

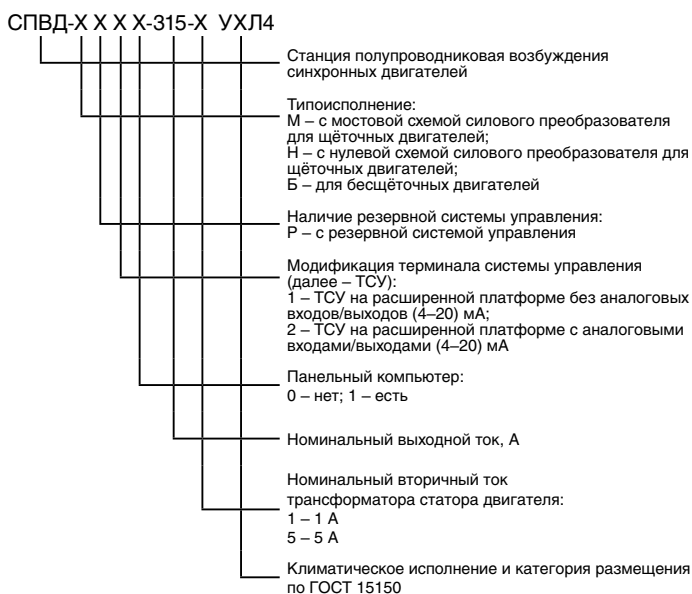
СТАНЦИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ СПВД

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ

Станции полупроводниковые возбуждения синхронных двигателей серии СПВД предназначены для управления возбуждением синхронных двигателей мощностью до 12,5 МВт и напряжением до 10 кВ с щеточной или бесщеточной системами возбуждения при прямом, реакторном, плавном или частотном пуске, при синхронной работе и в аварийных режимах.

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Система автоматического управления возбуждением (САУВ) обеспечивает:

- расчет тока возбуждения СД по мгновенным значениям напряжения и тока статора (для бесщеточных систем возбуждения);
- автоматическую подачу тока возбуждения СД при прямом, реакторном или плавном асинхронном пуске двигателя в функции:
 - частоты и фазы ЭДС скольжения (только для щеточных СД);
 - тока статора;
 - частоты, фазы ЭДС скольжения и тока статора скольжения (только для щеточных СД);
 - времени;
- форсирование возбуждения для уверенного втягивания двигателя в синхронизм (согласно п. 5, 6 ГОСТ 24688-81);
- форсирование возбуждения для удержания двигателя в синхронизме при резких изменениях момента сопротивления на валу двигателя;
- возможность работы в ручном и автоматическом режимах;
- регулирование тока возбуждения по одному из следующих законов:
 - стабилизация тока возбуждения;
 - регулирование тока возбуждения по напряжению статора;
 - регулирование тока возбуждения по поддержанию заданного угла φ ;
 - комбинированное управление;
 - стабилизация тока возбуждения обращенного синхронного генератора (для бесщеточных систем возбуждения);
- отключение двигателя при возникновении аварийных режимов, приводящих к срабатыванию защит;
- автоматическое снижение тока возбуждения СД при перегрузке ротора по току и переход в режим охлаждения ротора;
- подачу тока возбуждения при отключенном двигателе в тестовом режиме, для проверки работоспособности силовой части и системы управления;
- имитацию подачи тока возбуждения для проведения контрольного опробования совместной работы систем пуска и возбуждения;

- индикацию режимов работы, причин отказов или предупреждений;
- автоматический переход на резервную систему управления (при ее наличии) в случае отказа основной системы управления, с одновременной блокировкой управляющих сигналов основной системы управления;
- дистанционное управление возбуждением;
- совместную работу с системами частотного пуска с изменением величины тока возбуждения, дистанционно задаваемой преобразователем частоты;
- передачу информации (мониторинг) в системы централизованного контроля и управления (АСУ ТП и т.п.) как по цифровым каналам связи (с протоколами Modbus RTU, Modbus TCP/IP, Profibus DP и др.), так и по аналоговым каналам (4...20 mA). По цифровым каналам передается информация о состоянии САУВ, предупреждения, а также текущие значения напряжений, токов статора и возбуждения, $\cos \varphi$, сопротивления изоляции ротора, др. переменных. По аналоговым каналам передаются задание тока возбуждения и его текущее значение.

Возбудитель обеспечивает регистрацию и хранение событий, происходящих при пуске, работе и при штатных и аварийных остановах двигателя.

Каждое событие и его краткое описание записывается в отдельный текстовый файл. Аварийные и предаварийные события, а также включения и отключения двигателя дополнительно осциллографируются. Журналы событий и осциллограммы сохраняются в энергонезависимой памяти возбудителя с возможностью их копирования на USB-носитель или передачи по каналу связи на персональный компьютер.

В журнал событий (с указанием даты и времени) записываются:

- подача питания на терминал системы управления (ТСУ);
- включение/выключение силового автоматического выключателя;
- включение и выключение двигателя (ячейки двигателя);
- асинхронный ход двигателя;
- внутренние сигналы управления возбуждением;
- наличие/отсутствие напряжений синхронизации выпрямителя;
- передача управления/принятие управления между ТСУ;
- срабатывание защит и предупреждений;
- деблокировка защит;
- включение и отключение форсировки;
- нажатие персоналом кнопок на двери шкафа;
- неисправность в цепи питания цепей управления.

Запись осциллограмм параметров ведется:

- при пуске двигателя длительностью не менее 5 секунд до и 30 секунд после возникновения сигнала пуска;
- при останове двигателя вследствие срабатывания защит или действий оперативного персонала длительностью не менее 30 секунд до и 5 секунд после возникновения сигнала останова;
- при форсировке двигателя длительностью не менее 15 секунд до и 15 секунд после включения форсировки.

Осциллографируются следующие переменные:

- действующее и мгновенное значение напряжения статора;

- действующее и мгновенное значение тока статора полного/активного/реактивного;
- $\cos \varphi$;
- мощность активная;
- мощность реактивная;
- напряжение и ток возбуждения.

Имеется возможность:

- просмотра трендов напряжений и токов статорной и роторной цепей, $\cos \varphi$ в режиме реального времени на экране пульта управления;
- выгрузки журнала событий и осциллограмм на USB флэш-носитель (или по каналу связи на персональный компьютер) для дальнейшего просмотра, анализа, пересылки;
- хранения журнала событий и осциллограмм в энергонезависимой памяти возбудителя.

В журнале событий одновременно может содержаться не менее 2000 записей. В памяти хранится не менее 50 осциллограмм, в числе которых:

- осциллограммы пуска двигателя – не менее 10 последних;
- осциллограммы останова двигателя – не менее 10 последних;
- осциллограммы других событий – не менее 30 последних.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Возбудитель предназначен для эксплуатации в районах с умеренным, сухим и влажным тропическим климатом, в закрытых помещениях при отсутствии непосредственного воздействия солнечной радиации в невзрывоопасной и непожароопасной окружающей среде, не содержащей токопроводящей пыли и агрессивных газов и паров, разрушающих металлы и изоляцию, при содержании нетокопроводящей пыли в концентрации не более 2 мг/м³:

- температура окружающего воздуха от +1°C до +40°C для климатического исполнения УХЛ4 и от +1°C до +45°C для климатического исполнения О4;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- атмосферное давление от 87 до 107 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре +25°C для климатического исполнения УХЛ4 и не более 98% при температуре +35°C для климатического исполнения О4.

По требованию заказчика возможно исполнение с расширенным температурным диапазоном.

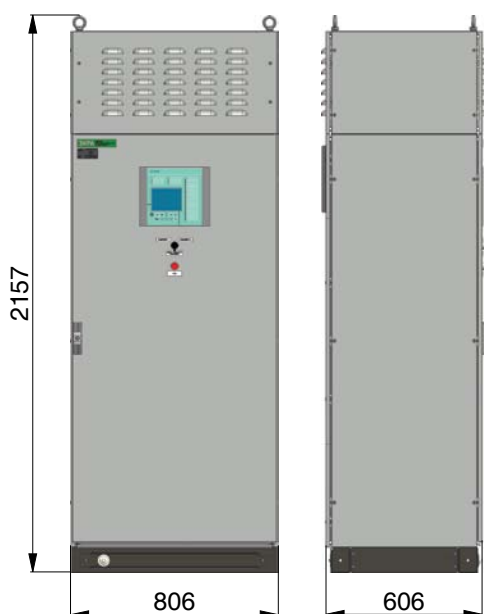
Рабочее положение в пространстве – вертикальное, допускается отклонение от рабочего положения до 5° в любую сторону. Возбудитель в части воздействия внешних механических факторов соответствует группе механического исполнения М1 по ГОСТ 30631-99. Исполнение возбудителя для районов с сейсмичностью от 7 до 9 баллов по шкале MSK при уровне установки над нулевой отметкой до 25 м в соответствии с ГОСТ 30546.1-98 – по согласованию с заказчиком. Возбудитель в соответствии с требованиями ТР ТС 020/2011, ГОСТ 30804.6.2-2013, ГОСТ 30804.6.4-2013, ГОСТ Р 51321.1-2007 и СТБ МЭК 60439-1-2007 устойчив к воздействию электромагнитных помех и не создает недопустимых помех другим техническим средствам.

СПВД ДЛЯ СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ЩЕТОЧНОЙ СИСТЕМОЙ ВОЗБУЖДЕНИЯ

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Возбудитель конструктивно выполнен в шкафу одностороннего или двухстороннего обслуживания, состоящем из двух отсеков. В верхнем отсеке расположены пусковые сопротивления. Доступ к пусковым сопротивлениям осуществляется путем снятия фронтальных или боковых стенок. В нижнем отсеке размещены все основные блоки и элементы возбудителя.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Режим работы возбудителя – продолжительный. Возбудитель, в зависимости от типоразмера, выполнен по мостовой или нулевой схеме выпрямления, с резервной системой управления или без неё. Силовая часть возбудителя запитывается от трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В, частотой 50 Гц через силовой согласующий трансформатор. Параметры силового согласующего трансформатора определяются номинальными параметрами обмотки возбуждения двигателя. Основные технические характеристики возбудителя приведены в таблице:

ЗАЩИТЫ

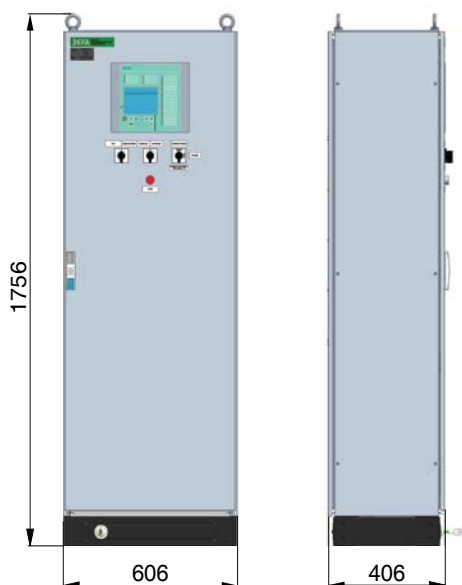
В возбудителе реализованы следующие защиты:

- максимально-токовая защита (от коротких замыканий в выпрямителе и от внешних коротких замыканий на стороне постоянного тока);
- от потери возбуждения;
- от асинхронного хода;
- от затянувшегося пуска (превышение заданной длительности достижения подсинхронной скорости);
- от недопустимой перегрузки ротора (время-токовая защита);
- от недопустимого снижения сопротивления изоляции ротора (защита от замыкания цепи возбуждения на корпус);
- от неисправности блок-контакта высоковольтного выключателя двигателя;
- от превышения допустимого времени протекания тока в цепи пусковых сопротивлений.

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение питания переменного тока, В	~380 (+10%; - 15%)
Кратковременные отклонения напряжения питания, %	от -40 до +50
Номинальная частота переменного тока, Гц	50±2,5%
Номинальное напряжение цепей управления, В	~220/ =220 (+10%; - 15%)
Номинальный ток возбуждения, А	315 (до 630 по заказу)
Номинальное выпрямленное напряжение, В	36, 48, 75, 115, 150, 230
Кратность форсировки по току, о.е.	от 1,4 до 2
Предельно допустимая длительность форсировки, с	60
Номинальное напряжение по цепям измерения напряжения статора, В	100
Диапазон регулирования тока возбуждения	1:10
Величина относительной погрешности регулирования тока возбуждения, % не более	
• диапазон 1:1	1
• диапазон 1:2	5
• диапазон 1:10	10
Охлаждение	воздушное естественное (воздушное принудительное по заказу)
Степень защиты:	
• отсек пусковых сопротивлений	IP21 (IP54 по заказу)
• отсек выпрямителя	IP41 (IP54 по заказу)
Масса, кг, не более	350
Габариты (ВхШхГ), мм, не более	2157 x 806 x 606

СПВД ДЛЯ СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С БЕСЩЕТОЧНОЙ СИСТЕМОЙ ВОЗБУЖДЕНИЯ

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Возбудитель конструктивно выполнен в шкафу напольного исполнения, одностороннего или двухстороннего обслуживания.

ЗАЩИТЫ

В возбудителе реализованы защиты как двигателя, так и самого преобразователя.

Защиты двигателя:

- максимально-токовая защита;
- время-токовая защита;
- от потери возбуждения;
- от неисправности измерительных каналов;
- от асинхронного хода;
- от затянувшегося пуска;
- от пониженного напряжения статора;
- от пробоя диода вращающегося выпрямителя;
- от неисправности блок-контакта высоковольтного выключателя.

Защиты преобразователя:

- максимально-токовая защита;
- время-токовая защита;
- от потери возбуждения;
- от импульсного перенапряжения в звене постоянного тока.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Режим работы возбудителя – продолжительный. Возбудитель, в зависимости от типоразмера, выполнен с резервной системой управления или без неё, силовой преобразователь представляет собой косой или асимметричный полумост, выполненный на IGBT-модулях, или тиристорный выпрямитель, выполненный по мостовой схеме. Питание осуществляется от сети переменного тока или от источника постоянного тока. Основные технические характеристики возбудителя приведены в таблице:

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальный ток возбуждения, А	25
Максимальный ток форсировки, А	50
Время форсировки, с	до 60
Напряжение питания силового преобразователя, В	~220 (1-фазное) ~380 (2-фазное) ~380 (3-фазное) до 600 (постоянное)
Вторичный ток измерительного ТТ статора, А	5
Вторичное напряжение измерительного ТН, В	100
Напряжение питания системы управления, В	~220/±220
Охлаждение	воздушное естественное
Степень защиты	IP21 (IP54 по заказу)
Масса, кг, не более	150
Габариты (ВхШхГ), мм, не более	1756 x 606 x 406

ЭКРА

ООО НПП «ЭКРА»
428020, РФ, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3
Департамент высоковольтной
преобразовательной техники
тел. / факс: (8352) 22 01 10 (многоканальный)
39 99 29, 55 03 68
57 00 35, 57 00 76

e-mail: ekra9@ekra.ru
www.ekra.ru

март 2021 г.