



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 785076

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 515675

(22) Заявлено 29.01.79 (21) 2718064/24-11

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

с присоединением заявки № —

В 60 L 11/06

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.12.80. Бюллетень № 45

(53) УДК 621.314.  
.57(088.8)

Дата опубликования описания 17.12.80

(72) Авторы  
изобретения

Л. С. Писарик и В. В. Романов

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОНТАКТОРАМИ ОСЛАБЛЕНИЯ ПОЛЯ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

1

Изобретение относится к тяговым электроприводам и предназначено преимущественно для электротрансмиссий постоянного тока транспортных установок.

По основному авт. св. № 515675 известно устройство для управления контакторами ослабления поля тяговых электродвигателей, питающихся от генератора, приводимого во вращение первичным двигателем, содержащее ходовой командоаппарат, датчики верхней и нижней границ участков постоянной мощности характеристик генератора, логические элементы И, элементы памяти, инверторы, элементы времени, релейные усилители; вход релейного усилителя каждой ступени ослабления поля соединен с выходом своего логического элемента И, на первые входы этих элементов И подключены выходы элементов памяти, запоминающие входы которых соединены с выходом датчика верхней границы, второй вход логического элемента И усилителя первой ступени ослабления поля соединен с выходом ходового командоаппарата, второй вход элемента И усилителя каждой из последующих ступеней соединен с выходом элемента времени, вход которого соединен с выходом

2

логического элемента И усилителя предыдущей ступени, стирающий вход элемента памяти последней ступени соединен с выходом датчика нижней границы, а первые стирающие входы остальных элементов памяти соединены с выходами своих логических элементов И, первые входы которых соединены с выходом датчика нижней границы, второй вход каждого из этих логических элементов И соединен с выходом своего элемента времени, вход которого через инвертор соединен с выходом логического элемента И усилителя предыдущей ступени, при этом со входом элемента времени соединен выход инвертора, а второй стирающий вход элемента памяти первой ступени соединен с выходом инвертора, вход которого соединен с выходом ходового командоаппарата [1].

Недостатком известного устройства является его невысокая надежность.

Цель изобретения — повышение надежности ти устройства.

Цель достигается тем, что устройство снабжено трансформаторами постоянных напряжения и тока тягового генератора, соответственно связанными с датчиками

верхней и нижней границ участков постоянной мощности характеристик генератора, каждый из которых состоит из пропорционального преобразователя и компаратора, один вход которого соединен с одним из выходов пропорционального преобразователя, причем другой выход пропорционального преобразователя одного датчика соединен с другим входом компаратора другого датчика границ участков постоянной мощности характеристик генератора, при этом выходы компараторов являются выходами датчиков.

На фиг. 1 представлена структурная схема устройства; на фиг. 2 — структурная схема датчиков границ.

Устройство предназначено для управления контакторами 1, 2, 3, коммутирующими цепи возбуждения. Контактторы управляются релейными усилителями 4, 5, 6. Число контакторов равно числу ступеней изменения тока возбуждения. Входы усилителей 4, 5, 6 соединены с выходами логических элементов 7, 8, 9 И; первые входы указанных элементов соединены с выходами элементов 10, 11, 12 памяти, записывающий вход каждого элемента памяти соединен с выходом датчика 13 верхней границы участков постоянной мощности характеристик генератора, питающего тяговый двигатель.

Второй вход элемента 7 И соединен с выходом ходового командоаппарата 14, второй вход элемента 8 соединен с выходом элемента 15 времени, вход которого соединен с выходом элемента 7. Второй вход элемента 9 соединен через элемент 16 времени с выходом элемента 8. Стирающий вход элемента 12 соединен с выходом датчика 17 нижней границы участков постоянной мощности характеристик генератора.

Стирающие входы элементов 10 и 11 соединены соответственно с выходами элементов 18 и 19 И. Один из входов элемента 18 соединен с выходом элемента 20 времени, вход которого соединен с выходом инвертора 21, а вход последнего соединен с выходом элемента 8. Один из входов элемента 19 соединен через элемент 22 времени и инвертор 23 с выходом элемента 9. Вторые входы элементов 18 и 19 соединены с выходом датчика 17.

Второй стирающий вход элемента 10 соединен с выходом инвертора 24, вход которого соединен с выходом ходового командоаппарата 14.

Каждый из элементов 10, 11, 12 содержит два элемента 25, 26 ИЛИ—НЕ.

К входам датчиков 13, 17 подключены соответственно трансформатор 27 постоянного напряжения и трансформатор 28 постоянного тока тягового генератора.

Датчики 13, 17 выполнены на пропорциональных преобразователях 29, 30 и компараторах 31, 32.

Устройство работает следующим образом.

До тех пор пока на выходе командоаппарата 14 отсутствует сигнал, устройство не функционирует, на входах усилителей 4, 5, 6 нет сигнала и контакторы 1—3 отключаются.

Оператор, воздействуя на командоаппарат 14, подготавливает устройство к работе, но состояние контакторов 1—3 не изменяется, пока отсутствует сигнал от датчика 13. При нахождении рабочей точки, определяемой напряжением и током генератора, на рабочем участке одной из внешних характеристик генератора трансмиссия работает в режиме полного использования мощности двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

В этом случае напряжения на первых входах обоих компараторов 31 и 32 меньше напряжений на их вторых входах, а на их выходах сигналы отсутствуют.

При снижении нагрузки генератора (например, при движении транспортного средства под уклон) его ток начинает уменьшаться, а напряжение возрастает, т. е. рабочая точка перемещается вверх по характеристике. Тогда напряжение на первом входе компаратора 31 растет, а напряжение на его другом входе падает. При достижении рабочей точкой верхней границы рабочего участка характеристики напряжения на входах компаратора становятся равными и на его выходе появляется сигнал, указывающий на выход рабочей точки за пределы рабочего участка. При этом на выходе элемента 7 появляется сигнал, включающий усилитель 4. Контактор 1 срабатывает, и магнитный поток тягового электродвигателя ослабляется. Следствием этого является увеличение якорного тока электродвигателя и возвращение трансмиссии в режим полного использования мощности ДВС.

Сигнал от датчика 13 при этом исчезнет, но элемент памяти обеспечит удержание контактора 1 во включенном состоянии. Элемент 15 настроен так, что он задерживает поступление выходного сигнала с элемента 7 на вход элемента 8 на время существования сигнала от датчика 13, не позволяя тем самым контактору 2 включиться одновременно с контактором 1.

При перемещении рабочей точки вверх по характеристике срабатывания компаратора 32 не происходит, так как сигнал на его первом входе, который был меньше сигнала на его втором входе, еще больше уменьшается, а сигнал на втором входе увеличивается.

Если при включении контактора 1 трансмиссия вновь выйдет из области полного использования мощности ДВС за верхнюю границу, вторично появившийся сигнал от датчика 13 не изменит состояние контактора 1, но вызовет включение усилителя 5 и срабатывание контактора 2, так как на обоих входах элемента 8 теперь имеются сигналы.

Действуя аналогично элементу 15, элемент 16 предотвращает срабатывание контактора 3, элемент 11 удержит контактор 2 во включенном состоянии после исчезновения сигнала с датчика 13, что произойдет вследствие возвращения трансмиссии в область полного использования мощности ДВС. Теперь тяговый электродвигатель работает на второй ступени ослабления поля.

Когда при этом условии трансмиссия снова выйдет из режима полного использования мощности ДВС, сработает контактор 3, и электродвигатель перейдет на работу третьей ступени ослабления поля.

В случае увеличения нагрузки генератора (например, при подъеме транспортного средства) рабочая точка перемещается вниз по характеристике. При этом сигнал на первом входе компаратора 32 увеличивается, а на втором уменьшается. При равенстве указанных сигналов появляется сигнал на выходе датчика 17, который приведет к исчезновению сигнала на выходе элемента 12 памяти и тем самым к отключению контактора 3. Элемент 22 времени настроен так, что сигнал на втором входе элемента 19 появляется только после того, как трансмиссия вернется в область постоянного использования мощности ДВС. Тем самым предотвращается одновременное с отключением контактора 3 отключение контактора 2.

Повторное достижение рабочей точкой нижней границы снова вызовет появление сигнала с датчика 17, который теперь уже

отключает контактор 2. Элемент 20 времени аналогично элементу 22 предотвращает при этом отключение контактора 1. Контактор 1 отключается в том случае, когда сигнал с датчика 17 появляется при отключенных контакторах 3 и 2.

#### Формула изобретения

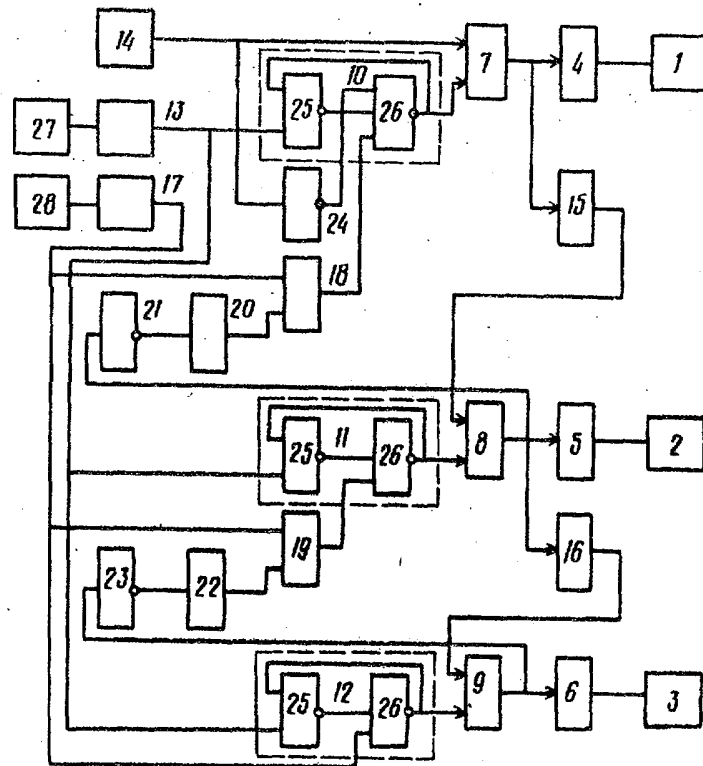
10 Устройство для управления контакторами ослабления поля тяговых электродвигателей по авт. св. № 515675, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности, оно снабжено трансформаторами постоянных напряжений и тока тягового генератора, соответственно связанными с датчиками 15 верхней и нижней границ участков постоянной мощности характеристик генератора, каждый датчик состоит из пропорционального преобразователя и компаратора, один 20 вход которого соединен с одним из выходов пропорционального преобразователя, причем другой выход пропорционального преобразователя одного датчика соединен с другим входом компаратора другого датчика 25 границ участков постоянной мощности характеристик генератора, при этом выходы компараторов являются выходами датчиков.

Источники информации,

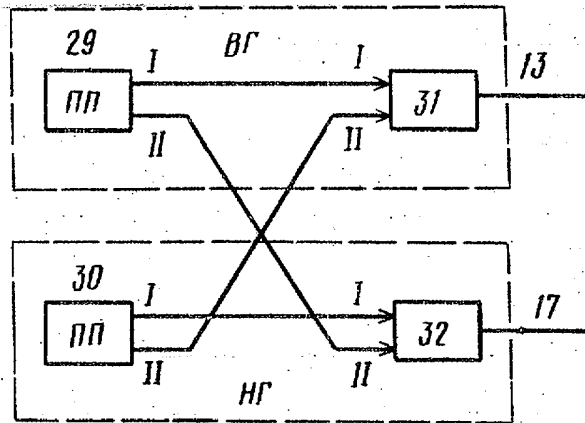
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР

№ 515675, кл. В 60 L 11/06, 12.03.73 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор Г. Бельская  
Заказ 8730/13

Составитель Я. Гаврилов  
Техред А. Бойкас  
Тираж 763

Корректор Г. Назарова  
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4