

# ЦИФРОВОЙ РЕГУЛЯТОР ВОЗБУЖДЕНИЯ СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ (ЦРВД)

## *Характеристика*

Цифровой регулятор возбуждения синхронных двигателей предназначен для регулирования возбуждения синхронных двигателей мощностью до 12,5 МВт.

В КТИ ВТ СО РАН разработан ряд регуляторов возбуждения для работы с двигателями типа СТД и СТДП, в которых осуществлен переход от чисто аналоговых методов к прямому цифровому регулированию.

Регуляторы могут поставляться в двух модификациях:

- для щеточных систем возбуждения,
- для бесщеточных (рис. 1) систем возбуждения.



Рис. Цифровой регулятор возбуждения для бесщеточной системы возбуждения

В зависимости от требований сопряжения с вышестоящей АСУ и финансовых возможностей Заказчика возможна поставка либо на основе промышленных контроллеров Octagon systems, либо на основе микроконтроллеров широкого применения фирм Intel и Microchip Technology.

Конструктивно регуляторы выполняются в трех модификациях:

– отдельная стойка, в которой помещаются один или два регулятора возбуждения. В этом случае силовая часть системы возбуждения остается прежней, возможна работа регулятора как штатного, так и цифрового (штатный регулятор может быть использован как резервный);

– регулятор устанавливается вместо штатного. Силовая часть системы возбуждения остается прежней;

– регулятор поставляется комплектно для бесщеточной системы возбуждения;

– регулятор поставляется комплектно с блоком силовых тиристоров и пусковым резистором.

Помимо процесса регулирования ЦРВД решает ряд сопутствующих задач:

– контроль функционирования регулятора в предпусковой период;

– контроль качества работы регулятора и его составных частей в процессе регулирования;

– осциллографирование процессов пуска и регулирования.

В течение примерно 40 сек. от момента пуска и 40 сек., предшествующих выключению двигателя, динамика основных параметров системы (напряжение и ток статора, активная и

реактивная мощность в статоре, напряжение и ток возбуждения) записывается и сохраняется. Эта информация может быть передана через сеть в автоматизированную систему управления и представлена в виде осциллограмм, что важно для анализа неуспешных пусков и аварийных ситуаций.

– Ведение “журнала событий”.

В специальном файле фиксируются привязанные к реальному времени факты пусков и отключений двигателя, срабатывания защит, переключений на резервный аналоговый регулятор и т. п. Отмечаются, также, сопутствующие этим событиям числовые значения основных параметров регулятора.

– автоматический переход на резервный регулятор в случае отказа или сбоя в работе основного;

– поддержка протоколов обмена информацией по сети АСУ ТП.

Включение регулятора в сеть АСУ ТП позволяет получать оперативную информацию о работе данного конкретного двигателя и управлять им дистанционно. Кроме того, регулятор, как элемент АСУ ТП создаёт новые возможности в управлении напряжением и реактивной мощностью электрической схемы промышленного объекта.

### ***Технико-экономические преимущества***

В настоящее время на отечественных двигателях устанавливаются аналоговые автоматические регуляторы возбуждения типа БВУ, ТВ, ТЕ, ВТЕ, разработанные более 15 лет назад. Их устаревшая элементная база и технические характеристики не удовлетворяют современным требованиям.

Имея встроенную диагностику, регулятор практически не требует обслуживания, а возможные неисправности устраняются заменой блоков регулятора с последующим ремонтом в стационарных условиях.

Каналы регулирования по напряжению и  $\cos \varphi$  обеспечивают снижение потерь и более благоприятный тепловой режим двигателя, что увеличивает его срок службы.

При подключении синхронных двигателей к регулированию реактивной мощности можно уменьшить потребление реактивной мощности на питающих подстанциях. Например, при уменьшении потребления реактивной мощности на 1,12 МВАр на один двигатель мощностью 12 МВт экономия, вследствие снижения потерь в двигателе, составляет порядка 2800 тыс.руб. в год.

Увеличение срока службы двигателя за счет более благоприятного теплового режима работы также уменьшает срок окупаемости нового оборудования.

### ***Области применения***

Автоматизированные системы управления технологическими процессами в энергетике, на транспортных объектах, жилищно-коммунальном хозяйстве, медицине и др. областях народного хозяйства, где используются синхронные двигатели.

### ***Уровень и место практической реализации***

Регулятор для бесщеточных систем возбуждения сертифицирован и находится в мелкосерийном производстве. В эксплуатации регуляторы находятся в течение 3-х лет на предприятиях АО "Сибнефтепровод".

Регулятор двигателя типа СТД находится в эксплуатации на газоперекачивающей станции ОАО "Волготрансгаз". Выпущена опытная партия регуляторов для щеточной системы возбуждения при работе с двигателями типа СТД, готовится серийное производство.

### ***Патентная защита***

Нет.

### ***Коммерческие предложения***

Договор на изготовление и поставку регуляторов.

***Ориентировочная стоимость***

700 тыс.рублей.

***Контактная информация***

Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН, ул. Институтская, 6, г. Новосибирск, 630090

Ученый секретарь к.т.н. Верзаков Геннадий Федорович

Тел.: (383) 330-93-43, факс: (383) 330-93-61.

E-mail: [gver@kti.nsc.ru](mailto:gver@kti.nsc.ru)

<http://www.kti.nsc.ru>