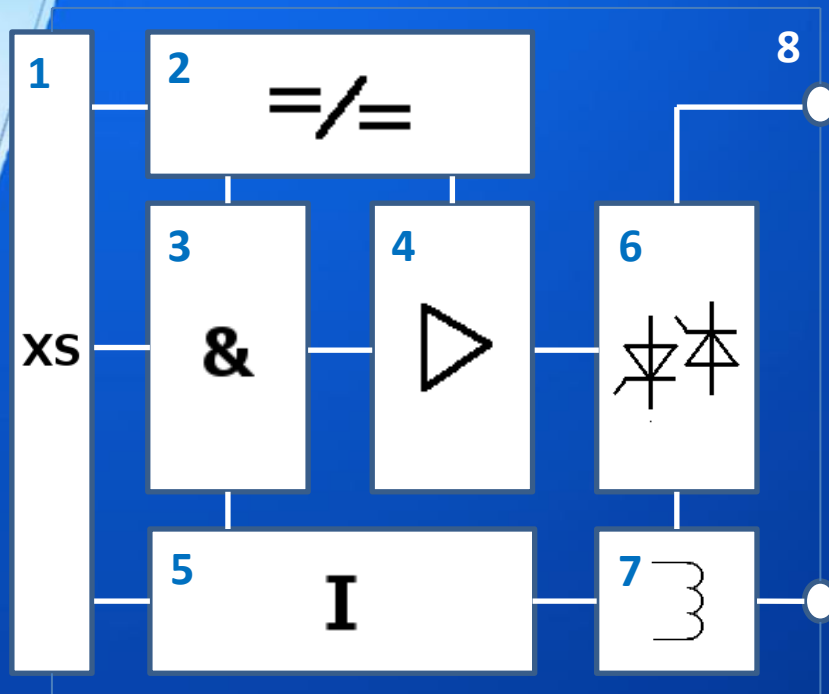
A low-angle photograph of a wind turbine against a clear blue sky. The tower and nacelle are visible, with the blades extending outwards. The image is used as a background for a presentation slide.

Электрум АВ

Интеллектуальные модули

Тиристорное управление нагрузкой

Тиристорный регулятор мощности



Для построения типового тиристорного регулятора мощности требуются узлы:

- 1 – интерфейс управления
- 2 – DC/DC-преобразователь
- 3 – управляющая логика
- 4 – драйверы тиристоров
- 5 – схема защиты по току
- 6 – силовые тиристоры
- 7 – датчик тока
- 8 – корпус с силовыми цепями

Или один узел – модуль **M25**

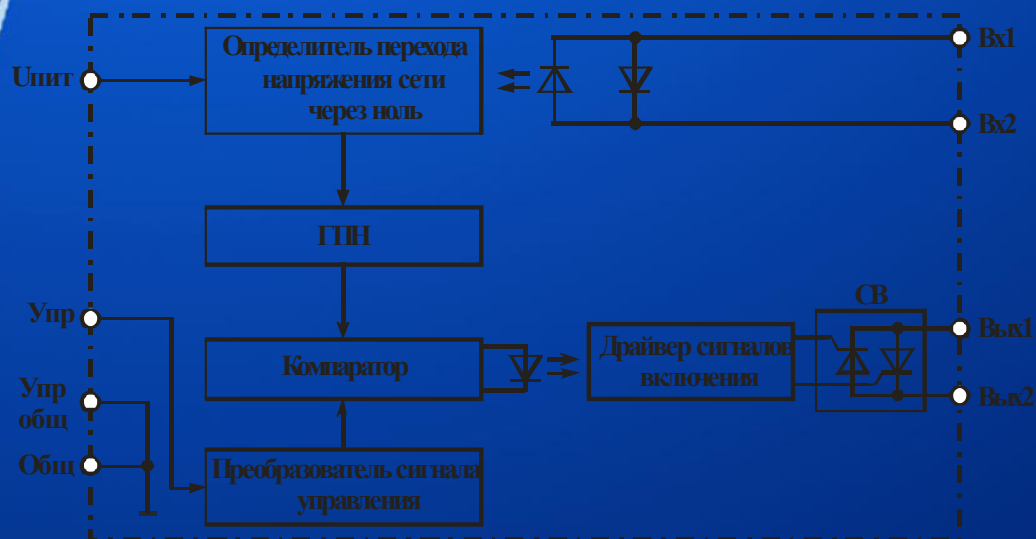
Модуль М25

Модуль регулятора мощности с защитой по току (М25Т) и без защиты по току (М25М) предназначен для регулирования мощности активной и активно-индуктивной нагрузки в сетях переменного тока напряжением 220/380В. В модулях М25 применен фазовый метод регулирования мощности в нагрузке, при котором изменение мощности на нагрузке производится изменением длительности открытого состояния пары включенных встречно-параллельно тиристоров, в течение соответствующего полупериода сетевого напряжения. Величина мощности регулируется подачей управляющего сигнала стандартного вида (0...5 В, 0...10 В, 4...20 мА, 0...5 мА, 0...20 мА), изменение которого от минимума до максимума меняет величину выходной мощности от 0 до 100%. В модуле обеспечена гальваническая развязка цепей управления и силовых цепей.

Модуль обеспечивает следующие функции:

- коммутацию переменного напряжения;
- изменение выходной мощности фазовым методом;
- плавный пуск при включении питания;
- защиту от перегрузки по току (модули М25Т);
- индикацию срабатывания токовой защиты (модули М25Т).

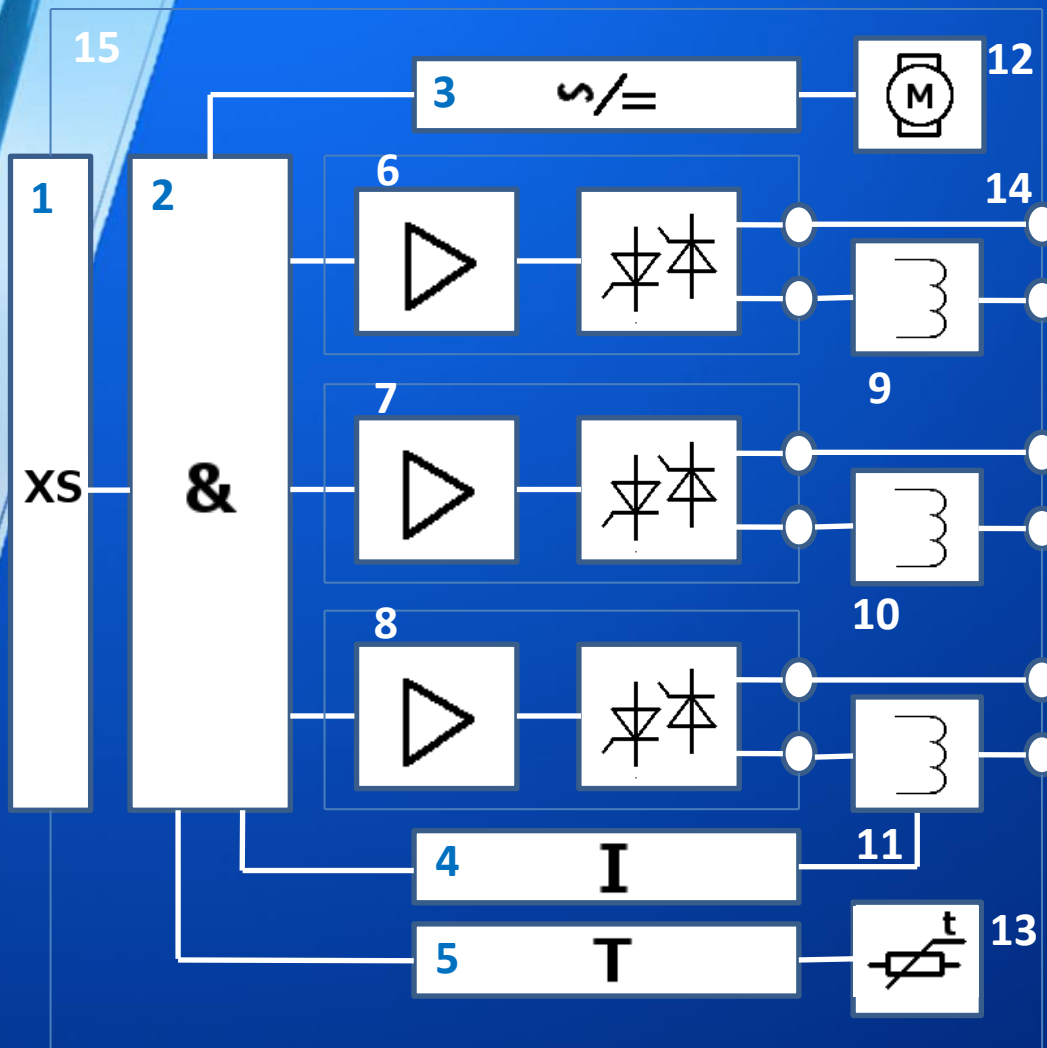
Модули выпускаются с рядом максимального средне-квадратичного тока 25,40,63,100,160,250 А, с пиковым напряжением 1200 В



Основные параметры

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Максимальный ток модуля, А					
		25	40	63	100	160	250
Повторяющееся импульсное напряжение обратное / в закрытом состоянии (не более), В	V_{DRM}/V_{RRM}	±1200					
Коммутируемое напряжение (ср.кв.значение), В	$V_{O(RMS)}$	~ 200...430					
Коммутируемый ток (ср.кв.значение), (не более), А	$I_{O(RMS)}$	25	40	63	100	160	250
Ударный ток в открытом состоянии $t=10$ мс (не более), А	I_{TSM}	200	300	750	1250	2000	3200
Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии / обратный ток (не более), мА	I_{DRM} / I_{RRM}	±0,6					
Импульсное напряжение в открытом состоянии при $I = I_{O(RMS)}$ (не более), В	V_{TM}	1,5					
Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии (не более), А/мкс	$(di_T/dt)_{crit}$	160					
Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии (не более), В/мкс	$(du_d/dt)_{crit}$	500					
Тепловое сопротивление переход-основание (не более), °С/Вт	R_{thjc}	1	0,7	0,6	0,3	0,23	0,15
Ток срабатывания защиты (тип.) для M25T, А	I_{CP}	35	56	89	141	226	353
Температура перехода (не более), °С	T_J	125					
Электрическая прочность изоляции силовых цепей на корпус (DC, 1 мин), В	V_{ISOL}	4000					

Законченный регулятор мощности



Для построения законченного тиристорного регулятора мощности требуются узлы:

- 1 – интерфейс управления
 - 2 – управляющая логика или спец. драйвер
 - 3 – AC/DC-преобразователь
 - 4 – схема защиты по току
 - 5 – схема защиты по температуре
 - 6,7,8 – силовые модули типа M25 или MO8
 - 9,10,11 – датчики тока
 - 12 – вентилятор охлаждения
 - 13 – терморезистор
 - 14 – силовые шины с креплениями
 - 15 – корпус с охладителем
- А так же: защитные элементы (варисторы), элементы индикации, жгуты соединений и т.д.

Или один узел – блок ТРМ

Блоки регуляторов мощности

Тиристорный регулятор мощности однофазный (ТРМ1) и трёхфазный (ТРМ3) предназначен для регулирования мощности активной и активно-индуктивной нагрузки в сетях переменного тока напряжением 220/380В. В ТРМ применен фазовый метод регулирования мощности в нагрузке, при котором изменение мощности на нагрузке производится изменением длительности открытого состояния пары включенных встречно-параллельно тиристоров, в течение соответствующего полупериода сетевого напряжения. ТРМ применяется в системах автоматического регулирования температуры и других технологических параметров.

ТРМ работает в комплекте с управляющими устройствами (стороннего производителя), имеющими стандартный аналоговый выходной сигнал постоянного тока. Величина мощности регулируется подачей управляющего сигнала стандартного вида (0...5 В, 0...10 В, 4...20 мА, 0...5 мА, 0...20 мА), изменение которого от минимума до максимума меняет величину выходной мощности от 0 до 100%. В ТРМ обеспечена гальваническая развязка цепей управления и силовых цепей.

ТРМ обеспечивает следующие функции:

- коммутацию переменного напряжения;
- изменение выходной мощности фазовым методом;
- плавный пуск при подаче силового напряжения питания;
- гальваническая изоляция цепей нагрузки от сигнальных цепей;
- защиту от перегрузки в цепи нагрузки;
- формирование статусного сигнала «Перегрузка» (выход - открытый коллектор);
- контроль обрыва фазы (для ТРМ3);
- формирование статусного сигнала «Обрыв» (выход - открытый коллектор) (для ТРМ3);
- формирование напряжения 24 В постоянного тока (для питания управляющего устройства).

Номенклатура блоков тиристорных регуляторов мощности представлена следующими исполнениями:

ТРМ1 - выпускаются с рядом максимального выходного ср.кв. тока 25,40,63,100,160,250 А, с пиковым напряжением 1200 В;

ТРМ3 - выпускаются с рядом максимального выходного ср.кв. тока 100,160,250 А (ток каждой фазы), с напряжением 1200 В;

ТРМ3-Т - выпускаются с рядом максимального выходного ср.кв. тока каждой фазы 400,500,600,800,1000 А, с пиковым напряжением 1200 В

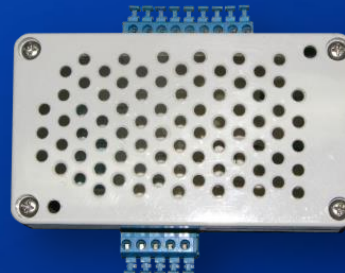
Основы блоков



Однофазный тиристорный регулятор TPM1 выполнен на основе модуля тиристорного регулятора M25



Трёхфазный тиристорный регулятор TPM3 выполнен на основе оптоотиристорных модулей MO8 и специализированного драйвера регулятора мощности ДТРМ

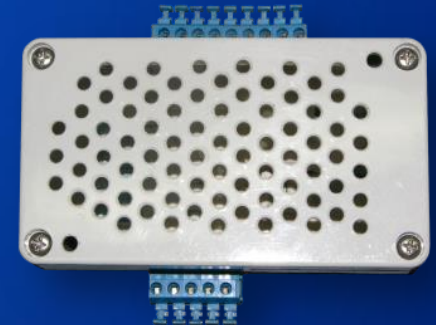


Драйвер ДТРМ

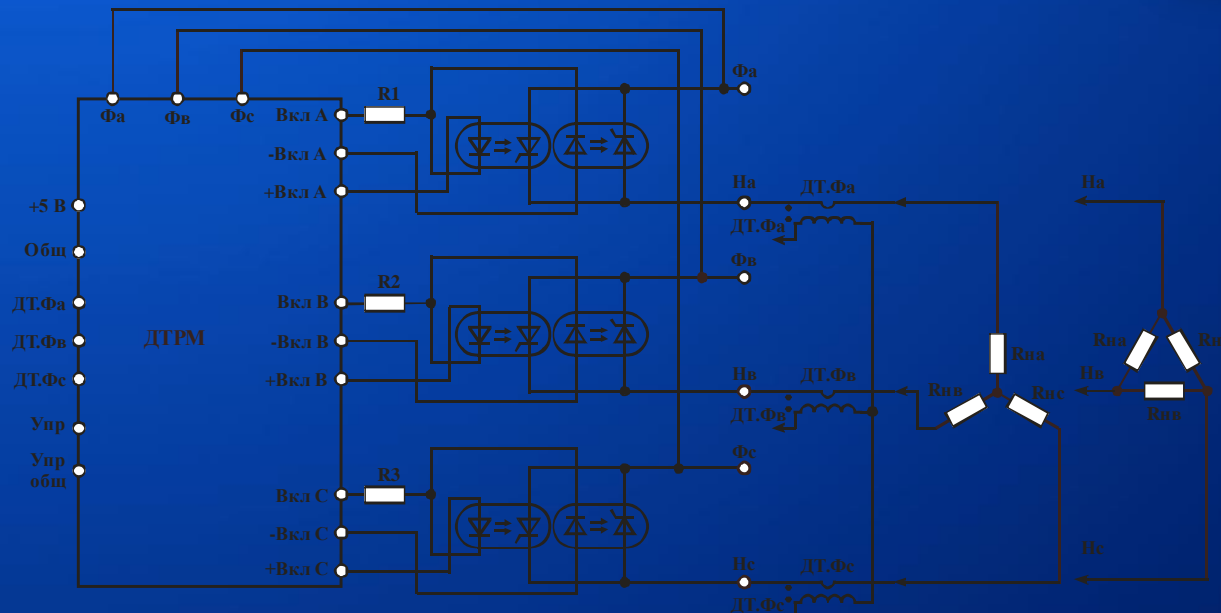
Драйвер трехфазного регулятора мощности ДТРМ предназначен для управления тиристорным модулем с тремя парами встречно-параллельно включенных тиристоров с опторазвязкой типа МО26Д, тремя тиристорными модулями с парой встречно-параллельно включенных тиристоров с опторазвязкой типа МО8Д или шестью оптотиристорами и совместно с ними обеспечивает построение трехфазного регулятора мощности.

Драйвер обеспечивает следующие функции:

- управление силовыми тиристорами;
- изменение выходной мощности фазовым методом;
- плавный пуск при включении питания;
- защиту от перегрузки по току;
- индикацию срабатывания токовой защиты.



В драйвере обеспечена гальваническая развязка цепей управления и силовых цепей.



Драйвер ДРМ-ОС

Драйвер однофазного регулятора мощности с обратной связью ДРМ-ОС предназначен для работы в составе регулятора мощности активной и активно-индуктивной нагрузки в цепях переменного тока линейным напряжением 220 В или 380 В частотой 50 Гц. В зависимости от исполнения, драйвер позволяет осуществлять стабилизацию по обратной связи следующих параметров:

V – напряжения на нагрузке;

V^2 – квадрата напряжения на нагрузке;

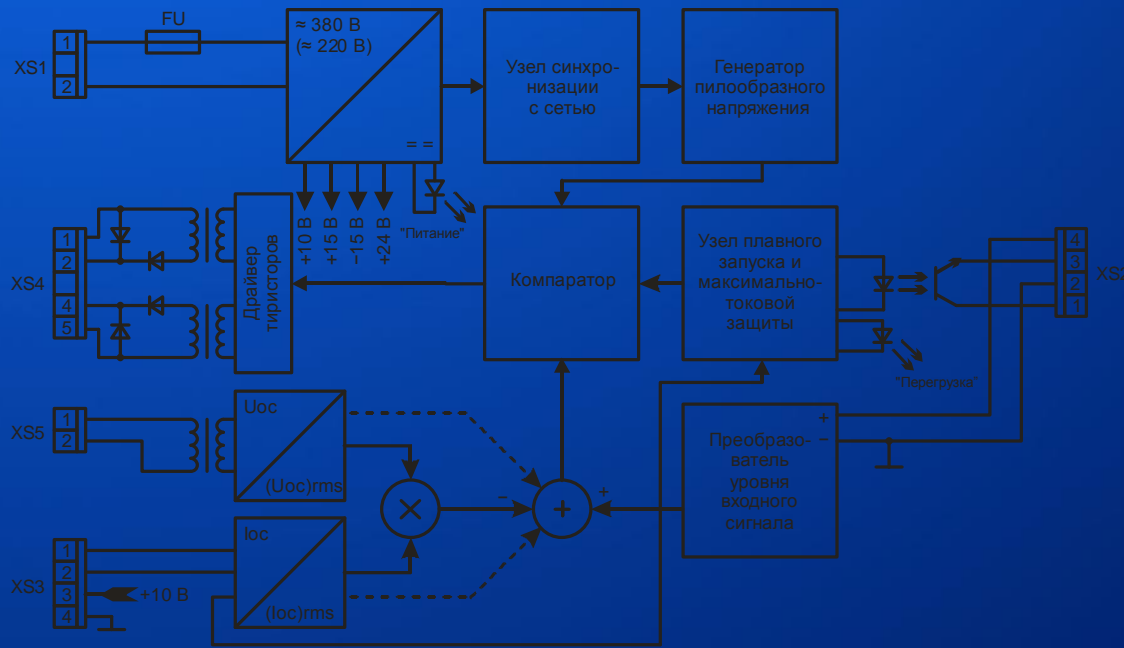
I – тока нагрузки;

I^2 – квадрата тока нагрузки;

$V \times I$ – мощности нагрузки.

В драйвере применен вертикально-импульсный метод регулирования мощности в нагрузке, при котором изменение мощности в нагрузке производится изменением длительности открытого состояния пары внешних тиристоров.

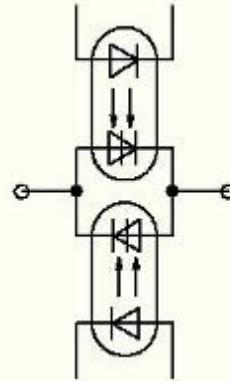
В драйвере обеспечена гальваническая развязка цепей управления и силовых цепей.



Оптотиристорные модули

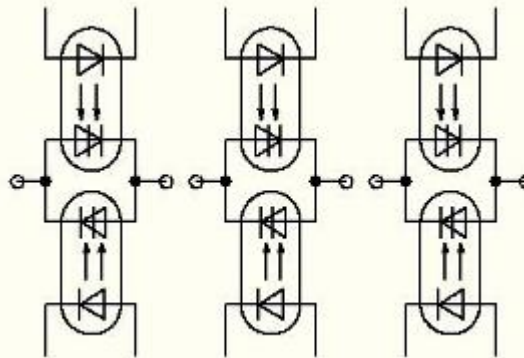
Модуль **МО8Д** – однофазный оптотиристорный модуль.

Модули выпускаются с рядом максимального среднего тока 25,40,63,80,100,125,160,200,250 А, с пиковым напряжением 1200 В или 1600В.

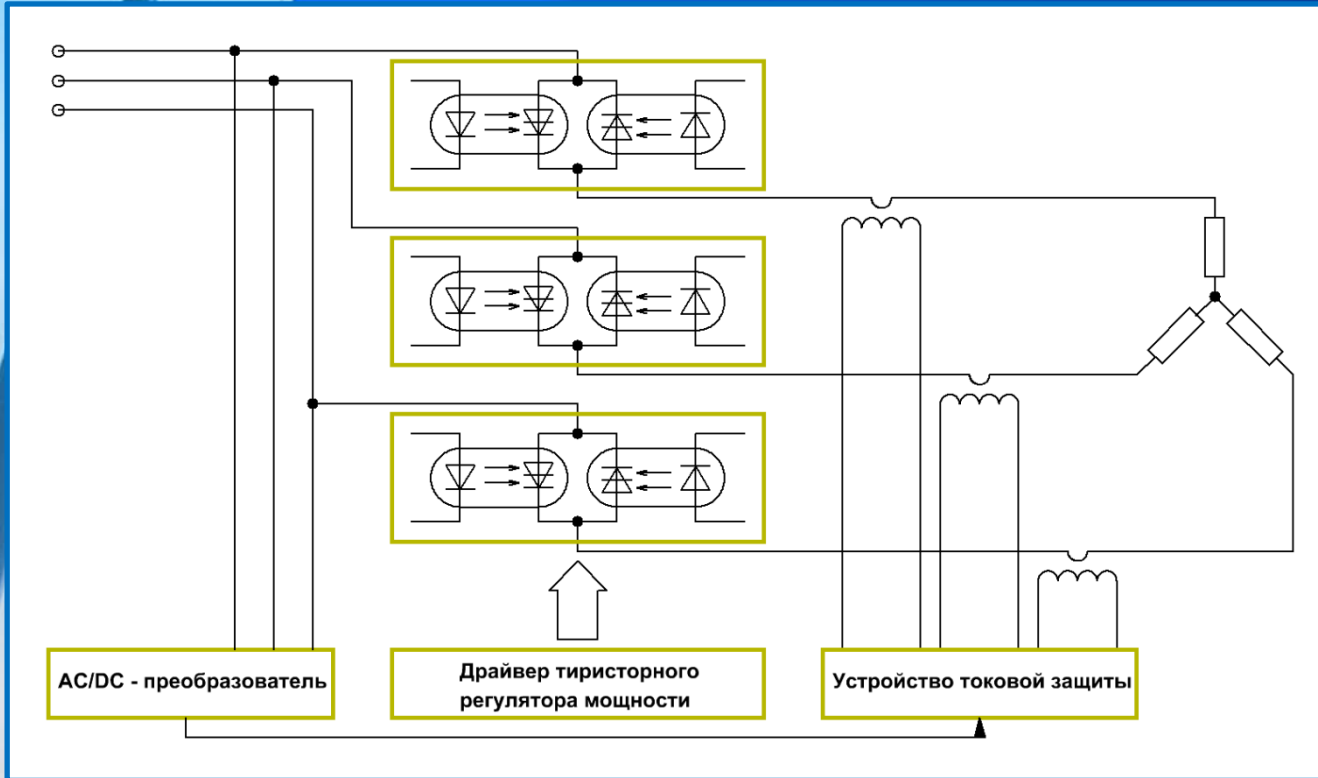


Модуль **МО26Д** – трёхфазный оптотиристорный модуль.

Модули выпускаются с рядом максимального среднего тока 25,40,63,100 А, с пиковым напряжением 1200 В или 1600В.



Пример сборки регулятора



СИЛОВЫЕ МОДУЛИ -

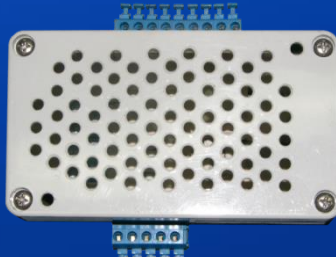
ОДНОФАЗНЫЕ
ОПТОТИРИСТОРНЫЕ
МОДУЛИ МО8Д



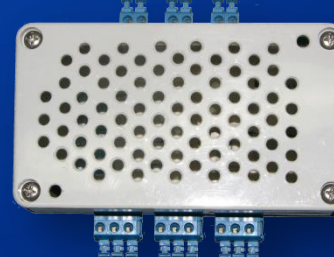
МИП 380-15



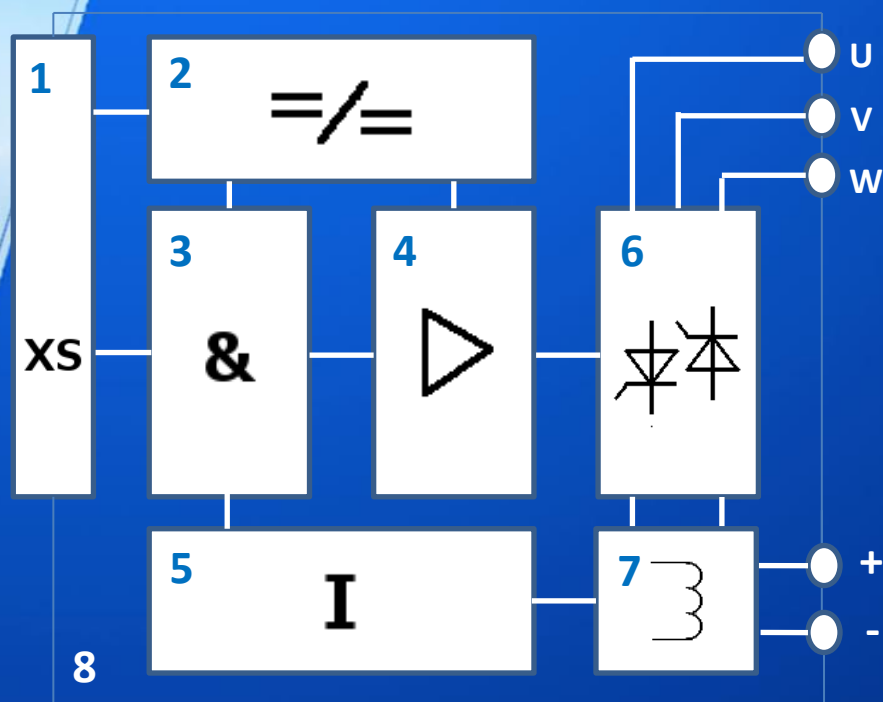
ДТРМ



МПТ-200МК



Тиристорный выпрямитель



Для построения типового тиристорного выпрямителя требуются узлы:

- 1 – интерфейс управления
- 2 – DC/DC-преобразователь
- 3 – управляющая логика
- 4 – драйверы тиристоров
- 5 – схема защиты по току
- 6 – силовой выпрямительный мост
- 7 – датчики тока
- 8 – корпус с силовыми цепями

Или один узел – модуль **МО30**

Модуль МО30

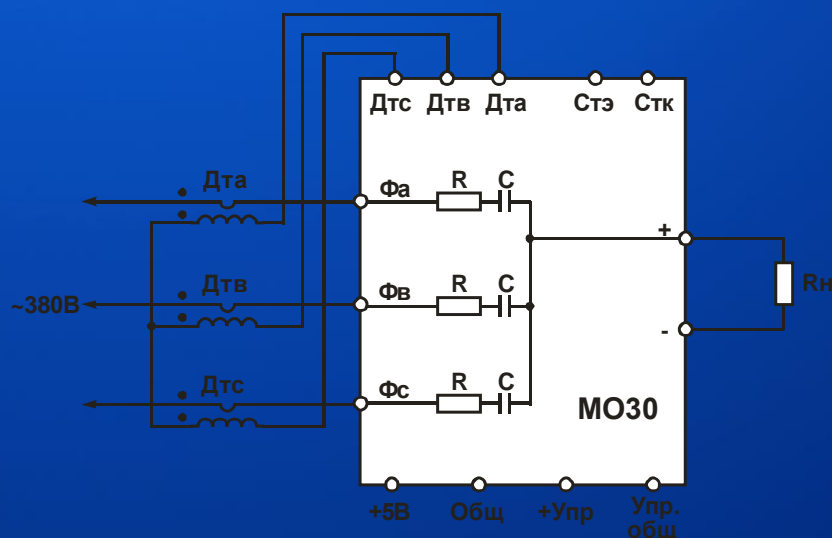
Модуль трехфазного (МО30) и однофазного (МО30.1) регулируемого выпрямителя предназначен для формирования из трехфазного (однофазного) напряжения сети 50 или 400 Гц выпрямленного пульсирующего напряжения, регулируемого фазовым методом. Величина напряжения регулируется подачей управляющего сигнала стандартного вида (0...5 В, 0...10 В, 4...20 мА, 0...5 мА, 0...20 мА), изменение которого от минимума до максимума меняет величину среднеквадратичного значения выпрямленного напряжения в диапазоне от 0 до 100%.

В модуле обеспечена гальваническая развязка цепей управления и силовых цепей, а также имеется встроенная система защиты от перегрузки по току.

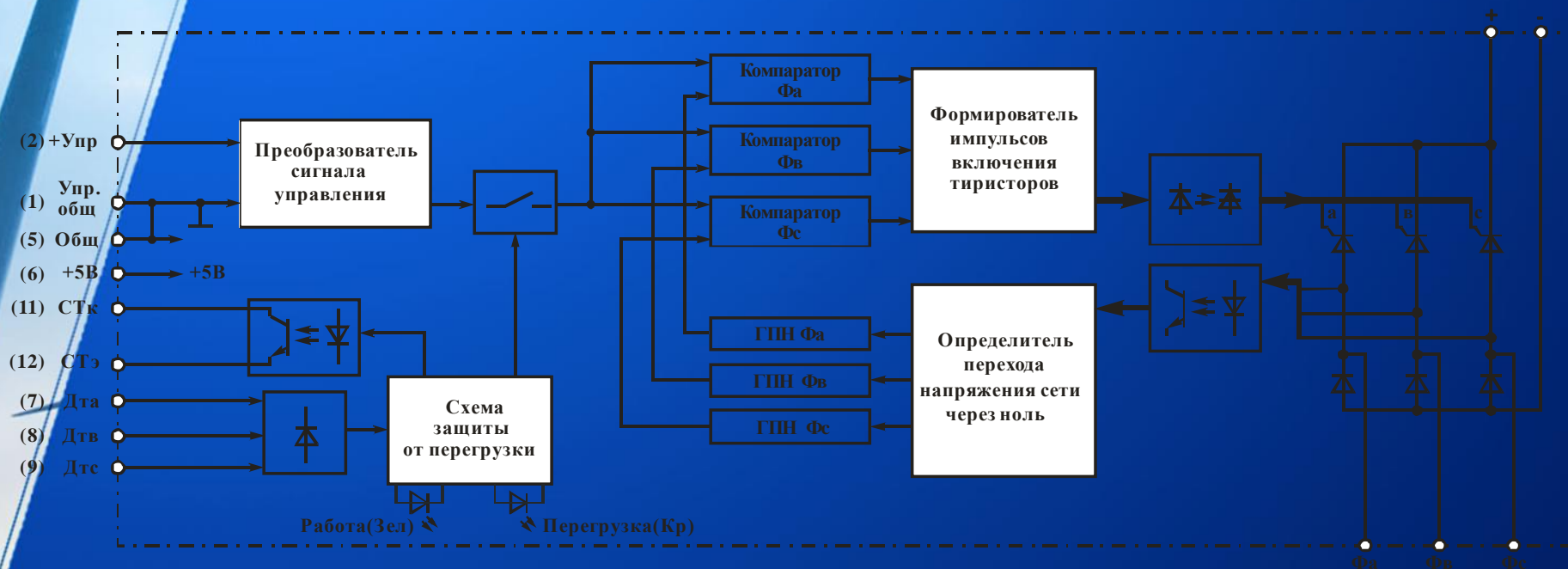
Модуль обеспечивает следующие функции:

- выпрямление переменного напряжения;
- изменение амплитуды постоянного напряжения на выходе фазовым методом;
- плавный пуск при включении питания;
- защиту от перегрузки по току;
- индикацию наличия напряжения питания и срабатывания токовой защиты.

Модули выпускаются с рядом максимального средне-квадратичного тока 63,100,160,250 А, с пиковым напряжением 1200 В



Структурная схема МО30



Драйверы тиристорного выпрямителя

Для построения тиристорного и диодно-тиристорного регулируемого выпрямителя могут быть использованы специализированные драйверы серии ДТРВ

↓
Драйвер диодно-тиристорного моста
(тиристоры в катодной группе) ДТРВ

↓
Драйвер тиристорного выпрямительного моста
ДТРВ-6-DIN



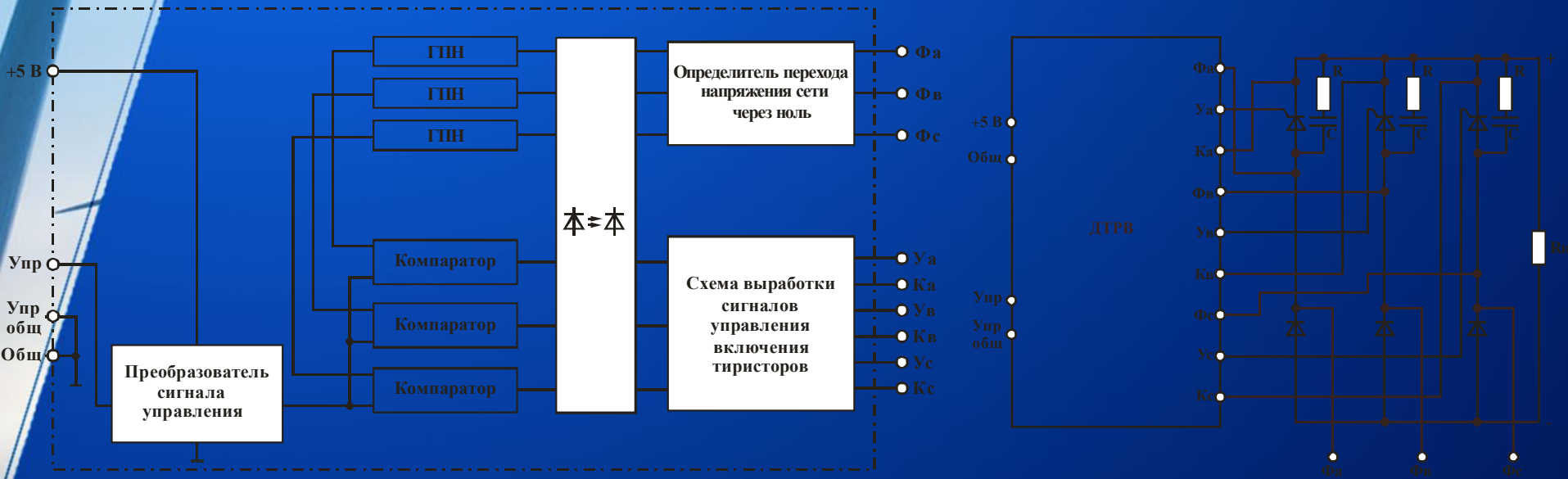
Драйвер ДТРВ

Драйвер трехфазного регулируемого выпрямителя ДТРВ предназначен для управления трехфазным тиристорно-диодным мостом типа М23 или аналогичным мостом на модулях типа М3 или другим трехфазным тиристорно-диодным мостом и совместно с ними позволяет построить трехфазный регулируемый выпрямитель.

В драйвере применен фазовый метод регулирования выпрямленного напряжения, при котором изменение действующего значения выпрямленного напряжения на нагрузке производится изменением длительности открытого состояния тиристоров, в течение полупериода.

Величина напряжения регулируется подачей управляющего сигнала стандартного вида (0...5 В, 0...10 В, 4...20 мА, 0...5 мА, 0...20 мА), изменение которого от минимума до максимума меняет величину выходной мощности от 0 до 100%.

В драйвере обеспечена гальваническая развязка цепей управления и силовых цепей.



Драйвер ДТРВ-6-DIN

Драйвер трехфазного тиристорного выпрямителя ДТРВ-6-DIN предназначен для управления силовыми тиристорами или драйверами тиристоров и позволяет построить трехфазный регулируемый выпрямитель для работы в трехфазных цепях переменного тока частотой 50 Гц. Драйвер может быть использован для построения выпрямителей питания IGBT инверторов с возможностью плавного заряда конденсаторных батарей; выпрямителей заряда аккумуляторных батарей; выпрямителей устройств катодной антикоррозионной защиты; выпрямителей питания приводов постоянного тока и т.д.

В драйвере применен вертикально-импульсный метод регулирования среднего значения напряжения на нагрузке, при котором изменение среднего значения производится изменением длительности открытого состояния тиристоров в течение соот. полупериода напряжения сети.

В драйвере обеспечена гальваническая развязка цепей управления и силовых цепей.

Драйвер обеспечивает следующие функции:

- управление силовыми тиристорами;
- изменение выходной мощности фазовым методом;
- плавный пуск при включении питания;
- защиту от перегрузки по току;
- индикацию срабатывания токовой защиты;
- внешний или автоматический сброс режима перегрузки по току.

По типам выходных сигналов драйверы представлены следующими исполнениями:

ДТРВ-6 – драйвер с выходами предназначенными для непосредственного управления силовыми тиристорами;

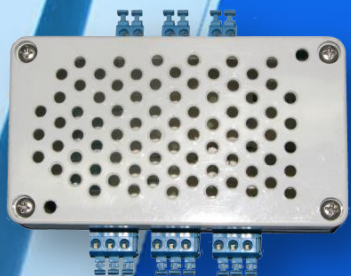
ДТРВ-6.1 – драйвер с выходами предназначенными для управления драйверами тиристоров по проводной линии связи.

ДТРВ-6.2 – драйвер с выходами предназначенными для управления драйверами тиристоров по волоконнооптической линии связи (ВОЛС).

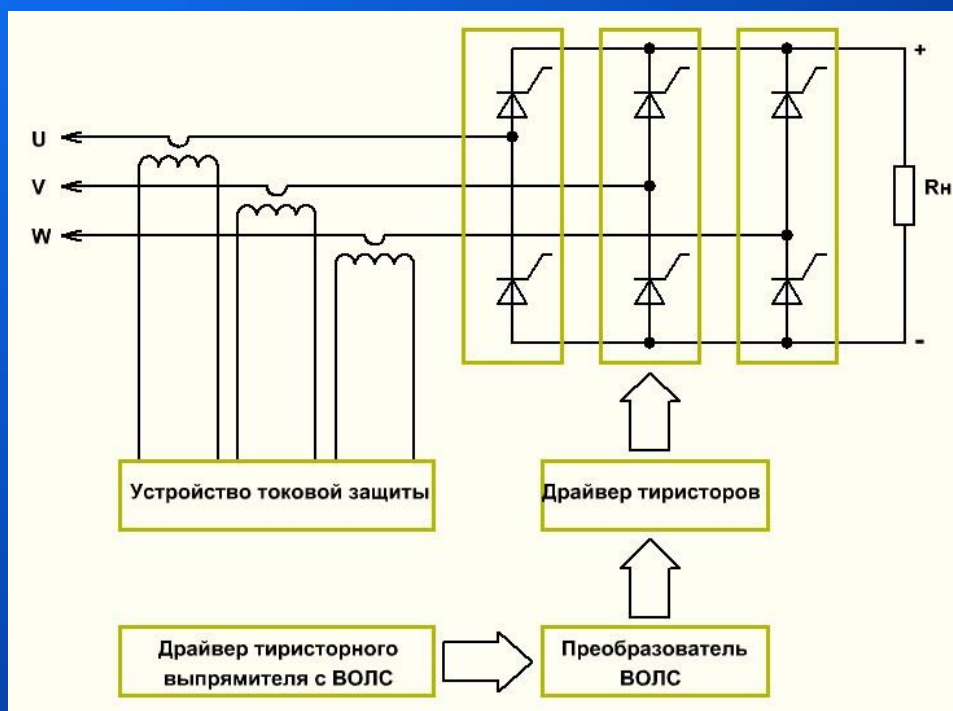
Основные и предельно-допустимые параметры выходов драйвера

Параметр	Ед. изм.	Значение	Драйвер
Выходной импульсный ток управления встроенных драйверов при $t = 10$ мс (не более)	А	1	ДТРВ-6
Выходной ток управления при $t = 10$ мс (не более)	мА	12	ДТРВ-6.1
Выходное напряжение разомкнутой цепи выходов управления (не более)	В	5	
Длина волны, используемая при передаче сигнала (типовая)	нм	660	ДТРВ-6.2
Расстояние передачи сигнала, (не более)	м	25	

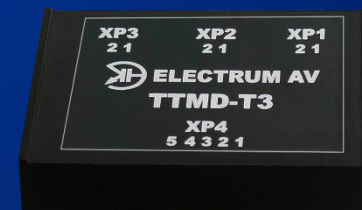
Пример сборки выпрямителя



УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ
МРТ-200МК



ТИРИСТОРНЫЙ
МОДУЛЬ М1 (3 ШТ)



ДРАЙВЕР ТИРИСТОРОВ
ДТТМ-Т3 (2 ШТ)

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
ОПТИЧЕСКИЙ ПОДТ (2 ШТ)

ДРАЙВЕР МОСТА
ДТРВ-6.2-DIN

Применение



Оптоэлектронное реле **MO8** в трансформаторных подстанциях



Модуль регулятора мощности **M25** в промышленной сушильной печи



Модуль регулируемого выпрямителя **MO30** в мощном стабилизаторе



Юридический адрес:
302020, г.Орел, Наугорское шоссе, 5

Телефоны :
Генеральный директор – 44-03-46
Маркетинг – 44-03-45, 44-03-47, 44-03-48
Конструкторский отдел - 44-03-91
Отдел электроники – 44-03-94
Факс (4862) 47-02-12, 44-03-44

Электронная почта :
E-mail: electrum@orel.ru