

Тиристорные возбудители (регуляторы возбуждения) 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 в том, что они имеют цифровую систему управления, возможность подключения к АСУ ТП, а также более удобны, экономичны в наладке и эксплуатации.

Данные типы тиристорных возбудителей активно используются в энергетической отрасли, для нужд нефтегазового комплекса, химической, пищевой и металлургической промышленности.

### **Устройство и технические характеристики тиристорных возбудителей**

Рассказовский электротехнический завод изготавливает возбудители (регуляторы возбуждения) с одним или двумя блоками тиристоров.

Тиристорные возбудители синхронных двигателей с цифровым управлением с одним блоком тиристоров серии согласуются с трансформаторами ТСЗП-В. Возбудитель 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 ВТП 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 с одним блоком тиристоров ВТП 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, управляемый возбудитель 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 возбудителе 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 синхронных двигателей предусмотрена сигнализация о готовности к пуску, сигнализация о наличии сетевого напряжения, предупредительная сигнализация, аварийная сигнализация.

### ВТП-11Ц с одним блоком тиристоров

Тиристорный возбудитель ВТП 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
ВТП-630/75-11Ц	75	47,2	130	740*780*1800	200
ВТП-630/115-11Ц	115	72,4	200	740*780*1800	200
ВТП-630/150-11Ц	150	94,5	260	740*780*2200	200
ВТП-630/230-11Ц	230	144,9	400	740*780*2200	200
ВТП-800/150-11Ц*	150	120,0	260	-	-
ВТП-800/230-11Ц*	230	184,0	400	-	-
ВТП-1000/150-11Ц*	150	150,0	260	-	-
ВТП-1000/230-11Ц*	230	230,0	400	-	-

\*- габаритные размеры и масса изделия определяются индивидуально, согласно опросному листу.

### ВТП-11ЦЭ с двумя блоками тиристоров

ВТП-11ЦЭ согласуются с трансформаторами ТСЗП-ВЦЭ, обмотка вторичная имеет отпайку.

Тиристорные возбудители ВТП-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 ВТП-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. ВТП-11ЦЭ комплектуются фазометрами для измерения  $\cos \phi$ . Средствами возбудителя ВТП 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
ВТП-800/150-11ЦЭ*	48	120,0	80	-	-
ВТП-800/230-11ЦЭ*	115	184,0	200	-	-
ВТП-1000/150-11ЦЭ*	150	150,0	260	-	-
ВТП-1000/230-11ЦЭ*	230	230,0	400	-	-

\*- габаритные размеры и масса изделия определяются индивидуально, согласно опросному листу.

Возбудители ВТП-11ЦЭ оснащены дополнительным, резервным блоком тиристоров. Возбудитель ВТП-11ЦЭ экономичнее и удобнее в эксплуатации, чем ВТП-11Ц. ВТП-11ЦЭ является усовершенствованной альтернативой трехфазного возбудителя серии ВТП-11Ц с цифровым управлением. Все функции являются адаптивно настраиваемыми, комплексные возможности станций в настоящий момент являются лучшими в своем классе. ВТП-11ЦЭ имеет реализованные функции собственного энергосбережения, энергосбережения работы синхронного двигателя, а также резервирования силовой части. ВТП-11ЦЭ легко

интегрируются в систему управления технологическим процессом по нескольким интерфейсам, в их числе Ethernet, через который можно контролировать работу ВТП-11ЦЭ из любой точки мира.

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

#### **Условия эксплуатации тиристорных возбудителей**

Полупроводниковые, трехфазные возбудители типа ВТП 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.