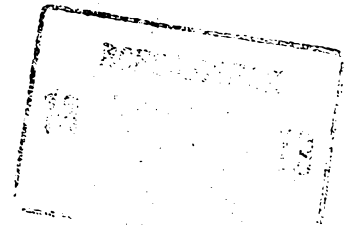




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3620639/25-28
- (22) 11.07.83
- (46) 30.04.85. Бюл. № 16
- (72) М. А. Боровиков, И. Н. Белов
и Г. М. Иванов
- (71) Ульяновский политехнический
институт и Всесоюзный научно-исследо-
вательский и проектно-конструкторский
институт по автоматизированному
электроприводу в промышленности,
сельском хозяйстве и на транспорте
- (53) 621.843(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 790091, кл. Н 02 Р 5/00, 1978.

2. Электротехническая промышлен-
ность. Сер. "Электропривод". М.,
1983, вып. 3 (113) с.11-14 (прототип).

(54)(57) 1. СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ МЕ-
ХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ, содержащий кине-
матически соединенные с испытуемой
передачей асинхронный двигатель с
фазным ротором и синхронную машину с
управляемым статическим возбудителем,
выпрямитель и зависимый инвертор,
образующие с асинхронным двигателем
асинхронно-вентильный каскад, датчик
частоты вращения, первый и второй
элементы сравнения, датчик и регуля-
тор момента нагружения, о т л и ч а -
ю щ и й с я тем, что, с целью расши-
рения номенклатуры испытуемых пере-
дач, он снабжен преобразователем
частоты, силовым управляемым коммута-
тором, пороговым исполнительным эле-
ментом и программным блоком, к пер-
вому выходу которого подключены пре-
образователь частоты и первый элемент

сравнения, второй вход последнего
соединен с выходом датчика частоты,
выход первого элемента сравнения
связан с входом порогового исполни-
тельного элемента, выход которого
подключен к управляющему входу сило-
вого коммутатора, один полюс послед-
него связан с якорной обмоткой син-
хронной машины и входом датчика час-
тоты, второй полюс соединен с выходом
преобразователя частоты, который си-
ловым входом подключен к питающей
сети и статорной обмотке асинхронного
двигателя, выход регулятора момента
связан с управляющим входом зависимо-
го инвертора, а вход регулятора мо-
мента соединен с выходом вто-
рого элемента сравнения, к двум вхо-
дам которого подключены второй выход
программного блока и датчик момента,
устанавливаемый на валу испытуемой
передачи, третий выход программного
блока связан с управляющим входом
статического возбудителя, силовой
выход которого соединен с обмоткой
возбуждения синхронной машины.

2. Стенд по п. 1, о т л и ч а -
ю щ и й с я тем, что синхронная ма-
шина включает дополнительную обмотку
возбуждения, перпендикулярную к ос-
новной, а стенд снабжен установлен-
ным в цепи постоянного тока асинхрон-
но-вентильного каскада шунтом и под-
ключенным к нему усилителем мощно-
сти, выход которого связан с допол-
нительной обмоткой возбуждения.

(19) SU (11) 1153251 A

Изобретение относится к машиностроению, а именно к испытательной технике, и может быть использовано в стендах для испытаний механических передач большой мощности, работающих при повышенных скоростях вращения.

Известен стенд для испытания механической трансмиссии, содержащий кинематически связываемые с испытуемой трансмиссией приводную и нагрузочную синхронные машины, связанный с валом приводной машины вспомогательный двигатель постоянного тока, и систему управления нагрузкой и частотой вращения [1].

Недостаток известного стенда заключается в том, что он не позволяет испытывать трансмиссии с разными и некратными значениями скоростей ведущего и ведомого валов, а также в его инерционности из-за управления нагрузением по цепи возбуждения синхронной машины.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является стенд для испытания механических передач, содержащий кинематически соединенные с испытуемой передачей асинхронный двигатель с фазным ротором и синхронную машину с управляемым статическим возбудителем, выпрямитель и зависимый инвертор, образующие с асинхронным двигателем асинхронно-вентильный каскад, датчик частоты вращения, первый и второй элементы сравнения, датчик и регулятор момента нагружения [2].

Однако на данном стенде можно испытывать передачи только с ограниченным соотношением скоростей выходных валов из-за условия необходимости обеспечения двигательного режима асинхронного двигателя при работе с синхронным генератором по схеме взаимной нагрузки, т.е. ограниченную номенклатуру передач.

Цель изобретения - расширение номенклатуры испытываемых передач.

Указанная цель достигается тем, что стенд для испытания механических передач, содержащий кинематически соединенные с испытуемой передачей асинхронный двигатель с фазным ротором и синхронную машину с управляемым статическим возбудителем, выпрямитель и зависимый инвертор, образующие с асинхронным двигателем

асинхронно-вентильный каскад, датчик частоты вращения, первый и второй элементы сравнения, датчик и регулятор момента нагружения, снабжен преобразователем частоты, силовым управляемым коммутатором, пороговым исполнительным элементом и программным блоком, к первому выходу которого подключены преобразователь частоты и первый элемент сравнения, второй вход последнего соединен с выходом датчика частоты, выход первого элемента сравнения связан с входом порогового исполнительного элемента, выход которого подключен к управляющему входу силового коммутатора, один полюс последнего связан с якорной обмоткой синхронной машины и входом датчика частоты, второй полюс соединен с выходом преобразователя частоты, который силовым входом подключен к питающей сети и статорной обмотке асинхронного двигателя, выход регулятора момента связан с управляющим входом зависимого инвертора, а вход регулятора момента соединен с выходом второго элемента сравнения, к двум входам которого подключены второй выход программного блока и датчик момента, устанавливаемый на валу испытуемой передачи, третий выход программного блока связан с управляющим входом статического возбудителя, силовой выход которого соединен с обмоткой возбуждения синхронной машины.

Кроме того, синхронная машина включает дополнительную обмотку возбуждения, перпендикулярную к основной, а стенд снабжен установленным в цепи постоянного тока асинхронно-вентильного каскада шунтом и подключенным к нему усилителем мощности, выход которого связан с дополнительной обмоткой возбуждения.

На чертеже изображена принципиальная блок-схема стенда.

Стенд содержит приводной асинхронный двигатель 1 с фазным ротором, синхронную машину 2, кинематически соединенную с асинхронным двигателем 1 испытуемой механической передачей 3. Обмотка ротора асинхронного двигателя 1 соединена с выпрямителем 4, выход постоянного тока которого связан с силовым входом зависимого инвертора 5, который соединен с питающей сетью переменного тока и статор-

ной обмоткой асинхронного двигателя 1, образуя тем самым схему асинхронно-вентильного каскада. Преобразователь 6 частоты силовым входом связан с питающей сетью. Синхронная машина 2, кроме основной (продольной) обмотки 7 возбуждения, содержит дополнительную (поперечную) обмотку 8 возбуждения, напряжение на которой регулируется в функции выпрямленного тока ротора асинхронного двигателя 1, снимаемого с шунта 9 в цепи выпрямленного тока ротора и подаваемого на управление согласующим усилителем 10 мощности, который и обеспечивает регулирование напряжения на обмотке 8 возбуждения. Статорная обмотка синхронной машины 2 соединена с одним полюсом силового управляемого коммутатора 11, другой полюс которого связан силовым выходом регулируемой частоты преобразователя 6 частоты.

Система управления нагрузкой содержит датчик 12 момента нагружения, регулятор 13 момента нагружения и второй элемент 14 сравнения. Система управления разгоном стенда содержит датчик 15 частоты, соединенный со статорной обмоткой синхронной машины 2, первый элемент 16 сравнения и пороговый исполнительный элемент 17. Управление разгоном и нагружением стенда осуществляется от программного блока 18, от которого управляется и статический возбудитель 19, питающий основную обмотку 7 возбуждения синхронной машины 2.

Стенд работает следующим образом.

В исходном положении силовой управляемый коммутатор 11 разомкнут, напряжение питающей сети частоты f_1 подано. Сигналом U_1 первого выхода программного блока 18 устанавливается заданная частота f_2 на выходе преобразователя 6 частоты. По сигналу U_2 со второго выхода программного блока 18, поступающему через регулятор 13 момента на управляющий вход зависимого инвертора 5, уменьшается величина противо-ЭДС последнего, в результате чего асинхронный двигатель 1 разгоняется по схеме асинхронно-вентильного каскада. Одновременно по сигналу U_3 с третьего выхода программного блока 18, поступающему на управляющий вход статического возбудителя 19, подвозбуждается синхронная машина 2, которая через испытываемую

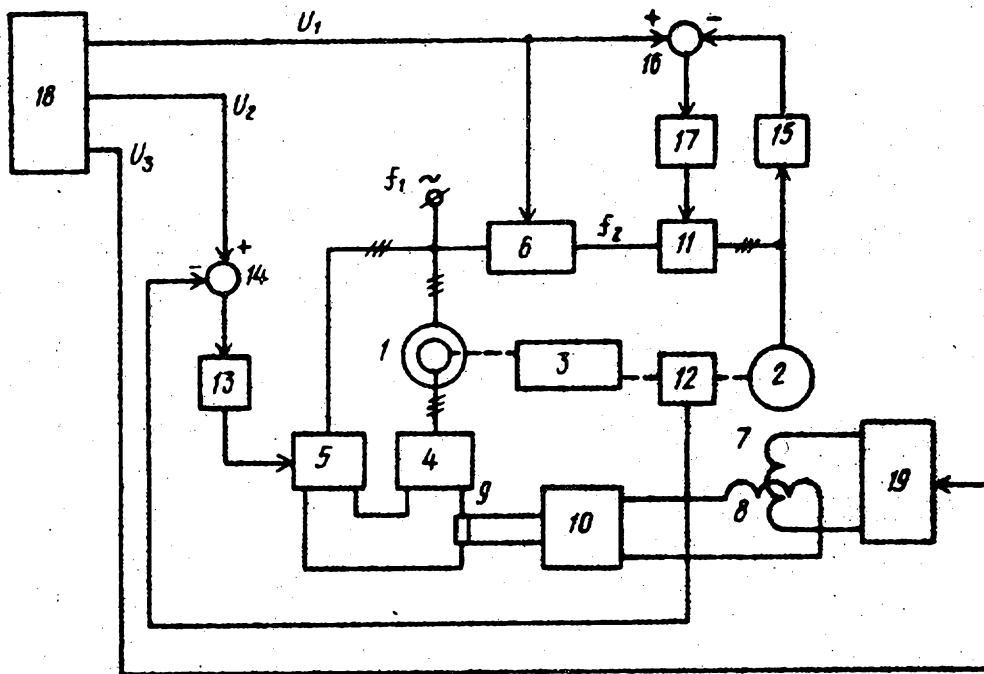
передачу 3 получает вращающий момент от асинхронного двигателя 1. В результате этого на выходе синхронной машины 2 генерируется переменное напряжение частоты f_2^1 , информация о которой снимается датчиком 15 частоты и поступает на один вход первого элемента 16 сравнения, на другой вход которого подан сигнал U_1 с первого выхода программного блока 18. При достижении минимального, заранее задаваемого рассогласования на выходе первого элемента 16 сравнения срабатывает пороговый исполнительный элемент 17, выходным сигналом которого замыкается силовой коммутатор 11; тем самым осуществляется синхронизация синхронной машины 2 с выходом преобразователя 6 частоты и ее перевод в режим синхронного двигателя, вращающего испытываемую передачу 3 с заданной частотой вращения. Процесс разгона заканчивается, и стенд подготовлен к отработке программы нагружения, которая выполняется по сигналу U_2 , поступающему со второго выхода программного блока 18 через второй элемент 14 сравнения и регулятор 13 момента на управляющий вход зависимого инвертора 5. В результате этого асинхронный двигатель 1 создает дополнительный ускоряющий момент в направлении вращения испытываемой передачи 3, который передается синхронной машине 2. Так как последняя продолжает вращаться с прежней частотой вращения, определяемой частотой питания f_2 с преобразователем частоты, то возникает тормозной момент, нагружающий передачу 3, который преобразуется синхронной машиной 2 в электромагнитный и через замкнутый силовой коммутатор 11 и преобразователь 6 частоты передается в статор асинхронного двигателя 1; тем самым, образуется замкнутый силовой контур из взаимонагружающихся электрических машин, в котором может циркулировать мощность, значительно превышающая мощность, потребляемую стендом из внешней сети переменного тока и используемую лишь для покрытия всех потерь в стенде, кроме потерь скольжения асинхронного двигателя, которые возмещаются при помощи зависимого инвертора 5. Сигнал, пропорциональный созданной нагрузке, снимается с датчика 12 момента и сравнивается на

втором элементе 14 сравнения с заданным сигналом U_2 с программного блока 18. Рассогласование обрабатывается регулятором 13 момента.

Дополнительная обмотка 8 возбуждения синхронной машины 2 обеспечивает демпфирование колебаний момента нагрузки передачи 3, свойственных синхронным машинам, работающим параллельно с сетью. Выбором параметров передаточной функции согласующе-

го усилителя 10 обеспечивается эффективное подавление упомянутых колебаний и, следовательно, требуемое ускорение процесса нагружения испытуемой передачи 3.

Предлагаемый стенд обеспечивает увеличение передаточного отношения испытуемых передач пропорционально отношению частот питающей сети и регулируемого выхода преобразователя частоты и тем самым расширение номенклатуры испытуемых передач.



Составитель Ю. Красненко

Редактор Е. Копча Техред Л. Коцюбняк Корректор М. Самборская

Заказ 2498/36

Тираж 897

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