

15.04.2021

МКАД_изм.6

Сделано в России
Предл.№20-21; прот. от 04.02.21



АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

МОДУЛЬ КОНТРОЛЛЕРА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ МКАД

ПАСПОРТ

АЛЕИ.431311.001 ПС

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ	2
2 ВЫПУСКАЕМЫЕ МОДУЛИ	3
3 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ	4
4 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	6
5 УПРАВЛЕНИЕ МОДУЛЕМ	7
6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	10
7 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ	11
8 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ	11
9 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ	11
10 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УТИЛИЗАЦИИ	11

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 контроллера асинхронного двигателя (далее – МКАД или модуль) предназначен для формирования сигналов управления транзисторами инвертора для частотно-регулируемого управления трехфазным асинхронным двигателем. МКАД выполнен на основе современных достижений технологий микроэлектроники, цифроаналоговых интегральных схем и контроллеров обработки цифровых и аналоговых сигналов со встроенными ШИМ-схемами.

МКАД поддерживает следующие функции и возможности:

- формирование сигналов управления силовым инвертором;
- контролируемый старт / стоп двигателя;
- изменение направления вращения двигателя с мягким остановом при резкой смене направления вращения;
- режим мягкого пуска и останова двигателя с контролируемым ускорением и торможением;
- регулирование скорости (скалярный алгоритм U/f);
- регулирование длительности разгона и торможения;
- защиту электродвигателя от токовых перегрузок и короткого замыкания;

МКАД отличается простотой управления и малыми габаритами. МКАД выпускается с различными вариантами управления, что позволяет применять модуль, как для решения общепромышленных задач, так и для решения частных случаев.

2 ВЫПУСКАЕМЫЕ МОДУЛИ

МКАД выпускается с различными вариантами управления. Рекомендуемые схемы подключения модулей в зависимости от исполнения представлены в разделах 5 и 6.

Варианты управления:

«А» - стандартное. Цифро-аналоговое управление с использованием всех стандартных выводов модуля.

«Б» - упрощённое. Вариант управления, позволяющий осуществлять выбор разрешения/запрета работы и выбор направления вращения вала двигателя одним переключателем, что удобно, в частности, при использовании модуля в подъёмно-тяговых механизмах.

«В» - двуполярное. Управление по одному входу либо с помощью ЦАП, либо с помощью соответствующим образом подключенного переменного резистора. Напряжение управления лежит в диапазоне $-10...+10$ В с диапазоном запрета $-0,5...+0,5$ В. Скорость вращения при этом определяется амплитудой напряжения, а направление вращения его полярностью.

Например, модуль МКАД-В: модуль коммутации асинхронного двигателя с вариантом управления «В».

Варианты модулей относятся только к его управлению, параметры выходных сигналов (амплитуда «лог.1» и «лог.0»), а так же нагрузочная способность) для всех модулей не меняются.

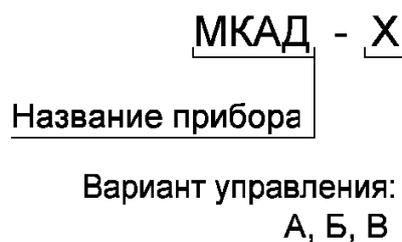


Рисунок 2.1 – расшифровка названия модуля

3 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ

Структурная схема МКАД представлена на рис.3.1.

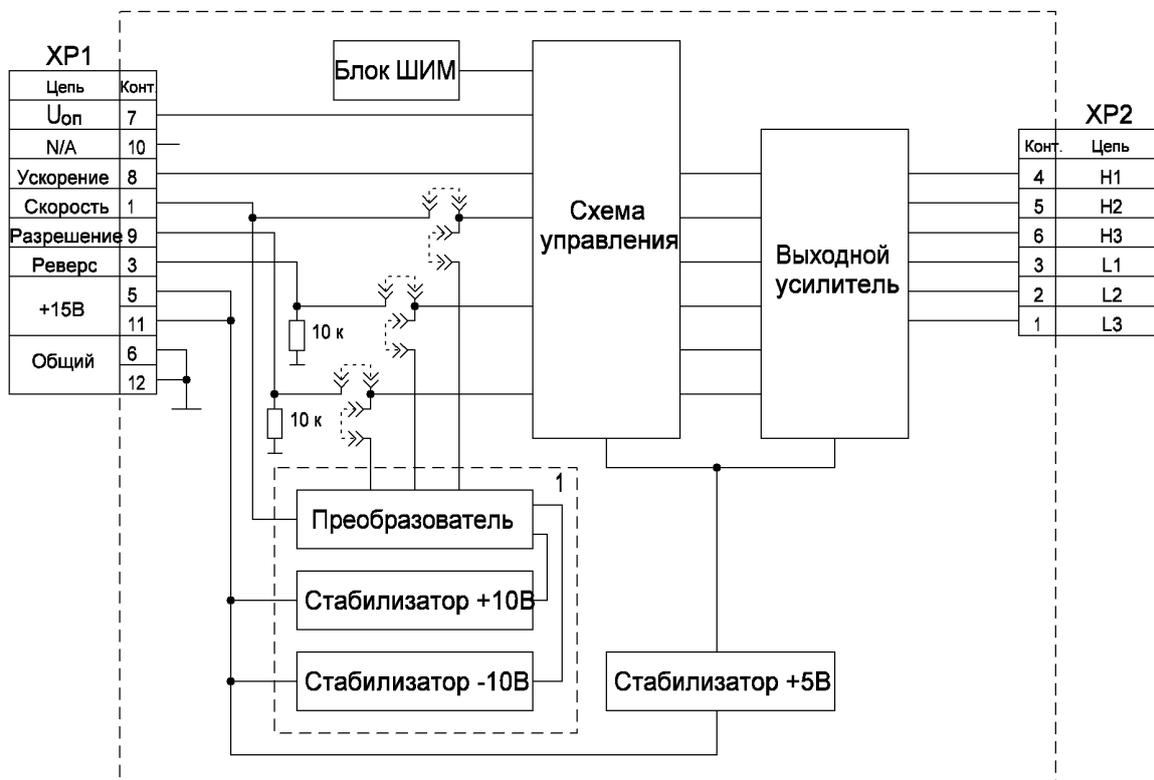


Рисунок 3.1 – Структурная схема МКАД

«1» - схема управления, входящая в состав МКАД для варианта управления «В» (двуполярное управление). Для вариантов «А» и «Б» схема отсутствует.

Разъём XP1 представляет собой два ряда контактов PLS-6 с ответной частью типа PBS-6. Разъём XP2 – один ряд контактов PLS-6. Назначение выводов разъёма XP1 и назначение силовых выводов представлены в таб.3.1 и 3.2.

Таблица 3.1 – Назначение выводов разъёма ХР1

Номер контакта	Обозначение	Назначение
1	Скорость	Вход управления скоростью вращения вала двигателя
2	N/A	Не задействован
3	Реверс	Вход управления направлением вращения вала двигателем (не задействован для управления «В»)
4	N/A	Не задействован
5	+15В	Вход напряжения питания
6	Общий	Общий
7	U _{оп}	Выход источника опорного напряжения
8	Ускорение	Вход управления ускорением разгона и торможения
9	Разрешение	Вход разрешения и запрета работы модуля (не задействован для управления «В»)
10	N/A	Не задействован
11	+15В	Вход напряжения питания
12	Общий	Общий

Таблица 3.2 – Назначение выводов разъёма ХР2

Номер контакта	Обозначение	Назначение
1	L3	Выход управления нижним ключом фазы С
2	L2	Выход управления нижним ключом фазы В
3	L1	Выход управления нижним ключом фазы А
4	H1	Выход управления верхним ключом фазы А
5	H2	Выход управления верхним ключом фазы В
6	H3	Выход управления верхним ключом фазы С

Для удобства подключения цепей управления на рис.3.2 приведено схематическое изображение внешнего вида разъёма ХР1 модуля МКАД.

6				1
Общий	+15В		Реверс	Скорость
Общий	+15В		Разрешение	Ускорение
12				7

Рисунок 3.2 – Внешний вид разъёма ХР1.

4 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Основные электрические параметры и предельно-допустимые электрические параметры модулей МКАД при температуре 25⁰С представлены в таб.4.1.

Таблица 4.1 – Основные и предельно-допустимые электрические параметры

Наименование	Обозначение параметра	Ед.изм.	Норма			Примечание
			не менее	тип.	не более	
Параметры питания						
Напряжение питания	$U_{П}$	В	13,5		16,5	
Ток потребления	$I_{П}$	мА			80	$U_{П}=15 В$
Входные параметры						
Ток потребления по входам управления	$I_{УПР}$	мА	0,1		1	
Диапазон напряжений управления	$U_{УПР}$	В	-0,3		5,2	
Входное напряжение низкого уровня	$U_{0 УПР}$	В	-0,3		0,5	Для логических входов
Входное напряжение высокого уровня	$U_{1 УПР}$	В	2,4		5,2	Для логических входов
Напряжение, соответствующее максимальной скорости	$U_{V макс}$	В		5		
Напряжение, соответствующее максимальному ускорению	$U_{A макс}$	В		5		
Выходные параметры						
Выходная частота	$f_{ВЫХ}$	Гц	1		128	
Ускорение разгона и торможения	a_p	Гц/сек	0,5		128	
Частота ШИМ	$f_{ШИМ}$	кГц		10		
Напряжение низкого уровня на выводах Н1, Н2, Н3, L1, L2, L3	$U_{0 ВЫХ}$	В	-0,3		0,5	
Напряжение высокого уровня на Н1, Н2, Н3, L1, L2, L3	$U_{1 ВЫХ}$	В	2,4		4,7	
Максимальный выходной ток на Н1, Н2, Н3, L1, L2, L3	$I_{ВЫХ}$	мА			10	
Напряжение на выводе « $U_{оп}$ »	$U_{оп}$	В	4,75	5	5,25	Без нагрузки
Максимальный ток нагрузки на выводе « $U_{оп}$ »	$I_{оп}$	мА			10	

5 УПРАВЛЕНИЕ МОДУЛЕМ

В зависимости от типа управления модуля рекомендуются следующие схемы включения (рис.5.1 – 5.3).

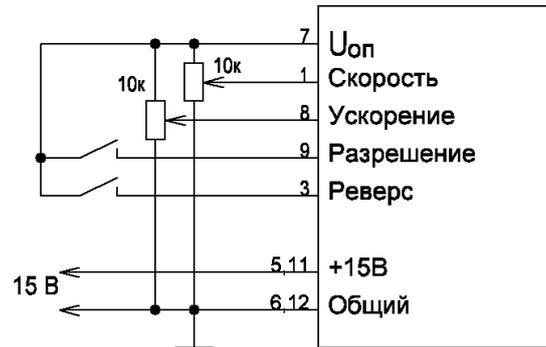


Рисунок 5.1 – Схема включения цепей управления МКАД «А»

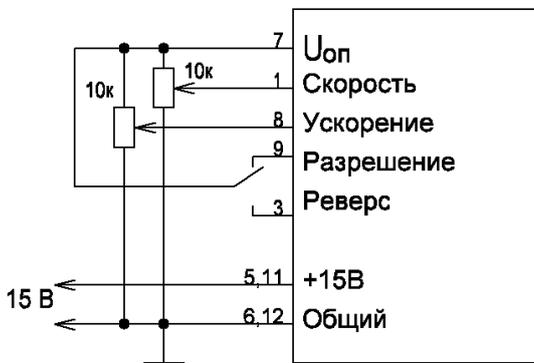


Рисунок 5.2 – Схема включения цепей управления МКАД «Б»

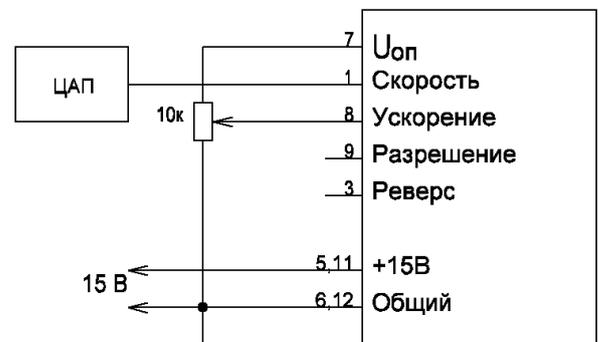


Рисунок 5.3 – Схема включения цепей управления МКАД «В»

На рис.5.2 приведена схема включения модуля с вариантом управления «Б» с общим переключателем на «Реверс» и «Разрешение». Запрет работы модуля будет только в случае размыкания ключа с обоими контактами.

Допускается вместо ключей использовать логическое управление ТТЛ-уровня.

Управление двигателем посредством МКАД осуществляется с помощью следующих выводов.

«Разрешение». Прямой цифровой вход. Разрешению работе МКАД соответствует «лог.1» ТТЛ-уровня; запрет – «лог.0». При этом запуск МКАД осуществляется по переднему фронту сигнала управления. Если на выводе «Разрешение» всегда присутствует «лог.1», то с подачей питания МКАД не запустится; будет необходимо сначала снять разрешение и затем включить модуль.

В случае если требуется автоматическое включение МКАД после подачи питания в силовую цепь, то рекомендуются следующие схемы подключения МКАД (рисунок 5.4).

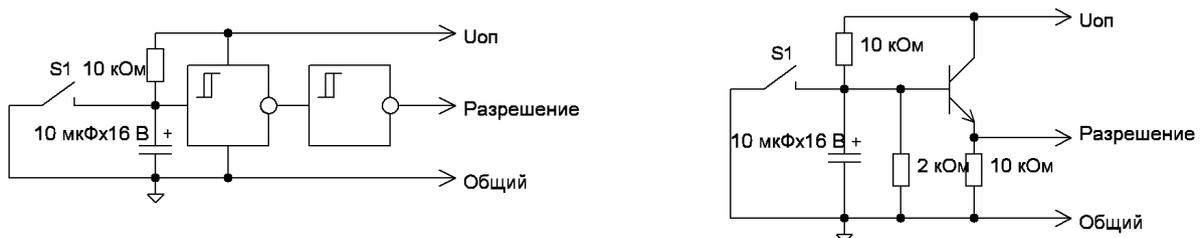


Рисунок 5.4 – Схема подключения МКАД с автоматическим запуском после подачи питания.

Ключ S1 необходим для того, чтобы можно было отключить МКАД без снятия питания; его установка рекомендуется, в частности, в целях безопасности.

«Реверс». Цифровой вход ТТЛ-уровня. Направление вращения вала двигателя зависит от порядка подключения его фаз. Допускается смена направления вращения вала двигателя без его предварительного останова, т.к. внутренняя схема управления автоматически обеспечивает плавный останов (длительность останова и разгона регулируется напряжением на входе «Ускорение») регулированием ШИМа при смене логических состояний на выводе «Реверс».

Диаграммы, поясняющие работу МКАД и управляемого им двигателя в зависимости от управляющих сигналов на выводах «Разрешение» и «Реверс», приведены на рис.5.5 и 5.6.

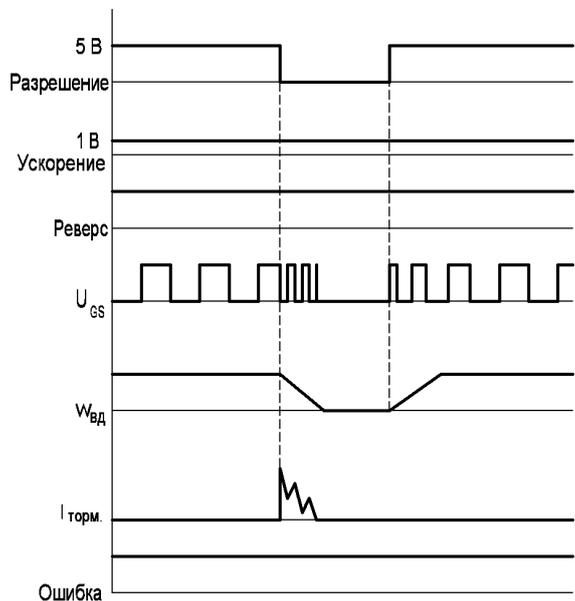


Рисунок 5.5 – Управление модулем с помощью вывода «Разрешение»

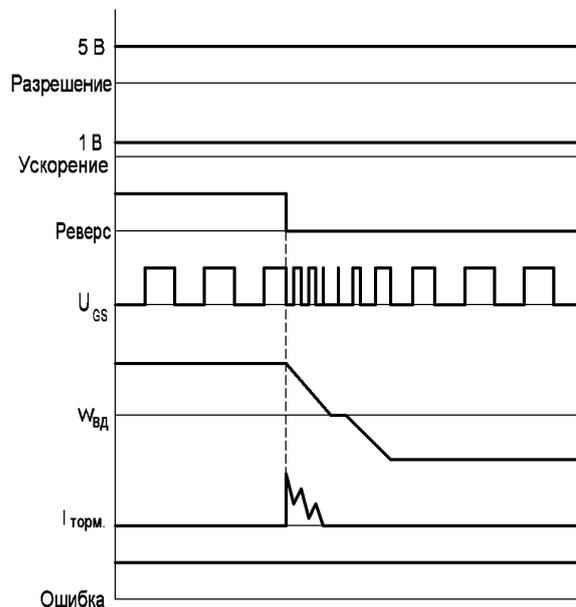


Рисунок 5.6 – Управление модулем с помощью вывода «Реверс»

Здесь $W_{вд}$ – частота вращения вала двигателя, U_{GS} – сигналы управления на выходах модуля, $I_{торм}$ – ток, протекающий через тормозной резистор.

«Скорость». Аналоговый вход задания скорости вращения вала двигателя. Максимальной частоте вращения соответствует +5 В, останову соответствует 0 В, что эквивалентно частоте 1...128 Гц. Обращаем Ваше внимание на то, что при напряжении менее 0,5 В вал двигателя может не вращаться, что обусловлено слишком низкой частотой, на которой, в силу конструктивных особенностей, асинхронный двигатель работать не может. Зависимость скорости вращения вала двигателя от напряжения на входе «Скорость» представлена на рис.5.7 и рис.5.8 (для варианта управления «В»).

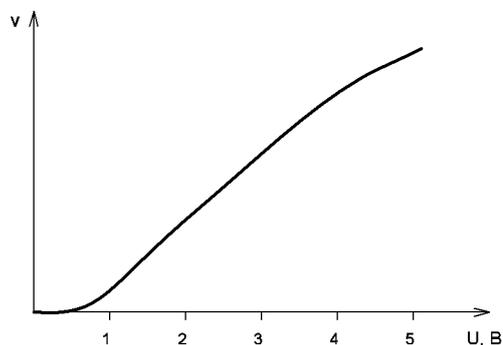


Рисунок 5.7 – Зависимость скорости вращения вала двигателя от напряжения на выводе «Скорость»

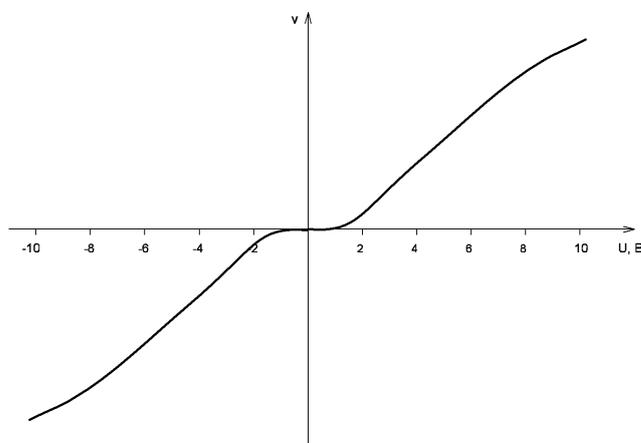


Рисунок 5.8 – Зависимость скорости вращения вала двигателя от напряжения на выводе «Скорость» для варианта управления «В»

Если требуется постоянная частота вращения вала двигателя, то рекомендуется к выводу «Скорость» подключить резистивный делитель относительно «Uоп» и «Общий».

При запуске двигателя следует учитывать, что если на выводе «Скорость» будет 0В, то двигатель не запустится. Допускается запуск двигателя при изначальном задании максимальной скорости вращения вала двигателя; в таком случае скорость запуска рекомендуется регулировать напряжением на выводе «Ускорение».

Для варианта «В» управление двигателем осуществляется только по выводам «Скорость» и «Ускорение»; выводы «Реверс» и «Разрешение» не задействованы. При этом направление вращением двигателя выбирается исходя из полярности сигнала на выводе «Скорость», запрету соответствует управляющее напряжение $-0,5...+0,5$ В, скорость вращения регулируется уровнем напряжения. Диаграмма, поясняющая работу модуля с вариантом управления «В» представлена на рис.5.9.

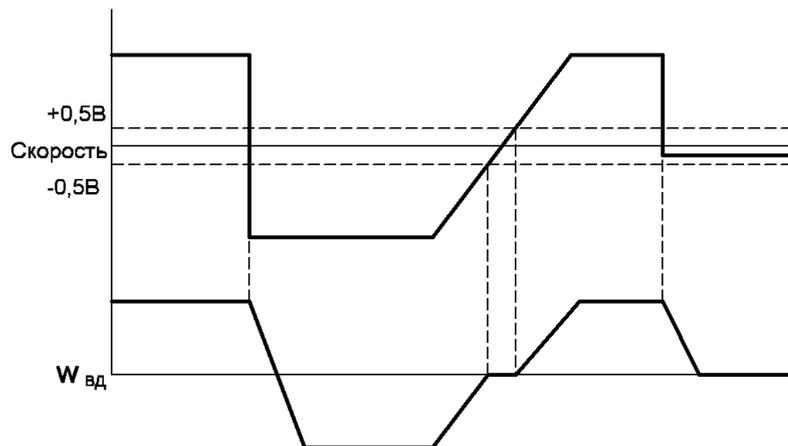


Рисунок 5.9 – Управления модулем с вариантом «В»

При включении модуля с вариантом управления «В» следует учитывать, что для запуска схемы управления необходим переход по входу «Скорость» из состояния запрета ($-0,5...+0,5$ В) в состояние разрешения любой полярности, в противном случае двигатель не запустится.

«Ускорение». Аналоговый вход задания скорости запуска и останова двигателя с задающим напряжением $0...+5$ В. При этом длительность запуска двигателя всегда будет равна длительности его останова, если на то не влияет нагрузка на валу двигателя.

Если двигатель будет запускаться в одних и тех же условиях, то рекомендуется к выводу «Ускорение» подключить резистивный делитель относительно «U_{оп}» и «Общий» (так же, как и для вывода «Скорость»).

Если на выводе «Ускорение» будет 0 В, двигатель не запустится.

При выборе длительности запуска двигателя следует учитывать характер нагрузки. Не рекомендуется для случаев, когда двигатель с момента запуска работает на максимальную (или приближенную к максимальной) нагрузку выставлять высокое ускорение, т.к. в таком случае транзисторы применяемого инвертора могут быть недопустимо перегружены.

«U_{оп}». Выход источника опорного напряжения ($5В\pm 5\%$) с максимальным выходным током 10 мА. При подключении данного вывода следует соблюдать осторожность, во избежание перегрузки или короткого замыкания, т.к. в таком случае модуль может выйти из строя.

«+15В». Вход питания модуля с током потребления $40...80$ мА (в зависимости от варианта управления и от температуры окружающей среды) без внешней нагрузки.

«L1», «L2», «L3», «Н1», «Н2», «Н3». Выходы схемы управления модуля ТТЛ-уровня с нагрузочной способностью до 10 мА на один выход.

6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Модуль предназначен для эксплуатации без применения охладителя.

Модуль должен эксплуатироваться в условиях воздействия на них механических нагрузок согласно таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Воздействие механических нагрузок.

Внешний воздействующий фактор	Значение внешнего воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация: - ускорение, m/c^2 (g); - частота, Гц	100 (10) 1 - 500
Механический удар многократного действия: - пиковое ударное ускорение, m/c^2 (g); - длительность действия ударного ускорения, мс	400 (40) 0,1 – 2,0
Линейное ускорение, m/c^2 (g)	5000 (500)

Модуль должен эксплуатироваться в условиях воздействия на них климатических нагрузок согласно таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Воздействие климатических нагрузок

Климатический фактор	Значение климатического фактора
Пониженная температура среды: - рабочая, °C; - предельная, °C	- 40 - 45
Повышенная температура среды: - рабочая, °C; - предельная, °C	+ 85 + 100
Относительная влажность при температуре 35 °C без конденсации влаги, %, не более	98

Выводы модуля предназначены для монтажа на печатную плату пайкой или при помощи разъемных соединителей. Допустимое число перепаек выводов модулей при проведении монтажных (сборочных) операций 3. Пайка выводов должна производиться при температуре не выше (260 ± 5) °C. Продолжительность пайки не более 3 с.

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

7 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

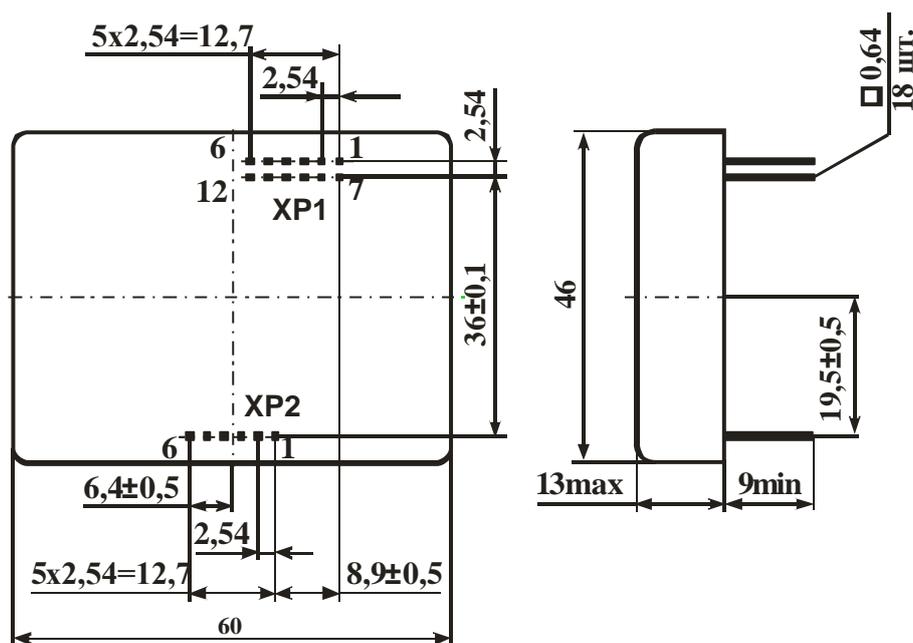


Рисунок 7.1 – Габаритные размеры МКАД

Драгоценных металлов не содержится.

8 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Модуль МКАД _____ зав. № _____ соответствует КД

Место для штампа ОТК

9 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие модуля требованиям КД 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 модулей в эксплуатацию в пределах гарантийного срока.

10 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО 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.