное устройство для приведения в действие исполнительного привода, переключательное устройство соединено с блоком управления, в котором записаны данные о режимах работы арматуры, блок управления размещен в экранированном от переключательного устройства отсеке корпуса, а в корпусе установлены разъемы для присоединения переключательного устройства и блока управления.

В случае известных устройств или ограничивается готовность привода и, в частности арматуры, за счет необходимого контроля или для контроля привода приходится вмешиваться в работу содержащей привод установки. Поэтому, чтобы удерживать помехи эксплуатации незначительными, контроль можно проводить только через определенные промежутки времени. Отсюда следует, что появляющиеся между проверками нарушения не могут быть выявлены.

В случае, если подлежащему контролю приводу придан съемный блок, известный, например, из энциклопедии Брокгауза "Естественные науки и техника", то для проведения контроля привода обычно извлекают соответствующий съемный блок из распределительного устройства и заменяют его на измерительный съемный блок.

Привод, таким образом, отвлекается от выполнения своей задачи. Приводимую в движение приводом арматуру останавливают с тем, чтобы привод можно было проверить в ограниченном контрольно-измерительном процессе.

Может быть необходимым после удаления съемного блока использование адаптерного съемного блока, с которым могут соединяться измерительные устройства.

Известный измерительный съемный блок или адаптерный съемный блок содержат другой кабельный монтаж, чем предназначенный для длительной эксплуатации съемный блок. В измерительном съемном блоке на электрических линиях питания привода находятся соединители линий для измерения напряжения. Эти линии соединены с, выполненными в виде штекерных контактов, съемниками напряжения на измерительном съемном блоке. Для измерения силы тока линии питания в измерительном съемном блоке прерваны.

Оба конца линии соединены с токосъемниками в виде штекерных контактов на измерительном съемном блоке.

От съемного блока для нормальной эксплуатации привода измерительный съемный блок отличается в частности тем, что линии питания для измерения силы тока прерываются.

Как правило, к съемникам напряжения и токосъемникам измерительного съемного блока подключают измерительный и анализирующий блок, в котором из напряжения и силы тока определяют активную мощность, которая является мерой состояния арматуры.

Известный способ и пригодное для его выполнения контрольное устройство являются сложными и неудобными в использовании. Для каждой проверки должен быть выведен из эксплуатации не только подлежащий испытанию привод, что затрагивает эксплуатацию всей установки, кроме того, еще необходимо заменять приданный приводу съемный блок в распределительной установке на измерительный съемный блок или на адаптерный съемный блок. Частая замена съемных блоков в распределительной установке может приводить к повреждениям съемных блоков или распределительной установки. Дальнейшая эксплуатация привода и таким образом, и арматуры во время процесса испытания не является возможной, так как при замене съемных блоков прерывают линии питания.

В основе изобретения, поэтому, лежала задача разработки устройства для контроля электрического привода, в частности, привода арматуры, которое может быть использовано не только на предварительно выведенном из эксплуатации приводе. Более того, должен быть возможным непрерывный контроль привода во время обычного использования привода. Кроме того, не должны быть необходимыми никакие серьезные вмешательства в устройство, в частности, в линии питания привода. Привод должен постоянно оставаться в готовности во время контроля.

Задача разработки устройства решается согласно изобретению тем, что устройство дополнительно содержит линии измерения напряжения, одни концы которых соединены с электрическими линиями питания привода, а другие концы соединены со съемниками напряжения; кроме того, к электрическим линиям питания в съемном блоке, без их прерывания, подключены преобразователи тока, которые через линии измерения тока соединены с токосъемниками.

Таким образом, с одной стороны, достигается преимущество, что для контроля привода не является необходимой замена съемных блоков. Кроме того, нет обусловленной контролем оста-

новки привода. Более того, контроль может производиться во время нормального использования привода. С другой стороны, достигается преимущество, что при использовании устройства согласно изобретению не производится никакого вмешательства в режим эксплуатации привода. Это обеспечивается использованием на линиях питания одного или нескольких преобразователей тока. Подобное использование преобразователей тока до сих пор рассматривалось специалистами как невозможное. Преобразователи тока должны соединяться с измерительным и анализирующим блоком.

Такой преобразователь тока может представлять собой для переменного тока индуктивный преобразователь тока, а для постоянного тока быть генератором Холла. Также и измерение напряжения на известном шунте, расположенном в линии питания, может служить для определения силы тока.

Только за счет использования преобразователя тока можно обойтись без специального измерительного съемного блока. А именно, линия питания из-за преобразователя тока не должна прерываться для измерения силы тока. Если не должен осуществляться контроль, то подсоединение для измерения силы тока через преобразователь тока не препятствует протеканию тока через линии питания. С помощью преобразователя тока могут производиться кратковременные измерения силы тока. Возможен даже текущий контроль привода. Путем текущего контроля привода могут предпочтительным образом также распознаваться и время от времени появляющиеся кратковременные нарушения.

Например, съемный блок выдает на измерительный и анализирующий блок характеризующий его кодирующий сигнал. За счет этого измерительный и анализирующий блок распознает, с каким съемным блоком и тем самым с каким приводом он в настоящее время соединен.

Задача разработки устройства для контроля электрического привода решается, согласно изобретению тем, что в съемном блоке от линий питания исходят линии измерения напряжения, которые заканчиваются на съемниках напряжения, причем в съемном блоке линиями питания приданы преобразователи тока без прерывания линий питания, и преобразователи тока соединены через линии измерения тока с токосъемниками.

Таким образом, достигается преимущество, что путем измерения напряжения и силы тока не оказывается воздействия на целостность линий питания. В частности, при приводе переменного тока применяются индуктивные преобразователи тока, для которых линии питания могут оставаться ненарушенными. Так как линии питания во время контроля не затрагиваются, то один и тот же съемный блок может применяться одновременно и для эксплуатации и для контроля привода. Контроль привода может производиться даже во время эксплуатации.

Применение индуктивного преобразователя тока в таком съемном блоке было до сих пор невозможным, так как в распоряжении не было достаточно малых преобразователей тока, которые могли бы размещаться в съемном блоке с заранее

заданной величиной. Только разработанные специально для применения в устройстве, согласно изобретению, преобразователи тока с малыми габаритами позволяют осуществить конструкцию устройства для контроля электрического привода согласно изобретению.

В случае привода постоянного тока линиям питания приданы преобразователи постоянного тока. Подходящим преобразователем тока является генератор Холла. Обычные преобразователи постоянного тока работают как индуктивные преобразователи тока бесконтактно. Таким образом, для привода постоянного тока один и тот же съемный блок может применяться одновременно для эксплуатации, и для контроля привода.

В случае, когда линии питания в приводе постоянного тока содержат шунты, (сопротивления в диапазоне миллиом), то с обеих сторон шунта от линии питания может отходить по одной линии измерения напряжения на шунте, которые заканчиваются на токосъемниках. В измерительном и анализирующем блоке тогда при известных свойствах шунта, в частности, при известном сопротивлении шунта, из напряжения на шунте может быть определена сила тока в линии питания. В соединении с анализирующим блоком шунт служит при этом в качестве преобразователя тока, а линии измерения напряжения шунта служат в качестве измерительных линий тока.

Съемникам напряжения и токосъемникам на съемном блоке придан, например, диагностический штекер, который соединен с измерительным и анализирующим блоком. Диагностический штекер выполнен таким образом, что он подходит к съемникам напряжения и токосъемникам съемного блока. Таким образом, достигается преимущество, что измерительный и анализирующий блок может быть быстро соединен со съемным блоком и также быстро снова отсоединен от съемного блока. Целесообразно, если диагностический штекер измерительного и анализирующего блока подходит ко всем съемным блокам, которые соответственно приданы приводу. Тогда предпочтительным образом нужен только один измерительный и анализирующий блок, которым могут последовательно контролироваться все электрические приводы. Для этого диагностический штекер должен последовательно соединяться с отдельными съемными блоками.

Например, съемный блок имеет кодирующий съемник, к которому подведен кодирующий сигнал, характеризующий привод, которому придан съемный блок. Диагностический штекер принимает как все съемники, также и кодирующий съемник. От штекера ведет линия для кодирующего сигнала к измерительному и анализирующему блоку. Кодированием съемных блоков достигается преимущество, что измерительному и анализирующему блоку через кодирующий сигнал сразу же сообщается, с каким съемным блоком соединен в настоящий момент диагностический штекер. Таким образом, не может существовать никаких неясностей относительно того, какой привод подвергается контролю в данный момент.

Согласно дальнейшему примеру в съемном блоке два полюса одного токосъемника соединены друг с другом до тех пор, пока в съемный блок

не вставлен никакой диагностический штекер. Только после вставления диагностического штекера это соединение обоих полюсов механически прерывается. Таким образом, достигается преимущество, что индуктивные преобразователи тока замкнуты накоротко до тех пор, пока они не требуются.

С помощью устройства, согласно изобретению, достигается, в частности, преимущество, что во время нормальной эксплуатации привода в любое время можно производить кратковременный контроль этого привода без необходимости замены съемных блоков в распределительном устройстве. Один или несколько приводов могут даже подвергаться контролю непрерывно до тех пор, пока измерительный и анализирующий блок соединен с соответствующим съемным блоком. Таким образом, могут надежно распознаваться даже только спорадически появляющиеся нарушения. Неисправности привода могут распознаваться быстро и однозначно. Могут распознаваться даже тенденции в поведении привода. Несмотря на это, подвергающийся контролю привод остается постоянно в готовности для выполнения своей собственной задачи. Предпочтительным образом не требуются никакие вмешательства в установку, частью которой является привод.

За счет кодирования съемных блоков можно надежно и достоверно установить, какой привод контролируется в настоящий момент.

Устройство согласно изобретению поясняется более подробно с помощью чертежей, на которых показано:

Фиг. 1 - съемный блок, который согласно изобретению одновременно может использоваться для эксплуатации и для контроля привода.

Фиг. 2 - фрагмент другой формы выполнения такого съемного блока.

Привод 1, который может быть приводным двигателем арматуры, соединен через линии 3 питания с источником 2 напряжения. Распределительное устройство содержит для каждого привода 1 съемный блок 4. В таком съемном блоке 4 производится управление приводом 1, при котором путем приложения управляющих напряжений  $U_{упр}$  замыкают или размыкают переключатели/контакты 5 в линиях питания 3.

В съемном блоке 4, согласно изобретению, от линий питания 3 соответственно отходит по одной линии 6 измерения напряжения, которые заканчиваются на съемниках 7 напряжения. В линиях измерения напряжения 6 включены предохранители 8.

Для измерения силы тока в линиях питания 3 им соответственно придано по одному преобразователю 9 тока. В случае, если привод 1 является приводом переменного тока, преобразователь тока 9 является индуктивным преобразователем тока. В случае, если привод 1 является приводом постоянного тока, преобразователь тока 9 является преобразователем постоянного тока, например, генератором Холла. Эти преобразователи тока 9, в частности, индуктивные преобразователи тока, выполнены с такими размерами, что они могут быть размещены в обычном съемном блоке 4. Такие маленькие преобразователи тока были до сих пор не известны. Преобразователи тока 9 со-

ответственно по двум линиям 10 и 11 измерения тока связаны с токосъемниками 12 и 13.

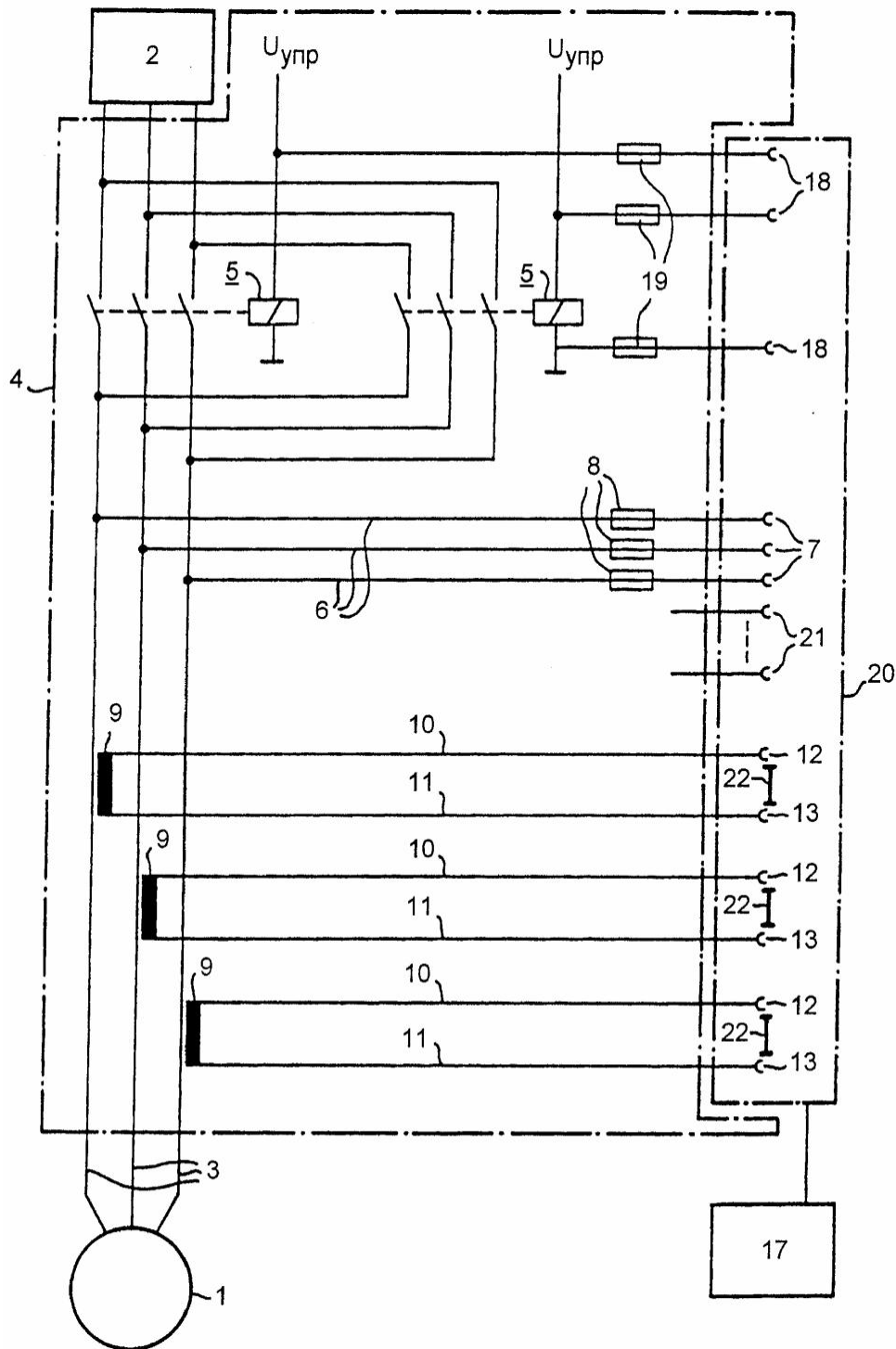
В качестве "преобразователя тока" согласно фигуре 2 может также служить шунт 16, который соединен с двумя линиями 15, 16 измерения напряжения на шунте, которые имеют функцию линий измерения тока. В случае привода 1 постоянного тока в линиях питания 3 часто расположены сопротивления в диапазоне миллиом, так называемые шунты 14. С такого шунта 14 с помощью линий измерения напряжения шунта 15, 16 снимают напряжение. Эти линии 15, 16 измерения напряжения на шунте заканчиваются на токосъемниках 12, 13. В измерительном и анализирующем блоке А из измеренного на шунте 14 напряжения с помощью известных характеристик шунта 14, таких как электрическое сопротивление, число витков и т. д. может быть определена сила тока в линиях питания 3. Съемный блок 4 (фигура 1) может содержать также съемники 18 для управляющего напряжения  $U_{упр}$ . Этим съемникам 18 приданы предохранители 19.

Со съемным блоком 4 может быть соединен диагностический штекер 20, который вступает в контакт со всеми съемниками 7, 12, 13 и при необходимости 18. Диагностический штекер 20 соединен, например, кабелем с измерительным и анализирующим блоком 17. В нем измеряют или определяют напряжения на съемниках напряжения 7 и силу тока на токосъемниках 12, 13. Из этих обоих значений определяют известным образом активную мощность, которая является мерой для состояния привода 1. Отклоняющаяся от заданного значения активная мощность является указанием на нарушение в приводе 1, которое должно быть устранено. Сравнение между собой отдельных значений силы тока и временных характеристик тока на приданных различным линиям питания 3 токосъемниках 12, 13 дает указание на состояние обмотки приводного двигателя. Съемники управляющего напряжения 18 могут быть также соединены с измерительным и анализирующим блоком 17, который может содержать блок индикации. Управляющие напряжения вместе с активной мощностью или с напряжениями на съемниках напряжения 7 или с токами на токосъемниках 12, 13 могут привлекаться для определения и оценки времен переключения переключателей или контактов 5.

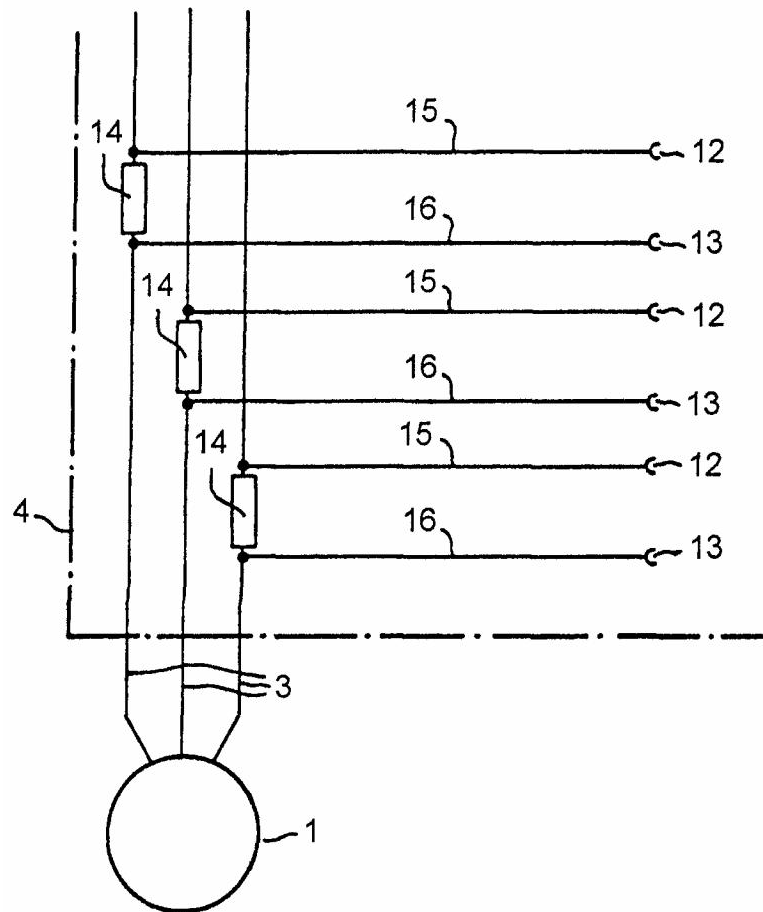
В распределительном устройстве находится множество съемных блоков 4. Каждый съемный блок 4 придан определенному приводу 1. Чтобы можно было распознать, какому приводу 1 принадлежит определенный съемный блок 4, он имеет кодирующий съемник 21, соединенный с кодирующей схемой. Кодирующая схема характеризует съемный блок 4 и тем самым привод 1. Диагностический штекер 20 содержит также приспособления для присоединения к кодирующему съемнику 21. Исходя от диагностического штекера 20 наряду с остальными съемниками также и кодирующий съемник 21 соединен с измерительным и анализирующим блоком 17. Кодирующая схема опрашивается измерительным и анализирующим блоком 17 и в нем однозначно индицируется, какой привод 1 в настоящий момент подвергается контролю.

Оба токосъемника 12 и 13 преобразователя тока 9, если в съемный блок 4 не вставлен диагностический штекер 20, электрически связаны друг с другом короткозамыкающим мостом 22. Этот короткозамыкающий мост 22 при вставлении в съемный блок 4 диагностического штекера 20 механически прерывается.

Представленный съемный блок 4 согласно изобретению служит одновременно для эксплуатации и контроля привода 1. Для контроля привода 1 больше не требуется замены съемного блока 4. Привод 1 может непрерывно подвергаться контролю, за счет чего могут быстро и надежно распознаваться нарушения привода 1.



Фиг. 1



Фиг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22