

06.05.2024

МО30-63(100,160,200,250)-12\_Изм.15

Сделано в России  
Т.з.№5-23



**АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"**

**МОДУЛЬ ТРЕХФАЗНОГО РЕГУЛИРУЕМОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ  
МО30  
ПАСПОРТ  
АЛЕИ.435311.001 ПС**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Основные сведения об изделии и технические данные .....	3
2 Указания по эксплуатации.....	7
3 Гарантии предприятия-изготовителя.....	7
4 Свидетельство о приемке .....	8
5 Комплектность .....	8
5.1 Составные части изделия и изменения в комплектности .....	8
5.2 Эксплуатационная документация .....	8
6 Сведения об утилизации.....	8

Данный документ является паспортом с описанием характеристик данного изделия, для которых предоставляется гарантия. Все изделия в процессе производства проходят полный контроль всех параметров, который выполняется дважды, один раз до герметизации, а затем еще раз после.

Любая такая гарантия предоставляется исключительно в соответствии с условиями соглашения о поставке (договор на поставку или другие документы в соответствии с действующим законодательством). Информация, представленная в этом документе, не предполагает гарантии и ответственности «Электрум АВ» в отношении использования такой информации и пригодности изделий для Вашей аппаратуры. Данные, содержащиеся в этом документе, предназначены исключительно для технически подготовленных сотрудников. Вам и Вашим техническим специалистам придется оценить пригодность этого продукта, предназначенного для применения и полноту данных продукта, в связи с таким применением.

Любые изделия «Электрум АВ» не разрешены для применения в приборах и системах жизнеобеспечения и специальной техники, без письменного согласования с «Электрум АВ».

Если вам необходима информация о продукте, превышающая данные, приведенные в этом документе, или которая относится к конкретному применению нашей продукции, пожалуйста, обращайтесь в офис продаж к менеджеру, который является ответственным за Ваше предприятие.

Инженеры «Электрум АВ» имеют большой опыт в разработке, производстве и применении мощных силовых приборов и интеллектуальных драйверов для силовых приборов и уже реализовали большое количество индивидуальных решений. Если вам нужны силовые модули или драйверы, которые не входят в комплект поставки, а также изделия с отличиями от стандартных приборов в характеристиках или конструкции обращайтесь к нашим менеджерам и специалистам, которые предложат Вам лучшее решение Вашей задачи.

«Электрум АВ» оставляет за собой право вносить изменения без дополнительного уведомления в настоящем документе для повышения надежности, функциональности и улучшения дизайна.

## 1 Основные сведения об изделии и технические данные

Модуль трехфазного регулируемого выпрямителя МО30 (в дальнейшем – модуль) – трехфазный регулируемый тиристорно-диодный мостовой выпрямитель с защитой по максимальному току, с силовой частью изолированной от цепей управления.

Основные отличия и новизна примененных решений:

- а) диапазон рабочих частот от 40 до 420 Гц (автоподстройка);
- б) напряжение питания 5 В или от 9 до 30 В;
- в) плавный пуск при подаче сетевого напряжения;
- г) выдержка времени после подачи сетевого напряжения (для устранения проскоков напряжения по выходу);
- д) бланкирование коммутационных выбросов и провалов в синхронизирующем импульсе;
- е) индикация подачи сетевого напряжения (зеленый светодиод);
- ж) фиксированная выдержка 1 с после срабатывания токовой защиты;
- з) длительность плавного пуска привязана к количеству периодов сетевого напряжения;
- и) формирование импульсов управления осуществляется в одном канале (для повышения временной стабильности и влияния смежных каналов).

Регулирование выпрямленного напряжения осуществляется фазовым методом, изменением длительности открытого состояния тиристоров в течении периода сетевого напряжения (см. рисунок 1).

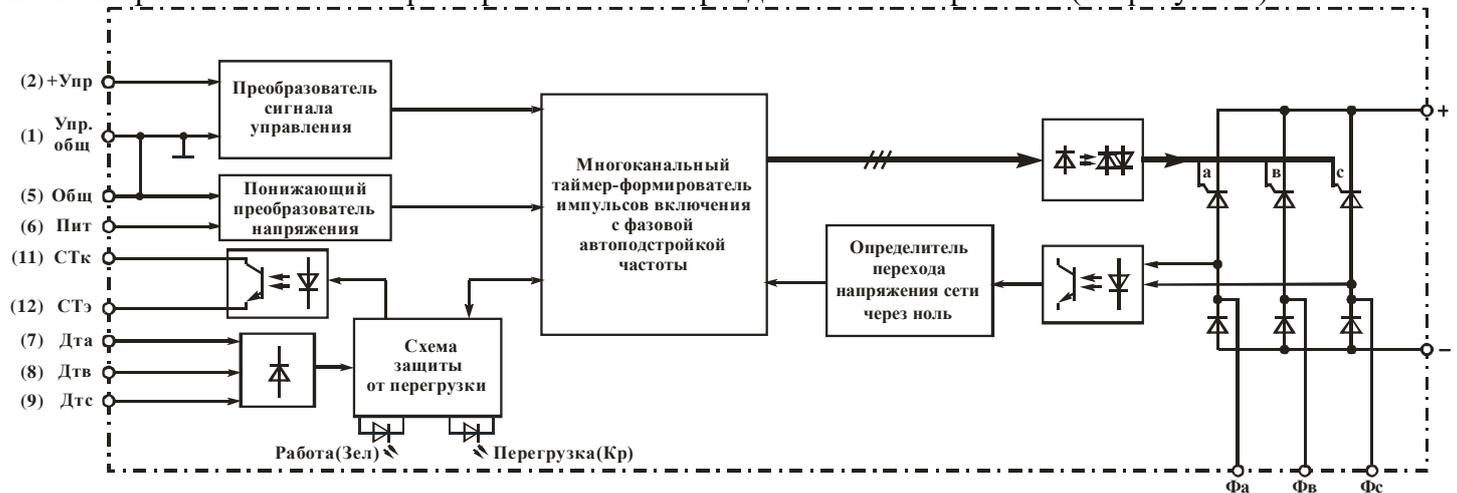


Рисунок 1 – Функциональная схема модуля

Защита по максимальному току работает следующим образом. При превышении тока в нагрузке выше номинального, схема защиты, отслеживающая выходной ток через трансформаторы тока, производит снятие импульсов управления тиристорами, при этом засвечивается красный светодиод, происходит открытие транзистора оптрона, запускается выдержка времени 1 с. По окончании выдержки времени, осуществляется плавное увеличение выходного напряжения (длительность плавного запуска при максимальном значении сигнала управления составляет 25 периодов). При повторной фиксации превышения номинального тока, происходит циклическое повторение описанного процесса.

Предусмотрены следующие случаи плавного запуска:

- а) при подаче напряжения питания (при наличии сетевого напряжения и управляющего аналогового сигнала);
- б) при подаче сетевого напряжения (при наличии напряжения питания и управляющего аналогового сигнала);
- в) по окончании выдержки времени после превышения максимального тока (при наличии напряжения питания, сетевого напряжения и управляющего аналогового сигнала).

Типы регулировочных характеристик представлены на рисунке 2 (предусмотрены исполнения пяти видов стандартных аналоговых сигналов: от 0 до 5 В; от 0 до 10 В; от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА). Габаритные и присоединительные размеры модуля представлены на рисунке 3. Исполнения габаритных чертежей приведены в таблице 1, назначение выводов – в таблице 2, назначение органов индикации – в таблице 3, эксплуатационные параметры приведены в таблице 4, предельно-допустимые параметры полупроводниковых элементов модуля – в таблице 5.

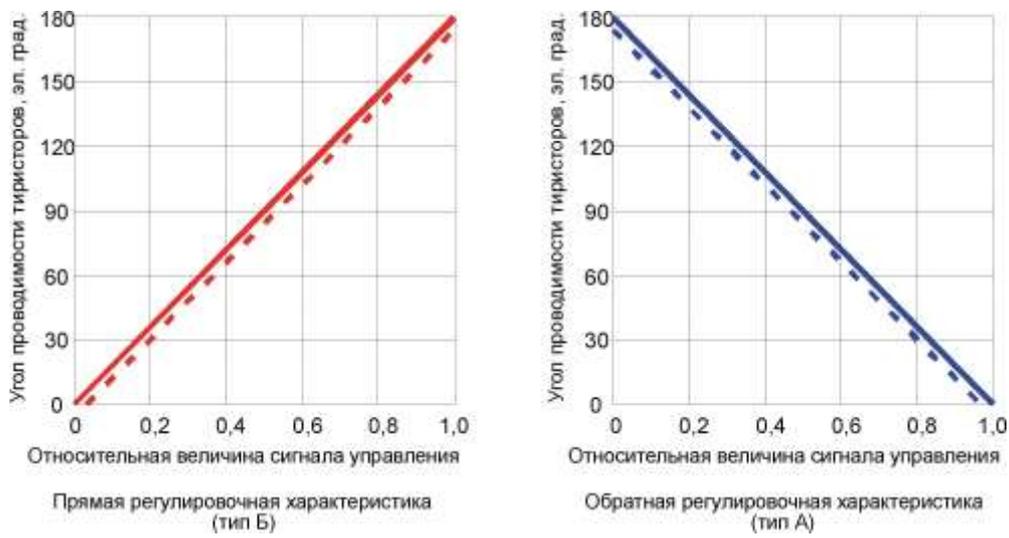
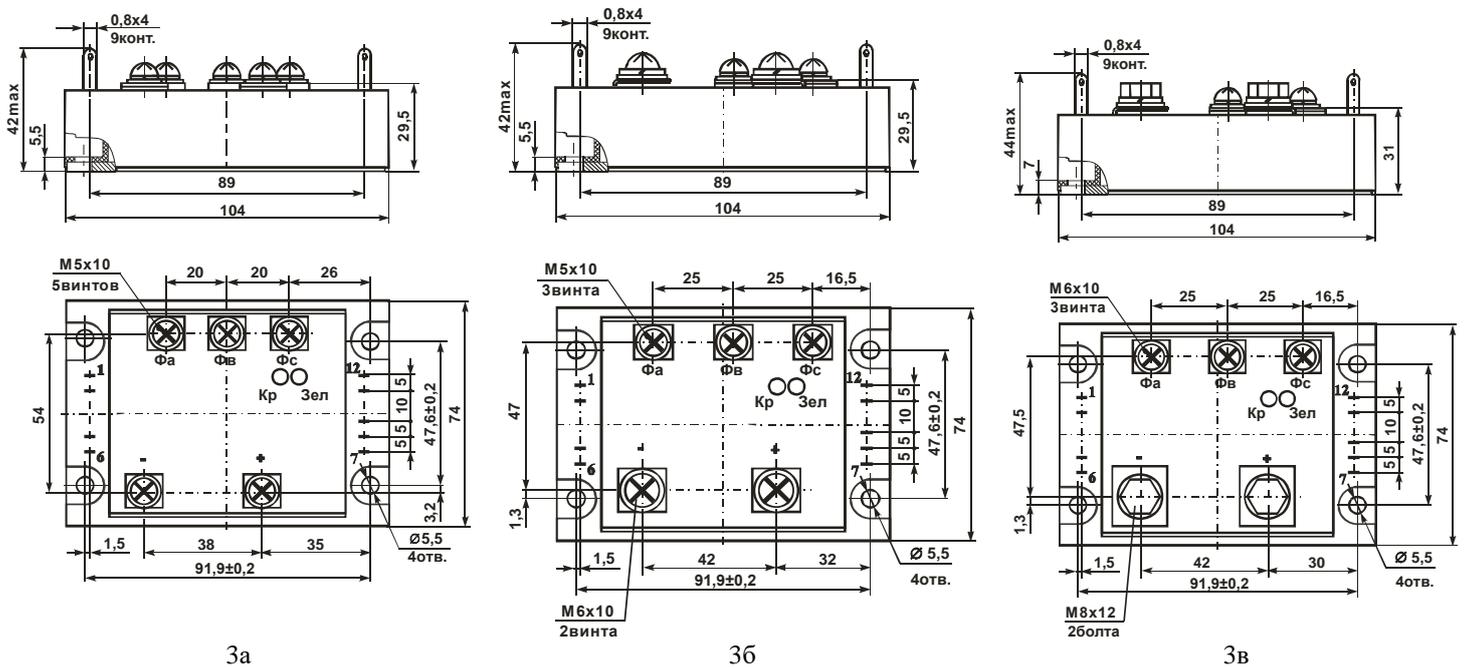


Рисунок 2 – Типы регулировочных характеристик



Масса не более 550 г

Неуказанные предельные отклонения присоединительных размеров  $\pm 0,5$  мм

Рисунок 3 – Габаритные и присоединительные размеры модуля

Таблица 1 – Таблица исполнений габаритных чертежей

Обозначение изделия	Рис.
МО30-Х-Х-63-12-Х	3а
МО30-Х-Х-100-12-Х	3б
МО30-Х-Х-160-12-Х	3б
МО30-Х-Х-200-12-Х	3в
МО30-Х-Х-250-12-Х	3в

Таблица 2 – Назначение выводов модуля

№ вывода	Обозначение	Назначение
–	Фа	Вход фазы А силовой сети переменного тока
–	Фв	Вход фазы В силовой сети переменного тока
–	Фс	Вход фазы С силовой сети переменного тока
–	+	Выход выпрямленного напряжения «+»
–	–	Выход выпрямленного напряжения «–»
1	Упр.общ	Выводы цепи управления
2	+Упр	
5	Общ	Выводы цепи питания
6	+Пит	
7	ДТа	Входы датчиков тока
8	ДТв	
9	ДТс	
11	СТк	Выводы оптрона К-Э
12	СТэ	

Таблица 3 – Назначение органов индикации

Красный светодиод	Индикация срабатывания защиты по току
Оптрон (открытое состояние)	
Зеленый светодиод	Наличие сетевого напряжения

Таблица 4 – Эксплуатационные параметры

Наименование параметра, обозначение параметра	Единица измерения	Значение			Примечания
		не менее	тип	не более	
Напряжение питания, $U_{cc}$	В	9	–	30	для исполнения по напряжению питания «1»
Ток потребления, $I_{cc}$	мА	–	–	50	при напряжении питания 9 В; для исполнения по напряжению питания «1»
		–	–	30	при напряжении питания 30 В; для исполнения по напряжению питания «1»
Напряжение питания, $U_{cc}$	В	4,5	–	5,5	для исполнения по напряжению питания
Ток потребления, $I_{cc}$	мА	–	–	100	«Без обозначения»
Действующее значение переменного сетевого напряжения, $U_L$	В	100	–	400	–
Частота переменного сетевого напряжения, $f$	Гц	40	–	420	автоподстройка
Входное сопротивление цепей управления, $R_{вх}$	кОм	10	–	–	для аналоговых сигналов 0–5 В, 0–10 В
	Ом	–	–	360	для аналоговых сигналов 0–5 мА, 0–20 мА, 4–20 мА
Максимальное напряжение на выводах К-Э, $U_{МАХ.К-Э}$	В	–	–	50	–
Максимальный ток через выводы К-Э, $I_{МАХ.К-Э}$	мА	–	–	20	–
Напряжение электрической прочности изоляции (силовые выводы относительно выводов 1 – 12), $U_{из.1}$	кВ	–	2,5	–	50 Гц, синус, 1 мин
Напряжение электрической прочности изоляции (все выводы относительно теплопроводящего основания), $U_{из.2}$	кВ	–	2,5	–	50 Гц, синус, 1 мин
Максимальная температура р-п перехода полупроводникового элемента, $T_{vj}$	°С	–	+125	–	с обязательным применением охладителя
Эксплуатационная температура окружающей среды, $T$	°С	-40	–	+85	–

Таблица 5 – Предельно-допустимые параметры полупроводниковых элементов модуля

Наименование параметра тиристора (диода), обозначение параметра	Единица измерения	Номинальный ток модуля, А				
		63	100	160	200	250
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии, $U_{DRM}$ , повторяющееся импульсное обратное напряжение, $U_{RRM}$ , не менее	В	1200				
Ударный прямой ток, $I_{TSM}$ ( $I_{FSM}$ ), не менее	А	300	600	1200	1400	1600
Падение напряжения в открытом состоянии при номинальном выпрямленном токе модуля, $U_F$ , не более	В	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Тепловое сопротивление переход-корпус на тиристор (диод), $R_{thic}$ , не более	°С/Вт	1,2	0,9	0,55	0,4	0,35

Система обозначения модуля:

МО30 - X - X - X - 12 - X  
 1    2    3    4    5    6

1 Наименование модуля трехфазного выпрямителя

2 Характеристика управления:

А – Обратная (максимальная величина сигнала управления соответствует закрытому состоянию тиристоров, напряжение на нагрузке минимально);

Б – Прямая (максимальная величина сигнала управления соответствует полному открытию тиристоров, напряжение на нагрузке максимально).

3 Вид сигнала управления:

1 - (0 – 5) В;

2 - (0 – 10) В;

3 - (4 – 20) мА;

4 - (0 – 5) мА;

5 - (0 – 20) мА.

4 Номинальный ток:

63 А; 100 А; 160 А; 200 А; 250 А

5 Классификационное напряжение силовых тиристоров и диодов:

12 - 1200 В.

6 Исполнение по напряжению питания:

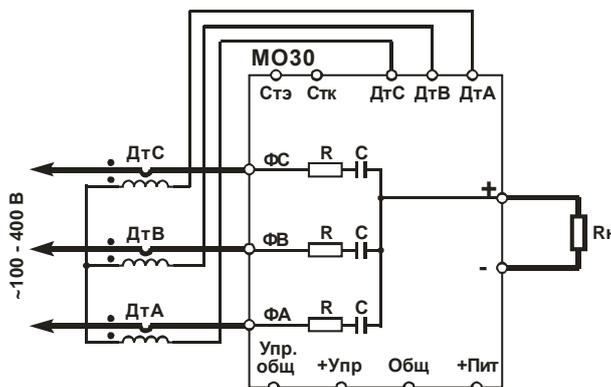
1 – (9 – 30) В;

Без обозначения – 5 В.

Схема подключения модуля в цепь нагрузки показана на рисунке 4 (для улучшения стойкости к  $dU/dt$  необходимо шунтировать модуль RC цепями).

### ВНИМАНИЕ!

При подключении необходимо обеспечить порядок чередования фаз и фазировку обмоток датчиков тока согласно рисунку 4.



где ДтА, ДтВ, ДтС – датчики тока 1:2000;

$R = (10 - 27) \text{ Ом} \times (3 - 10) \text{ Вт}$ ;

$C = (0,01 - 0,33) \text{ мкФ} \times 1000 \text{ В}$

Рисунок 4 – Схема подключения модуля

## 2 Указания по эксплуатации

2.1 Модуль крепится в аппаратуре на охладитель (шасси, станины установок, металлические пластины и т.п., обеспечивающие тепловой режим) в любой ориентации с помощью винтов М5 с крутящим моментом  $(3,5 \pm 0,5)$  Н·м с обязательной установкой плоских и пружинных шайб. Модуль следует располагать таким образом, чтобы предохранить его от дополнительного нагрева со стороны соседних элементов. Плоскости ребер охладителя желательно ориентировать в направлении воздушного потока.

2.2 Контактная поверхность охладителя должна иметь шероховатость Ra не более 2,5 мкм и допуск плоскостности – не более 30 мкм. На поверхности охладителя не должно быть заусенцев, раковин. Между модулем и охладителем не должно быть никаких посторонних частиц. Для улучшения теплового баланса установку модуля на монтажную поверхность или охладитель необходимо осуществлять с помощью теплопроводящих паст типа КПТ-8 ГОСТ 19783-74 или аналогичных по своим теплопроводящим свойствам.

2.3 При монтаже необходимо обеспечивать равномерность прижатия основания модуля к охладителю. С этой целью следует все винты закручивать равномерно в 2 – 4 приема поочередно: сначала расположенные по одной диагонали, потом по другой. При демонтаже модуля раскручивание винтов производить в обратном порядке.

2.4 Не ранее, чем через три часа после монтажа винты необходимо довернуть, соблюдая заданный крутящий момент, так как часть теплопроводящей пасты под давлением вытекает и крепление может ослабнуть.

2.5 Допускается на один охладитель устанавливать несколько модулей.

2.6 Присоединение электрических проводников и кабелей к силовым контактам модуля осуществляется с помощью винтов М5 с крутящим моментом  $(2 \pm 0,15)$  Н·м, винтов М6 с крутящим моментом  $(2,5 \pm 0,15)$  Н·м, болтов М8 с крутящим моментом  $(3,2 \pm 0,15)$  Н·м и шайб, входящих в комплект поставки модуля. Подключение силовых проводов должно производиться через соединители, имеющие антикоррозионное покрытие, очищенные от посторонних наслоений. После затягивания винтов рекомендуется закрепить соединение краской. Рекомендуется повторно подтянуть винты (болты) через 8 суток и через 6 недель после начала эксплуатации. Впоследствии затяжка должна контролироваться не реже 1 раза в полугодие.

2.7 Несиловые выводы модуля предназначены для монтажа в аппаратуре пайкой или при помощи разъемных соединителей. Допустимое число перепаяк выводов модулей при проведении монтажных (сборочных) операций три. Расстояние от корпуса модуля до места пайки не менее 2,5 мм.

Пайка выводов должна производиться при температуре не выше  $(+260 \pm 5)$  °С. Продолжительность пайки не более 3 с.

2.8 Не допускается эксплуатация модуля в режимах при одновременном воздействии двух и более предельно допустимых значений параметров.

2.9 При монтаже и эксплуатации необходимо принять меры по защите модуля от воздействия статического электричества (при монтаже обязательно применение персоналом антистатических браслетов и заземленных низковольтных паяльников с питанием через трансформатор).

## 3 Гарантии предприятия-изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие модуля требованиям АЛЕИ.435311.001 ТУ при условии соблюдения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок – 2,5 года с даты изготовления.

Гарантийный срок хранения – 2 года с даты изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации – 2 года с даты ввода модуля в эксплуатацию в пределах гарантийного срока.

#### 4 Свидетельство о приемке

Модуль(и) \_\_\_\_\_

соответствует(ют) АЛЕИ.435311.001 ТУ

Заводской(ие) номер(а) \_\_\_\_\_ Дата изготовления \_\_\_\_\_

Место для штампа ОТК

#### 5 Комплектность

##### 5.1 Составные части изделия и изменения в комплектности

Комплектность изделия представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Заводской номер	Примечание
АЛЕИ. 435311.001	Модуль МО30-			
–	Датчик токовый 1:2000±2%		–	3 шт. на один модуль

##### 5.2 Эксплуатационная документация

АЛЕИ.435311.001 ПС

#### 6 Сведения об утилизации

Утилизация изделия (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ: от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также другими общероссийскими и региональными нормами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.