

Тиристорные возбудители ВТЕ с цифровым управлением предназначены для питания обмотки возбуждения, управления и автоматического регулирования тока возбуждения при прямом или реакторном пуске от сети или частотного преобразователя, синхронной работе и аварийных режимах крупных синхронных электродвигателей со щеточным механизмом. Преимущества цифровых тиристорных возбудителей ВТЕ в том, что они имеют цифровую систему управления, возможность подключения к АСУ ТП, а также более удобны, экономичны в наладке и эксплуатации.

Тиристорные возбудители ВТЕ с цифровым управлением активно используются в энергетической отрасли, для нужд нефтегазового комплекса, химической, пищевой и металлургической промышленности.

Устройство и технические характеристики цифровых тиристорных возбудителей ВТЕ

Рассказовский электротехнический завод изготавливает возбудители ВТЕ цифровые с одним или двумя блоками тиристоров.

Тиристорные возбудители ВТЕ с цифровым управлением с одним блоком тиристоров серии согласуются с трансформаторами ТСЗП-В. Возбудитель ВТЕ цифровой конструктивно выполнен в виде металлического шкафа двухстороннего обслуживания и отдельно стоящего трансформатора защищенного исполнения (в металлическом кожухе). Состоит из тиристорного выпрямителя, преобразовательного трансформатора, контроллера и блока управления. Тиристорные возбудители ВТЕ с цифровым управлением содержат в своем составе микропроцессорный контроллер, который управляет работой устройства. Все параметры управляемого возбудителя записываются в энергонезависимой памяти и сохраняются при отключении питания.

Возбудители с цифровым управлением ВТЕ с одним блоком тиристоров обеспечивают:

- подачу возбуждения при остановленном двигателе в режиме опробования;
- автоматическую подачу возбуждения при пуске двигателя в функции частоты и фазы ЭДС скольжения обмотки возбуждения с блокированием в функции времени и тока статора двигателя;
- принудительную подачу возбуждения при пуске двигателя от высоковольтного преобразователя частоты в режиме синхронного пуска, ток возбуждения при этом регулируется преобразователем частоты;
- стабилизацию заданного тока возбуждения с точностью не ниже 5% при колебании напряжения питающей сети в пределах 70-110% от номинального и изменения температуры обмотки возбуждения;
- режимы автоматического регулятора возбуждения;
- поддержание коэффициента мощности двигателя;
- поддержания минимума потребления активной мощности;
- стабилизация напряжения статора;
- стабилизация тока статора;
- повышение устойчивости двигателя при снижении напряжения статора и колебаниях тока статора
- безударное переключение из автоматического режима в ручной;

- ограничение максимального и минимального тока возбуждения;
- местное и дистанционное изменение уставки возбуждения;
- гашение тока возбуждения инвертированием при отключении двигателя от сети;
- релейное форсирование возбуждения при снижении напряжения статора двигателя на 10 – 15% от номинального значения;
- автоматическое снижение тока возбуждения до заданного значения при перегрузе по току ротора. Момент срабатывания защиты по перегрузу определяется тепловой моделью ротора по зависимости i^2t ;
- непрерывный автоматический контроль изоляции ротора;
- формирование сигнала предупреждения при снижении сопротивления изоляции до заданного значения;
- формирование сигнала аварии при снижении сопротивления изоляции до заданного значения;
- сохранение работоспособности двигателя при кратковременном исчезновении питания;
- связь с верхним уровнем управления по цифровому каналу – по требованию заказчика.

Тиристорный возбудитель ВТЕ с цифровым управлением содержит следующие основные защиты:

- от внутренних и внешних коротких замыканий в цепях тиристорного преобразователя;
- от длительного асинхронного хода двигателя;
- от потери возбуждения работающего двигателя;
- от пробоя изоляции ротора на землю;
- от недопустимых перегрузок по возбуждению;
- от ложной подачи возбуждения на выключенный двигатель при неисправности блок-контактов выключателей;
- от неисправности блок-контактов выключателей;
- от частых пусков двигателя;
- низкого напряжения статора;
- смены направления мощности;
- от перенапряжения на обмотке возбуждения.

В трехфазном, управляемом (цифровом) возбудителе ВТЕ в режиме опробования проверяется работоспособность системы управления и защит силового преобразователя. Содержит стрелочные приборы измерения тока и напряжения ротора, тока статора, коэффициент мощности.

В возбудителе ВТЕ с цифровым управлением предусмотрена сигнализация о готовности к пуску, сигнализация о наличии сетевого напряжения, предупредительная сигнализация, аварийная сигнализация.

ВТЕ-11Ц с одним блоком тиристоров

Тиристорный возбудитель ВТЕ содержит в своем составе микропроцессорный контроллер, который управляет работой устройства. Все параметры управляемого возбудителя записываются в энергонезависимой памяти и сохраняются при отключении питания.

Модель	Номинальное выпрямленное напряжение, В	Номинальная выпрямленная мощность, кВт	Максимальное выпрямленное напряжение при номинальном напряжении питающей сети, В	Габариты, мм (LxВxH)	Масса, кг
ВТЕ-200/48-11Ц	48	9,6	80	740*780*1400	135
ВТЕ-200/75-11Ц	75	15,0	130	740*780*1400	135
ВТЕ-200/115-11Ц	115	23,0	200	740*780*1400	135
ВТЕ-200/150-11Ц	150	30,0	260	740*780*1400	160
ВТЕ-200/230-11Ц	230	46,0	400	740*780*1400	160
ВТЕ-315/48-11Ц	48	15,4	80	740*780*1400	145
ВТЕ-315/75-11Ц	75	24,0	130	740*780*1400	145
ВТЕ-315/115-11Ц	115	36,8	200	740*780*1400	145
ВТЕ-315/150-11Ц	150	48,0	260	740*780*1600	165
ВТЕ-315/230-11Ц	230	73,7	400	740*780*1600	165
ВТЕ-400/48-11Ц	48	19,2	80	740*780*1400	150
ВТЕ-400/75-11Ц	75	30,0	130	740*780*1400	150
ВТЕ-400/115-11Ц	115	46,0	200	740*780*1400	150
ВТЕ-400/150-11Ц	150	60,0	260	740*780*1600	175
ВТЕ-400/230-11Ц	230	92,0	400	740*780*1600	175

ВТЕ-14Ц с одним блоком тиристоров

Конструктивно данные тиристорные возбудители выполнены аналогично возбудителям серии ВТЕ-11, за исключением того, что возбудители ВТЕ-14 выпускаются со встроенным трансформатором серии ТСЗП-В.

Модель	Номинальное выпрямленное напряжение, В	Номинальная выпрямленная мощность, кВт	Максимальное выпрямленное напряжение при номинальном напряжении питающей сети, В	Габариты, мм (LxВxH)	Масса, кг
ВТЕ-315/48-14Ц	48	15,4	80	1200*780*1800	580-610
ВТЕ-315/75-14Ц	75	24,0	130	1200*780*1800	610-655
ВТЕ-315/115-14Ц	115	36,8	200	1200x780x1800	655-780

ВТЕ-11ЦЭ с двумя блоками тиристоров

ВТЕ–11ЦЭсогласуются с трансформаторами ТСЗП-ВЦЭ, обмотка вторичная имеет отпайку.

Тиристорные возбудители ВТЕ- 11ЦЭ - выполнены с двумя группами тиристоров, в зависимости от напряжения, по мостовой или нулевой схеме.

Форсировка двигателя осуществляется с полной обмотки, а рабочий режим – с половины обмотки. Возбудитель синхронного двигателя ВТЕ-11ЦЭ обеспечивает подачу возбуждения не только при прямом или реакторном пуске двигателя, но и полностью готов к работе в составе современных высоковольтных систем плавного пуска различных типов.

Особое внимание уделено энергосбережению. ВТЕ-11ЦЭ комплектуются фазометрами для измерения $\cos \phi$. Средствами возбудителя ВТЕ возможно организовать систему компенсации реактивной мощности нагрузки, при этом двигатели, включенные в систему, будут компенсировать реактивную мощность в соответствии со своими возможностями.

Модель	Номинальное выпрямленное напряжение, В	Номинальная выпрямленная мощность, кВт	Максимальное выпрямленное напряжение при номинальном напряжении питающей сети, В	Габариты, мм (LxВxH)	Масса, кг
ВТЕ-315/48-11ЦЭ	48	15,4	80	740*780*1600	165
ВТЕ-315/75-11ЦЭ	75	24,0	130	740*780*1600	165
ВТЕ-315/115-11ЦЭ	115	36,8	200	740*780*1600	165
ВТЕ-315/150-11ЦЭ	150	48,0	260	740*780*1800	240
ВТЕ-315/230-11ЦЭ	230	73,7	400	740*780*1800	240
ВТЕ-400/48-11ЦЭ	48	19,2	80	740*780*1600	175
ВТЕ-400/75-11ЦЭ	75	30,0	130	740*780*1600	175
ВТЕ-400/115-11ЦЭ	115	46,0	200	740*780*1600	175
ВТЕ-400/150-11ЦЭ	150	60,0	260	740*780*1800	250
ВТЕ-400/230-11ЦЭ	230	92,0	400	740*780*1800	250

Возбудители ВТЕ-11ЦЭ оснащены дополнительным, резервным блоком тиристорov. Возбудитель ВТЕ-11ЦЭ экономичнее и удобнее в эксплуатации, чем ВТЕ-11Ц. ВТЕ-11ЦЭ является усовершенствованной альтернативой трехфазного возбудителя серии ВТЕ-11Ц с цифровым управлением. Все функции являются адаптивно настраиваемыми, комплексные возможности станций в настоящий момент являются лучшими в своем классе. ВТЕ-11ЦЭ имеет реализованные функции собственного энергосбережения, энергосбережения работы синхронного двигателя, а также резервирования силовой части. ВТЕ-11ЦЭ легко интегрируются в систему управления технологическим процессом по нескольким интерфейсам, в их числе Ethernet, через который можно контролировать работу ВТЕ-11ЦЭ из любой точки мира.

ВТЕ-11ЦЭР с резервным блоком тиристорov

Тиристорные возбудители ВТЕ-11ЦЭР - выполнены с двумя группами тиристорov, в зависимости от напряжения, по мостовой или нулевой схеме.

Форсировка двигателя осуществляется с полной обмотки, а рабочий режим – с половины обмотки. Возбудитель синхронного двигателя ВТЕ-11ЦЭР обеспечивает подачу возбуждения не только при прямом или реакторном пуске двигателя, но и полностью готов к работе в составе современных высоковольтных систем плавного пуска различных типов.

Особое внимание уделено энергосбережению. ВТЕ-11ЦЭР комплектуются фазометрами для измерения угла ϕ . Средствами возбудителя ВТЕ возможно организовать систему компенсации реактивной мощности нагрузки, при этом двигатели, включенные в систему, будут компенсировать реактивную мощность в соответствии со своими возможностями.

Модель ВТЕ-11ЦЭР отличается от ВТЕ-11ЦЭ средствами резервирования, средствами отображения данных, и возможностью подключения к АСУ ТП:

- Установлены два блока управления «Основной», «Резервный», переход на блок находящийся в резерве происходит автоматически при обнаружении неисправности блока находящегося в работе;
- Питание оперативных цепей от двух источников питания ~ 220 и $=220$ В, в случае пропадания внешнего питания, работа системы управления возбудителя продолжается от бесперебойного источника питания;

- Оператор, переключателем, может выбрать какой из блоков управления (резервный или основной) будет в работе;
- На передней двери 11ЦЭР установлен сенсорный дисплей для отображения режимов работы возбудителя и редактирования уставок параметров.

Модель	Номинальное выпрямленное напряжение, В	Номинальная выпрямленная мощность, кВт	Максимальное выпрямленное напряжение при номинальном напряжении питающей сети, В	Габариты, мм (LxВxH)	Масса, кг
ВТЕ-315/48-11ЦЭР*	48	9,6	80	740*780*1600	165
ВТЕ-315/75-11ЦЭР*	75	15,0	130	740*780*1600	165
ВТЕ-315/115-11ЦЭР*	115	23,0	200	740*780*1600	165
ВТЕ-315/150-11ЦЭР*	150	30,0	260	740*780*1800	240
ВТЕ-315/230-11ЦЭР*	230	46,0	400	740*780*1800	240

По индивидуальному заказу завод может изготовить возбудители с техническими характеристиками, отличающимися от указанных в каталоге.

Условия эксплуатации тиристорных возбудителей

Полупроводниковые, трехфазные возбудители типа ВТЕ с цифровым управлением соответствуют климатическому исполнению УХЛ категории размещения 4 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543, при этом нормальное значение температуры окружающего воздуха – от +5 до +40°С, а предельное верхнее значение - +45°С. Высота над уровнем моря - не более 1000м. Окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая вредных примесей и токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих уровень изоляции в недопустимых пределах.

Гарантийный срок возбудителей ВТЕ цифровых составляет 2 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3 лет со дня отгрузки, срок службы агрегатов не менее 12 лет.