



АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

**МОДУЛЬ РЕГУЛЯТОРА МОЩНОСТИ
М25Ц
ПАСПОРТ
АЛЕИ.431162.262-01 ПС**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и функции	3
2 Основные параметры	4
3 Габаритные размеры и назначение выводов	6
4 Система обозначения	7
5 Рекомендации по применению	7
6 Гарантии изготовителя	9
7 Комплектность	9
8 Свидетельство о приемке	10
9 Сведения об утилизации	10

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 Назначение и функции

Модуль регулятора мощности М25Ц (далее – модуль) с регулированием целым числом волн с токовой защитой предназначен для регулирования мощности активной и активно-индуктивной нагрузки в сетях переменного тока напряжением от 110 до 380 В и аварийного отключения при критической перегрузке. Модуль выпускается с рядом максимального коммутируемого тока до 320 А.

В модуле применен числоимпульсный метод регулирования мощности в нагрузке, при котором изменение мощности в нагрузке производится изменением соотношения числа периодов во включенном и выключенном состоянии пары тиристоров, включенных встречно-параллельно, в течение 100 периодов сетевого напряжения. Открытие тиристоров происходит в момент перехода сетевого напряжения через ноль.

Принцип действия и функциональное назначение узлов модуля показаны на рисунке 1.

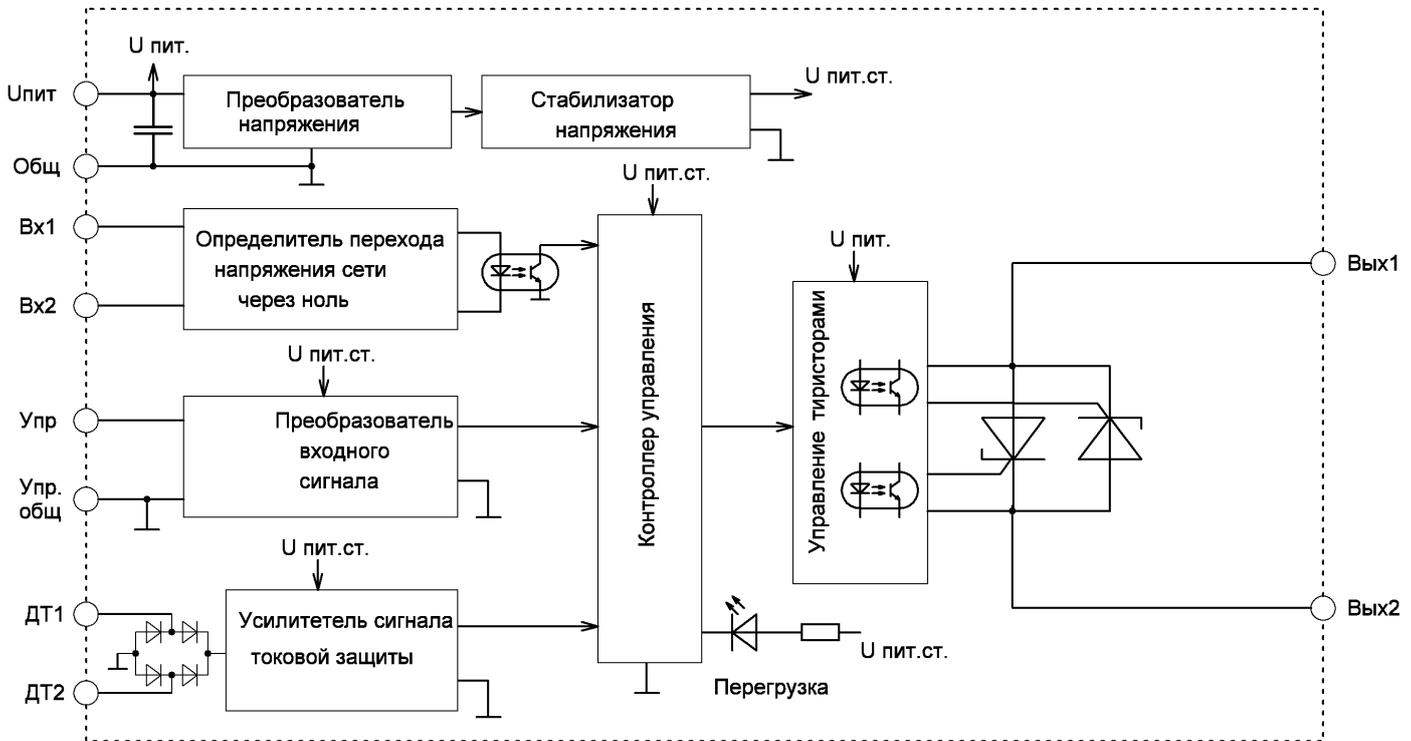


Рисунок 1 – Функциональная схема модуля

Преобразователь напряжения преобразует входное питающее напряжение в стабильное напряжение питания микроконтроллера управления. Схема определения перехода напряжения сети через ноль гальванически развязана от схемы управления. В момент перехода напряжения через ноль и в зависимости от значения сигнала управления (Упр.), контроллер управления формирует целое число полуволн выходного сигнала. Соотношение количества волн сетевого напряжения включенного и выключенного состояния силовых тиристоров определяет мощность в нагрузке. Период для регулирования мощности принят 100 волн сетевого напряжения, градация регулирования мощности также разбита на 100 значений.

В модуле предусмотрена защита от перегрузки. При достижении мгновенного значения тока в нагрузке $I_m = 1,41 \cdot I_{ком.ср.кв.}$ ($I_{ком.ср.кв.}$ – коммутируемый ток, см. таблицу 1) модуль отключается. Загорается индикатор «Перегрузка». Через 200 мс защита снимается. Если аварийная ситуация не устранена, вышеописанный процесс продолжается до тех пор, пока не будет устранена неисправность. Максимальное время включенного состояния при перегрузке равняется одной полуволне питающего напряжения (10 мс).

Допустимая величина повторяющегося импульсного напряжения в закрытом состоянии силовых тиристоров составляет 1200 В, обеспечивая надежность изделия при возникновении перенапряжений, зависящих от характера нагрузки.

Преобразователь сигнала управления, в зависимости от варианта исполнения модуля, производит преобразование управляющего сигнала пяти видов (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) в сигнал $U_{упр}$ для двух типов характеристики управления. Зависимость относительной мощности в нагрузке от относительной величины управляющего сигнала показана на рисунке 2.



А



Б

где А – 100% сигнала управления соответствуют минимальной мощности;

Б – 100% сигнала управления соответствуют максимальной мощности

Рисунок 2 – Типы характеристик управления

2 Основные параметры

Основные технические данные и характеристики входных цепей отражены в таблице 1. Основные технические данные и характеристики выходной цепи отражены в таблице 2.

Таблица 1 – Основные технические данные и характеристики входных цепей

Наименование параметров	Ед. изм.	Характеристика и вид сигнала управления										Примечание	
		A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	Б-1	Б-2	Б-3	Б-4	Б-5		
Основные электрические параметры													
Ток потребления, $I_{пот}$, не более	мА	50										$U_{пит} = 5 В$	
Ток входов V_{x1} - V_{x2} ср. кв. значение, $I_{вх.ср.кв}$	мА	4										$U_{вх} = \sim 380В$	
Значение сигнала управления, соответствующего минимальной мощности	В	$5 \pm 0,5$	10 ± 1	-	-	-	$0-0,5$	$0-1$	-	-	-		
	мА	-	-	20 ± 2	$5 \pm 0,5$	20 ± 2	-	-	$4 \pm 0,4$	$0-0,5$	$0-2$		
Значение сигнала управления, соответствующего максимальной мощности	В	$0-0,5$	$0-1$	-	-	-	$5 \pm 0,5$	10 ± 1	-	-	-		
	мА	-	-	$4 \pm 0,4$	$0-0,5$	$0-2$	-	-	20 ± 2	$5 \pm 0,5$	20 ± 2		
Сопротивление входной цепи сигнала управления, $R_{вх}$	кОм	62	62	0,1	0,1	0,1	62	62	0,1	0,1	0,1		
Предельно допустимые значения основных параметров													
Напряжение питания, $U_{пит}$	не менее	В	4,5										
	не более	В	5,5										
Напряжение на входе управления, $U_{вх}$	не более	В	6	12	2	2	2	6	12	2	2	2	
Пиковое значение входов « V_{x1} », « V_{x2} », $U_{вх.пик}$	не более	В	1000										время импульса $t_{и} = 10 мс$

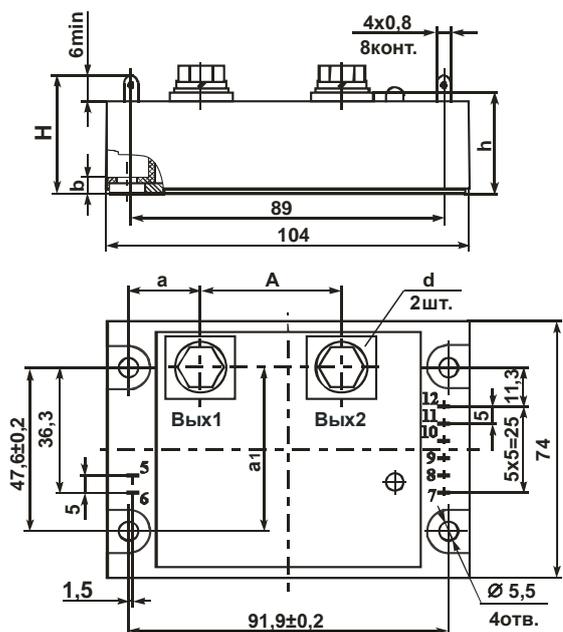
Таблица 2 – Основные технические данные и характеристики выходной цепи

Наименование параметров		Ед. изм.	Характеристика и вид сигнала управления										Примечание
			25	40	63	80	100	120	160	200	250	320	
Основные параметры													
Выходное остаточное напряжение, $U_{\text{вых.ост}}$	не более	В	1,5										при $I_{\text{ком.ср.кв}}$
Ток на выходе в закрытом состоянии, $I_{\text{зкр}}$	не более	мА	3										$U_{\text{вых.мах}} = 1200\text{В}$ $t = 25^\circ\text{C}$
Напряжение изоляции (пиковое значение), $U_{\text{из}}$	не менее	В	4000										постоянный ток 1 мин
Сопротивление изоляции, $R_{\text{из}}$	не менее	МОм	100										выход-вход, $R_{\text{из}}$
			10										выход-радиатор, $R_{\text{из}}$
Тепловое сопротивление переход-радиатор, $R_{\text{т.п-р}}$	не более	$^\circ\text{C}/\text{Вт}$	1,0	0,7	0,6	0,45	0,3	0,25	0,23	0,19	0,15	0,10	
Предельно-допустимые значения основных параметров													
Коммутируемое напряжение ср.кв. значение, $U_{\text{ком.ср.кв.}}$	не менее	В	110										
	не более	В	450										
Пиковое значение напряжения коммутируемого напряжения, $U_{\text{пик}}$	не более	В	1200										время импульса $t_{\text{и}} = 10 \text{ мс}$
Коммутируемый ток ср.кв. значение, $I_{\text{ком.ср.кв}}$	не менее	А	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	
	не более	А	25	40	63	80	100	120	160	200	250	320	
Коммутируемый импульсный ток, $I_{\text{ком.имп}}$	не более	А	200	300	750	960	1250	1600	2000	2500	3200	4000	время импульса $t_{\text{и}} = 10 \text{ мс}$
Мгновенная величина тока перегрузки, $I_{\text{м}}$		А	35	56	89	113	141	169	226	282	353	451	$I_{\text{м}} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{ком.ср.кв}}$
Критическая скорость нарастания напряжения, dU/dt		В/мкс	500										
Критическая скорость нарастания тока, dI/dt		А/мкс	160										
Температура перехода, $T_{\text{п}}$	не менее	$^\circ\text{C}$	-40										
	не более	$^\circ\text{C}$	+125										
Рабочий диапазон температур, $T_{\text{раб}}$		$^\circ\text{C}$	-45 – +85										

3 Габаритные размеры и назначение выводов

Модуль герметичной конструкции гибридной сборки конструктивно выполнен в прямоугольном корпусе. Габаритный чертеж модуля показан на рисунке 3.

На верхней поверхности корпуса расположены вертикальные выводы для подключения монтажных проводов.



Обозначение изделия	d	A, мм	a, мм	a ₁ , мм	b, мм	h, мм	H, мм
M25Ц-х-25-12-Т	Винт М5х10	54	19	44,8	5,5	29,5	35,5 max
M25Ц-х-40-12-Т	Винт М5х10	54	19	44,8	5,5	29,5	35,5 max
M25Ц-х-63-12-Т	Винт М5х10	54	19	44,8	5,5	29,5	35,5 max
M25Ц-х-80-12-Т	Винт М6х10	54	19	44,8	5,5	29,5	35,5 max
M25Ц-х-100-12-Т	Винт М6х10	54	19	44,8	5,5	29,5	35,5 max
M25Ц-х-120-12-Т	Винт М6х10	54	19	44,8	5,5	29,5	35,5 max
M25Ц-х-160-12-Т	Винт М6х10	40	26	47,8	5,5	29,5	35,5 max
M25Ц-х-200-12-Т	Болт М8х12	40	20,5	47,8	7	31	37 max
M25Ц-х-250-12-Т	Болт М8х12	40	20,5	47,8	7	31	37 max
M25Ц-х-320-12-Т	Болт М8х12	41	24	47,8	7	31	37 max

Неуказанные предельные отклонения присоединительных размеров $\pm 0,5$ мм
Рисунок 3 – Габаритный чертеж модуля

Функциональное назначение выводов отражено в таблице 3.

Таблица 3 – Функциональное назначение выводов модуля

№ вывода	Наименование	Назначение
5	Вх2	Входы контроля напряжения сети
6	Вх1	
7	ДТ2	Входы для подключения датчика тока
8	ДТ1	
9	Упр	Вход сигнала управления
10	Упр. общ	«Минус» сигнала управления
11	Упит	Напряжение питания модуля
12	Общ	Общий минус цепей питания
-	Вых1, Вых2	Выходы модуля

4 Система обозначения

Пример обозначения:

Модуль $\frac{M25Ц}{1} - \frac{A}{2} - \frac{1}{3} - \frac{63}{4} - \frac{12}{5} - \frac{T}{6}$

1 Наименование модуля:

M25Ц – модуль регулятора мощности с целочисленным импульсным управлением

2 Характеристика управления:

A – 100 % сигнала управления соответствуют нулевой мощности;

B – 100 % сигнала управления соответствуют полной мощности.

3 Вид сигнала управления:

1 – от 0 до 5 В;

2 – от 0 до 10 В;

3 – от 4 до 20 мА;

4 – от 0 до 5 мА;

5 – от 0 до 20 мА.

4 Максимальный коммутируемый ток, среднеквадратичное значение:

25 – 25 А;

40 – 40 А;

63 – 63 А;

80 – 80 А;

100 – 100 А;

120 – 120 А;

160 – 160 А;

200 – 200 А;

250 – 250 А;

320 – 320 А.

5 Пиковое значение коммутируемого напряжения:

12 – 1200 В.

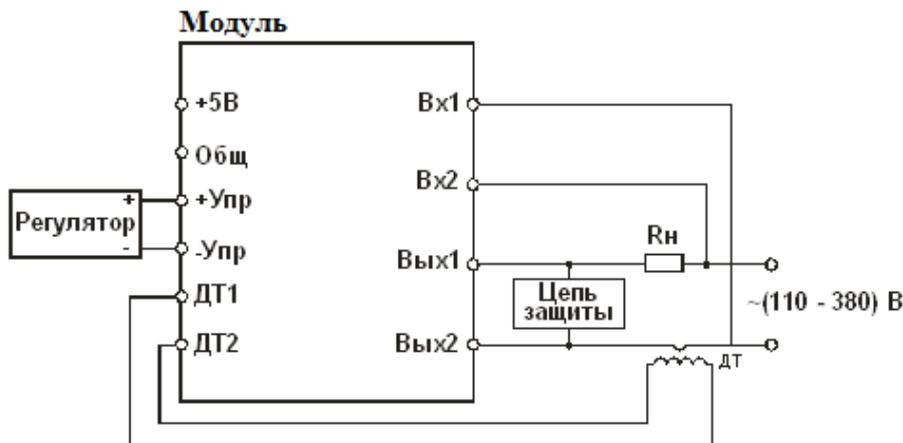
6 Т – токовая защита

5 Рекомендации по применению

Нижняя металлическая поверхность корпуса является тепловыделяющей. Для обеспечения надежной работы модуля необходимо установить корпус модуля на теплоотвод (охладитель или конструктивный элемент).

Схема подключения модуля в цепь нагрузки показана на рисунке 4.

При монтаже не допускается прокладывание проводов силовой линии и управляющих цепей в одном жгуте или общей трубе (коробе). Не допускать петель в соединительных проводах цепей управления и питания. Соединительные провода для обеспечения помехоустойчивости следует выполнить витыми парами.



где ДТ – датчик тока 1:2000 ± 2 % (входит в комплект поставки)

Рисунок 4 – Подключение модуля к нагрузке

Для защиты силовых тиристорных модулей от импульсных выбросов в непосредственной близости от выводов модулей требуется установить защитную цепь. Возможная схема цепи защиты показаны на рисунке 5.

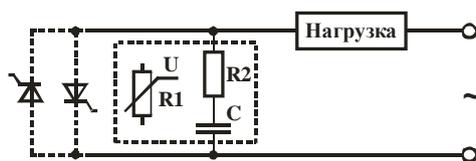


Рисунок 5 – Защитная цепь

Для защиты модуля от перенапряжения необходимо применить варисторы типов: СН2-1; СН2-2 или их аналогов с коэффициентом нелинейности более 30 и энергией рассеивания от 10 до 114 Дж, классификационным напряжением от 680 до 750 В – для сети 380 В и от 390 до 470 В – для сети 220 В.

Для снижения скорости нарастания напряжения (импульсные помехи в коммутационной сети или скачки напряжения при разрыве цепи нагрузки индуктивного характера) необходимо применить демпфирующую RC-цепь. Параметры защитной RC-цепи для предельных коммутируемых токов отображены в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры защитной RC-цепи

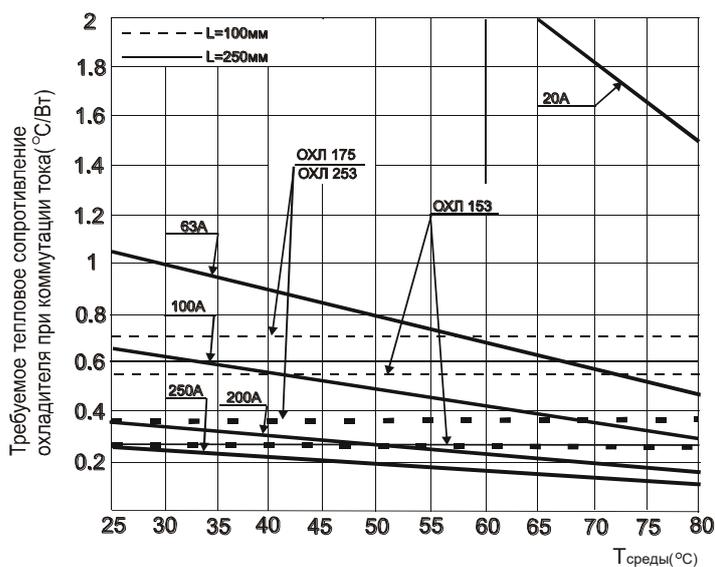
Инагр, А	25	40	63	80	100	120	160	200	250	320
C, мкФ	0,039 – 0,043	0,043 – 0,100	0,100 – 0,130	0,130 – 0,180	0,180 – 0,200	0,200 – 0,300	0,300 – 0,390	0,390 – 0,430	0,470 – 0,510	0,510 – 0,680
R, Ом	36 – 43	22 – 36	18 – 22	12 – 18	10 – 12	8,2 – 10	6,2 – 8,2	5,6 – 6,2	3,6 – 3,9	2,2 – 2,5
P _R , Вт	0,5	0,5	1	1	2	2	2	5	10	10

Защитная цепь в виде специального элемента защиты может поставляться вместе с модулем. Элемент защиты выполнен в виде платы, с установленными на ней варистором и RC-цепью. Элемент защиты монтируется на выводы модуля.

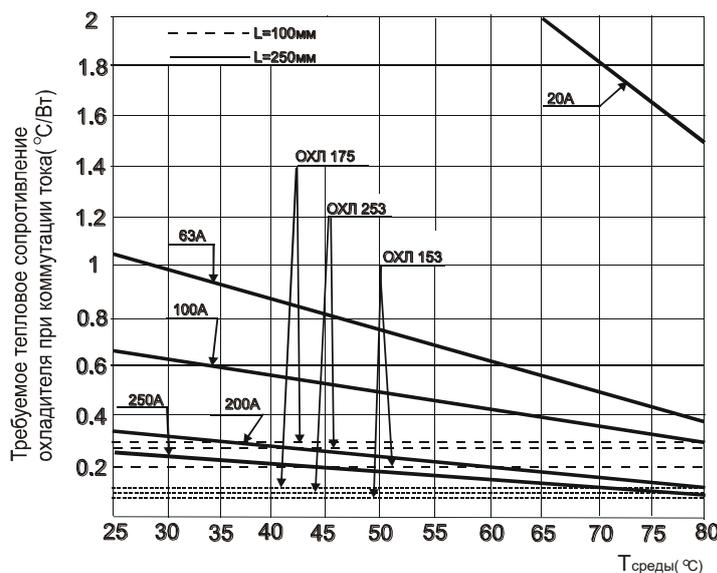
Вследствие электрических потерь, в модуле выделяется тепловая энергия. Если не обеспечить интенсивное охлаждение модуля, то нагрев тиристорных модулей может превысить допустимую величину, из-за чего снизится надежность прибора и возможен даже полный выход из строя модуля.

Для отвода тепла, выделяемого модулем, предлагается использовать охладители ОХЛ-271, ОХЛ-153.

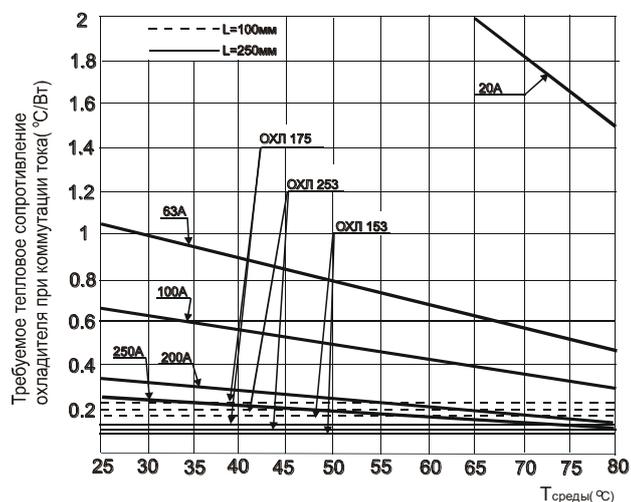
Величина теплового сопротивления охладителей при различной скорости охлаждающего воздуха и зависимость требуемого теплового сопротивления охладителя от величины коммутируемого тока представлена на номограммах рисунка 8.



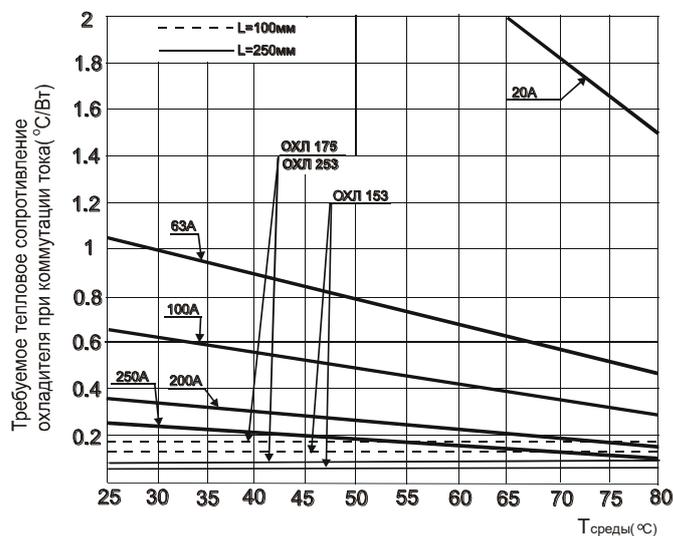
а – При скорости охлаждающего воздуха 0 м/с



б – При скорости охлаждающего воздуха 3 м/с



в – При скорости охлаждающего воздуха 6 м/с



г – При скорости охлаждающего воздуха 12 м/с

где L – длина охладителя
Рисунок 8

Для регулирования мощности в трехфазных нагрузках, выполненным по трехфазным схемам, АО «Электрум АВ» выпускается драйвер трехфазного регулятора мощности ДТРМ, предназначенный для управления тремя парами оптоисторов.

6 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие модуля требованиям АЛЕИ.431162.060 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.

7 Комплектность

7.1 Составные части изделия и изменения в комплектности

Комплектность модуля представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Заводской номер	Примечание
АЛЕИ.431162.262-01	Модуль регулятор мощности М25Ц –			
–	Датчик тока (1:2000)*		–	

*Указан коэффициент трансформации, тип датчика на усмотрение АО «Электрум АВ».

7.2 Эксплуатационная документация

АЛЕИ.431162.262-01 ПС.

8 Свидетельство о приемке

Модуль (и) _____ зав.№ _____
(_____ шт.) соответствует(ют) параметрам, указанным в разделе 2, и общим техническим требованиям групповых технических условий АЛЕИ.431162.060 ТУ и признан(ы) годным(и) для эксплуатации

Штамп ОТК

Дата выпуска

9 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.