



AM16 Источники питания для светодиодов 60Вт

**Особенности:**

- Высокая удельная мощность
- Гальванически изолированный выход
- Пульсации светового потока < 2%
- Типовой коэффициент мощности 0,96
- Двухкаскадная схема
- Металлический корпус, низкий уровень электромагнитных помех

Источники питания со стабилизацией выходного тока серии AM16 предназначены для установки в светодиодные светильники для эксплуатации в помещениях офисов, учреждений образования, здравоохранения, торговли, культурно-массовых мероприятий.

Источники питания выполнены по двухкаскадной схеме (активный корректор коэффициента мощности + импульсный преобразователь) и имеют улучшенную устойчивость к микросекундным импульсным помехам по цепи «Фаза-Нейтраль».

Источники питания выпускаются в металлическом штампованном корпусе со степенью защиты IP20 по ГОСТ 14254 и предназначены для изготовления светильников с классом защиты от поражения электрическим током I по ГОСТ Р МЭК 60598-1.

Состав серии

Наименование	Мощность светодиодов $P_{\text{вых}}$, Вт	Кол-во светодиодов, шт.*	Выходной ток $I_{\text{вых}}$, mA	Выходное напряжение $U_{\text{вых}}$, В	Напряжение холостого хода $U_{\text{огр}}$, В	Типовой КПД, %	Примечание
_AT035_170AM16	35,7... 59,5	32...53	350	102...170	< 215	91	–
_AT070_085AM16	35,7... 59,5	15...25	700	51...85	< 110	91	БСНН
_AT105_057AM16	35,7... 59,8	10...16	1050	34...57	< 72	90	БСНН

*Ориентировочное кол-во последовательно соединенных светодиодов с прямым напряжением $U_{\text{пр.}}=3,2$ В (для источников питания с выходным током до 350 мА) и $U_{\text{пр.}}=3,4$ В (для источников питания с выходным током 700 мА и 1050 мА). Для светодиодов разных типов значение может отличаться.

Показатели надежности	Н	В
	Стандартный	Высоконадежный
Расчетный срок службы ¹ при $T_c = T_c(\text{max})$	50 000 ч	50 000 ч
Максимальная температура корпуса $T_c(\text{max})$	+70°C	+75°C
Лакировка печатной платы	–	+
Гарантия завода изготовителя	3 года	5 лет
Доступные исполнения	НАТxxxСxxxAM16 НАТxxxВxxxAM16	ВАТxxxСxxxAM16 ВАТxxxВxxxAM16
Рекомендуемое применение	Стандартные светильники для помещений общественно-делового назначения	Высококачественные светильники с большим сроком службы, для установки в труднодоступных местах

¹ К концу указанного срока не менее 90% изделий сохраняют работоспособность. Данные приводятся для $U_{\text{вх}} = \sim 220\text{В}$, $P_{\text{вых}} = P_{\text{макс}}$.

Входные характеристики

Диапазон входных напряжений		$U_{вх}$	~176...265В
Частота входного напряжения		$f_{вх}$	47-63 Гц
Потребляемый входной ток	типовой, $U_{вх} = \sim 220В$	$I_{вх (тип.)}$	0,3 А
	максимальный, $U_{вх} = \sim 176В$	$I_{вх (макс.)}$	< 0,42 А
Коэффициент мощности (типовой)	$U_{вх} = \sim 220В, P_{вых} = P_{макс.}$	λ	0,96
Типовой пиковый пусковой ток	$U_{вх} = \sim 220В,$ $T_a = T_c = +25^\circ C,$ «Холодный» запуск	$I_{пуск (пик.)}$	30 А
Длительность импульса пускового тока ¹		$\tau_{пуск}$	430 мкс
Расчетная энергия $I_{пуск (пик.)}^2 \cdot \tau_{пуск (1/2)}$		$I^2 \cdot t$	0,241 А ² ·с
Ток утечки «фаза-корпус», «нейтраль-корпус»	$U_{вх} = \sim 265В, 50 Гц$	$I_{ут. корп.}$	< 0,7 мА
Устойчивость к микросекундным импульсам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5 ²	L-N		2 кВ
	L-PE, N-PE		2 кВ

¹ Измерено по уровню 1/2 от $I_{пуск (пик.)}$
² Испытания проводятся при $U_{вх} = \sim 220В, T_a = +25^\circ C.$
Выходные характеристики

Точность установки выходного тока	$U_{вх} = \sim 220В, P_{вых} = P_{макс.}$	$\Delta I_{уст}$	$\pm 5\%$
Нестабильность вых. тока при изменении входного напряжения	$U_{вх} = \sim 176...265В$	$K_{нест. вх.}$	< $\pm 2\%$
Нестабильность выходного тока при изменении нагрузки	$U_{вх} = \sim 220В, U_{вых} = U_{вых. макс.}$ $мин \div U_{вых. макс}$	$K_{нест. вых.}$	< 5%
Пульсации выходного тока	в диапазоне частот 0...1000 Гц	K_p	< 2%
Задержка включения	$U_{вх} = \sim 220В, P_{вых} = P_{макс.}$	$\tau_{вкл}$	< 0,5 с

ЭМС и безопасность

Электрическая прочность изоляции «вход-выход»	~1500 В
Электрическая прочность изоляции «вход-корпус»	~1500 В
Электрическая прочность изоляции «выход-корпус»	~1500 В
Сопротивление изоляции «вход-выход» ($\approx 500В$)	> 20 МОм
Тип изоляции «вход-корпус», «выход-корпус»	основная изоляция
Эмиссия электромагнитного излучения	ГОСТ CISPR 15-2014
Эмиссия гармонических составляющих тока	ГОСТ 30804.3.2, класс С
Класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5	3
Устойчивость к провалам и кратковременным прерываниям напряжения	Критерий В

Встроенная защита

Защита от короткого замыкания	есть, автоматическое восстановление после устранения КЗ
Защита от холостого хода	есть, ограничение выходного напряжения ¹ на уровне $U_{огр.}$
Защита от перегрева при $T_c > T_c(max)$	автоматическое уменьшение выходного тока ²

¹ Ограничение выходного напряжения не предполагает возможность работы источника питания со стабилизацией по току в режиме стабилизации напряжения! В режиме ограничения выходного напряжения значение напряжения на выходе источника питания может иметь постоянный уровень или периодически изменяться, но не превышать значения $U_{огр.}$. Величина пульсаций при этом не нормируется. При подключении какой-либо нагрузки напряжение на выходе снижается относительно значения $U_{огр.}$ до тех пор, пока источник питания не перейдет в режим стабилизации выходного тока.

² Эксплуатация источников питания при $T_c > T_c(max)$ либо в режиме ограничения выходного тока по перегреву недопустима, т. к. ведет к резкому снижению надежности и срока службы. Датчик температуры установлен на печатной плате внутри источника питания, поэтому факт срабатывания защиты от перегрева является наиболее приоритетным с точки зрения оценки срока службы по сравнению с измерением температуры в точке T_c на корпусе блока.

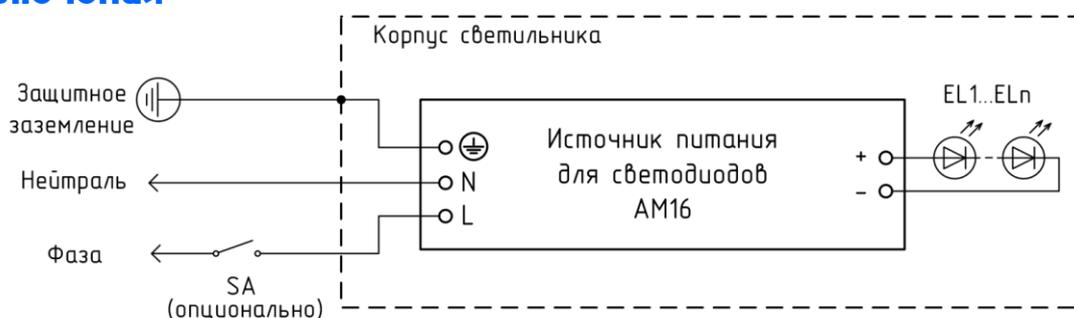
Условия эксплуатации и хранения

Степень защиты по ГОСТ 14254	IP20	
Диапазон рабочих температур для группы по внешним воздействующим факторам (см. «Система обозначения»)	группа С	от минус 25 до +50°C
	группа В	от минус 40 до +50°C
Относительная влажность, не более	НАТ	85% (без конденсата)
	ВАТ	95% (без конденсата)
Максимальная температура корпуса Tc(max)	НАТ	+70°C
	ВАТ	+75°C
Средняя наработка на отказ (MTBF) ¹	Tc=Tc(max)	50 000 ч
Условия транспортировки и хранения	группа 2 по ГОСТ 5150 ²	

¹ К концу указанного срока не менее 90% изделий сохраняют работоспособность. Данные приводятся для Tc=Tc(max) при работе на нагрузку максимальной мощности от входного напряжения U_{вх}=~220В.

² Транспортировка и хранение источников питания должна производиться в заводской упаковке при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей. Должна быть обеспечена защита от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

Схема Включения



Обозначения: EL1...ELn - Цепочка светодиодов, SA - Выключатель

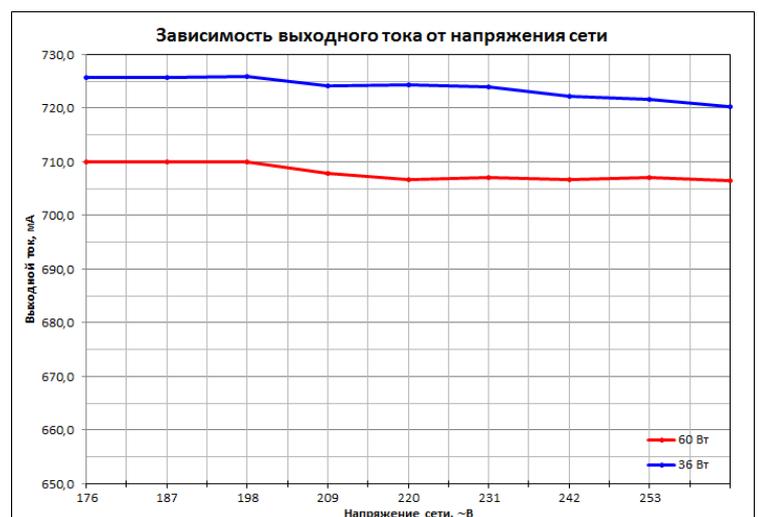
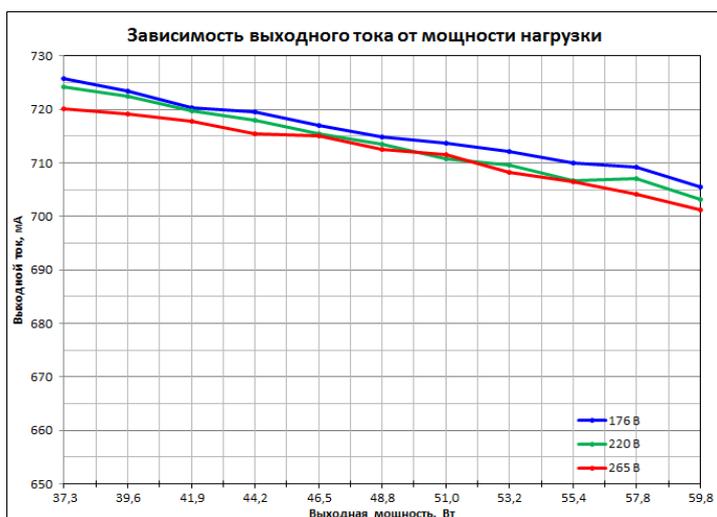
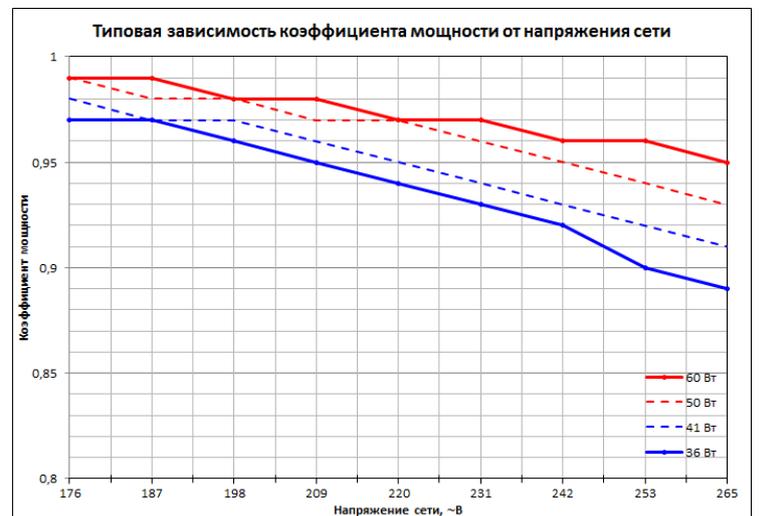
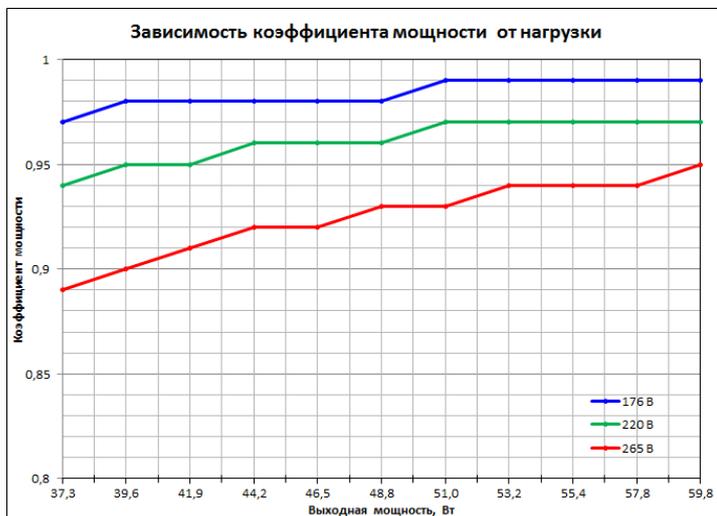
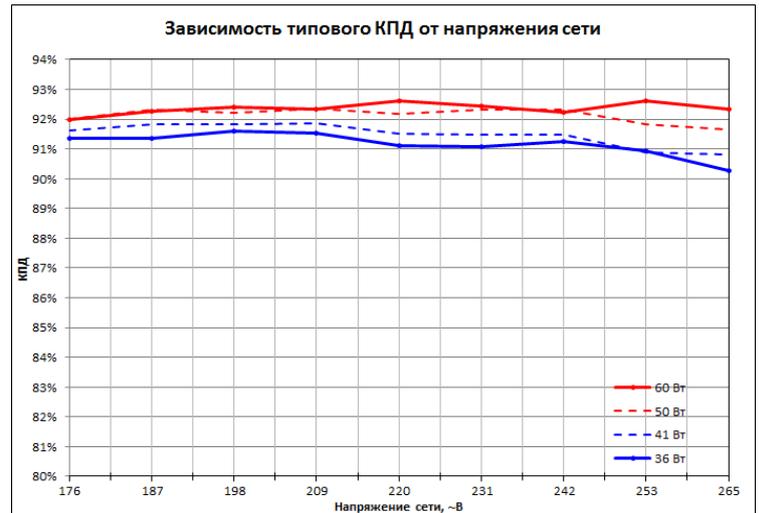
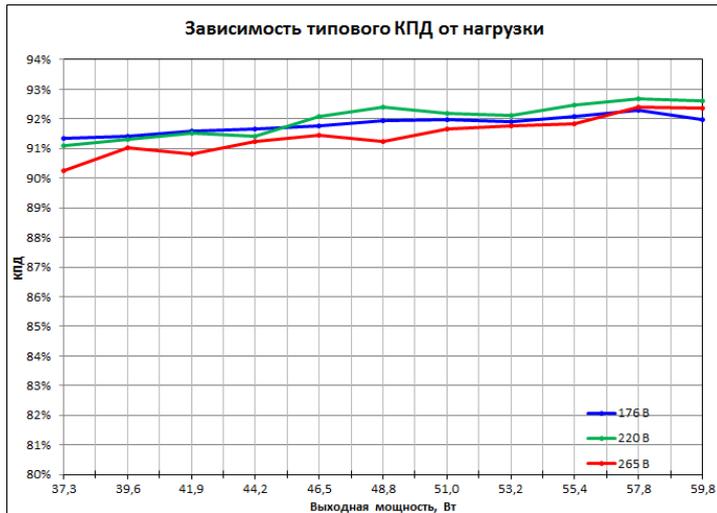


Для нормальной и безопасной эксплуатации подключение источника питания к защитному заземлению обязательно!

Подключение к защитному заземлению также снижает уровень электромагнитных помех!

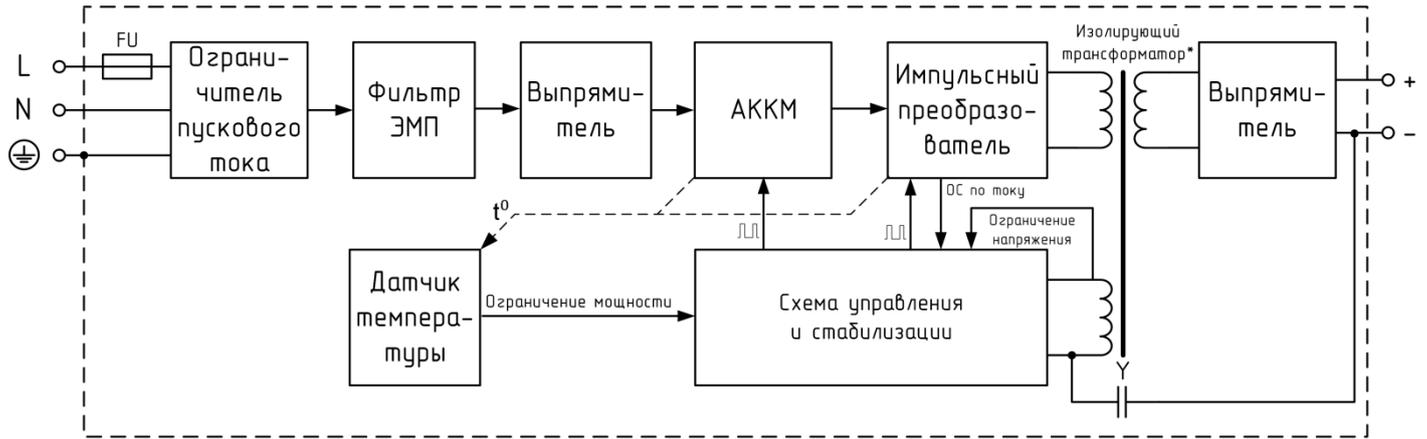
Тип подключения	быстрозажимные клеммы
Площадь сечения соединительных проводов	0,5...1 мм ²
Тип жилы соединительного провода	однопроволочная или многопроволочная

Рабочие характеристики





Структурная схема

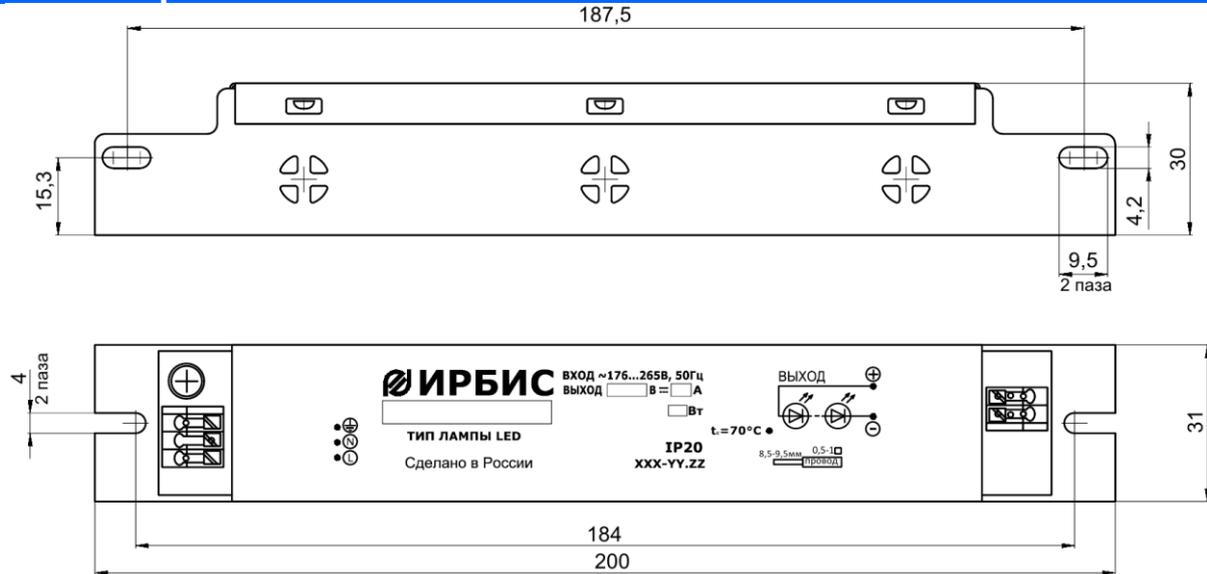


АККМ - активный корректор коэффициента мощности
FU - плавкая вставка

ЭМП - электромагнитные помехи

* Безопасный разделительный трансформатор для исполнений БСНН

Габаритный чертеж



Масса источника питания – 200 г.



Система обозначения:

НАТ070С085АМ16

Показатель надежности

- Н – стандартный
- В – высоконадежный
- Е – экономически оптимизированный

Диапазон входного напряжения

А – ~176...265 В

Тип выхода

- Т – стабилизация тока
- Н – стабилизация напряжения

Номинальный выходной ток, мА/10

070 = 700 мА

Группа по внешним воздействующим факторам

- С – от минус 25 до +50°C, IP20
- В – от минус 40 до +50°C, IP20

Максимальное выходное напряжение под нагрузкой, В

085 = 85 В

Оptionное отличие (см. таблицу)

Конструктивный тип

Набор опций	AM
Пульсации выходного тока не более 2%	+
Защита от перегрева	+
Защита от подачи на вход ~380В	-
Защита от обрыва ОС	+
Схема: 1 – однокаскадная (ОПКМ) 2 – двухкаскадная (АКМ + преобразователь)	2
Регулировка выходного тока	-
Повышенная стойкость к высоковольтным импульсным помехам	+

Наименования для заказа

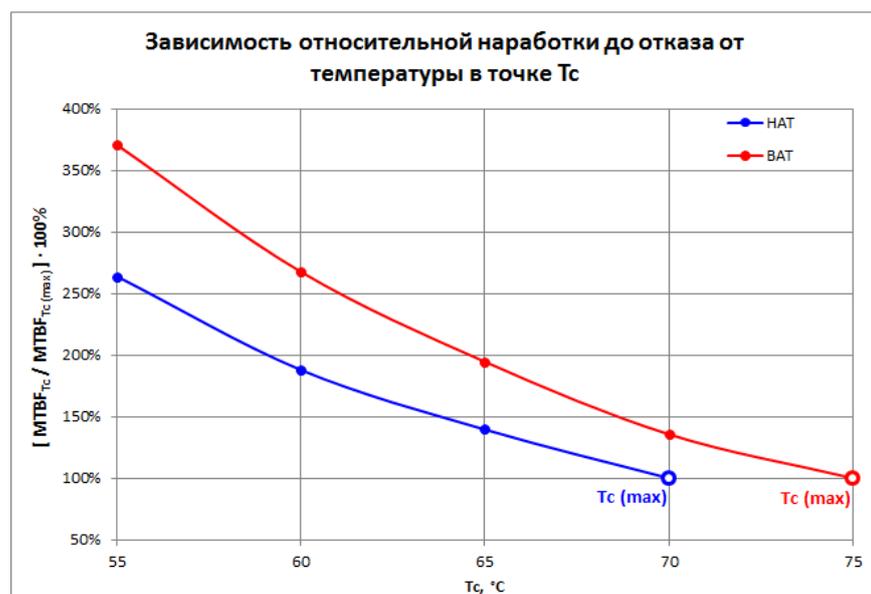
Обозначение	Выходные параметры		Особенности	Температурный диапазон	Tc (max)	Срок службы ¹	Доп. защита	Гарантия
	I _{вых} , мА	U _{вых} , В						
Стандартный	НАТ035С170АМ16	350	102...170	–	-25...+50°C	50 000 ч	–	3 года
	НАТ070С085АМ16	700	51...85	БСНН				
	НАТ105С057АМ16	1050	34...57	БСНН				
	НАТ035В170АМ16	350	102...170	–	-40...+50°C			
	НАТ070В085АМ16	700	51...85	БСНН				
	НАТ105В057АМ16	1050	34...57	БСНН				
Высоконадежный	ВАТ035С170АМ16	350	102...170	–	-25...+50°C	50 000 ч	Лакировка печатной платы	5 лет
	ВАТ070С085АМ16	700	51...85	БСНН				
	ВАТ105С057АМ16	1050	34...57	БСНН				
	ВАТ035В170АМ16	350	102...170	–	-40...+50°C			
	ВАТ070В085АМ16	700	51...85	БСНН				
	ВАТ105В057АМ16	1050	34...57	БСНН				

¹ К концу указанного срока не менее 90% изделий сохраняют работоспособность. Данные приводятся для Tc=Tc(max), U_{вх}=~220В, P_{вых}=P_{макс}.

Надежность и срок службы

Источники питания, выпускаемые предприятием «ММП-Ирбис», являются высоконадежными электронными устройствами. Для наиболее полного использования их ресурса необходимо строго соблюдать условия эксплуатации и не допускать превышения предельно допустимых значений параметров.

На корпусе каждого источника питания для светодиодов промаркирована точка контроля температуры «Тс». Относительно температуры, измеренной в этой точке, нормируются показатели надежности источника питания. Следует отметить, что расчет надежности по температуре Тс имеет некоторую погрешность. Это связано с тем, что реальная температура электронных компонентов, расположенных внутри источника питания, при одном и том же значении Тс может отличаться в зависимости от скорости потока воздуха вокруг источника питания, его положении в пространстве, материала и температуры поверхности, к которой он прикреплен. Некоторые из источников питания имеют в своем составе защиту от перегрева. Датчик температуры этой защиты расположен на печатной плате в непосредственной близости от греющихся электронных компонентов, поэтому



условие срабатывания тепловой защиты наиболее точно отображает реальный тепловой режим источника питания по сравнению с температурой в точке Тс.

Несмотря на то, что мы заявляем достаточно высокие значения срока службы для наших источников питания при их эксплуатации в максимально тяжелых условиях, при разработке и изготовлении светильников на их основе следует стремиться максимально облегчать тепловой режим источника питания. На **рис. 1** приведена расчетная зависимость относительной наработки до отказа от температуры корпуса в точке Тс. Как видно из графика, снижение температуры корпуса всего на 5°C позволяет увеличить срок службы источника питания в 1,4 раза.

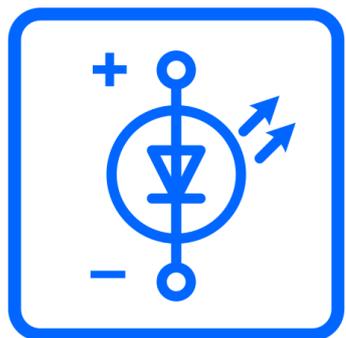
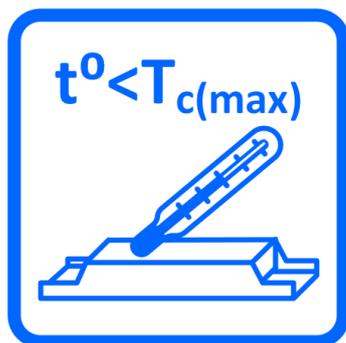
Рис. 1 В связи с вышесказанным можно сформулировать следующие рекомендации по размещению источника питания:

- При испытании светильника всегда контролируйте температуру корпуса источника питания в точке с маркировкой «Тс».
- Устанавливайте источник питания вдали от сильно нагреваемых предметов, таких как радиаторы охлаждения светодиодов, другие источники питания, горячие поверхности.
- Внутри светильника устанавливайте источник питания в самом холодном месте. При вертикальном расположении светильника это место находится в самой нижней части.
- При установке внутри закрытых корпусов по возможности предусматривайте вентиляционные отверстия
- В особо тяжелых тепловых режимах используйте принудительное охлаждение путем обдува корпуса источника питания вентилятором (необходимо предусмотреть защиту от попадания внутрь источника питания пыли!)

Для ответственных применений мы разработали особое исполнение источников питания «Высоконадежный». Отличия от стандартных источников питания заключаются в применении более мощных электронных компонентов от ведущих мировых производителей, повышенном КПД (и как следствие, пониженном тепловыделении), электролитических конденсаторов со сверхвысоким сроком службы. Как следствие – у источников питания класса «Высоконадежный» максимально допустимая температура Тс(max), как правило, выше, чем у стандартных. Еще одним существенным улучшением, позволяющим повысить надежность (но значительно увеличивающем стоимость) является лакировка печатной платы в местах расположения высоковольтных цепей.



Рекомендации по эксплуатации (обязательные)



1. Для длительной и безотказной работы необходимо обеспечить хорошее охлаждение источника питания. При установке источника питания в светильник необходимо проконтролировать температуру корпуса источника питания в точке с маркировкой «Тс». Измеренная температура не должна превышать максимально допустимого значения **T_{c(max)}** для данной серии. Также необходимо убедиться в отсутствии срабатывания ограничения выходного тока (мощности) по перегреву. При необходимости используйте дополнительное охлаждение.
2. Обеспечьте защиту источника питания от внешних воздействующих факторов (ВВФ) в соответствии с указанным на его корпусе кодом IP. Не допускайте попадания внутрь источника питания влаги, пыли, посторонних предметов и насекомых. Это может привести к выходу источника питания из строя! В источниках питания класса «Высоконадежный» в исполнениях IP20 части печатной платы, находящиеся под высоким напряжением, защищены слоем лака, что значительно *уменьшает вероятность* выхода из строя в результате воздействия повышенной влажности или попадания внутрь корпуса пыли и насекомых.
3. Не подключайте светодиоды к работающему источнику питания! В момент такого подключения импульс тока через светодиоды может значительно превышать номинальное значение, что может повредить светодиоды. Перед подключением светодиодов отключите источник питания от сети на время, достаточное для разряда конденсаторов выходного фильтра.
4. При подключении светодиодов соблюдайте полярность! Несоблюдение полярности может привести к выходу светодиодов из строя.
5. Не используйте источники питания, имеющие I класс защиты от поражения электрическим током без подключения защитного заземления. Это может быть небезопасно! Подключение к заземлению также уменьшает уровень радиопомех, создаваемых источником питания.
6. Не допускается использовать источник питания совместно с сетевыми светорегуляторами (диммерами).
7. Не объединяйте выходы двух и более источников питания
8. При выборе места установки источника предусмотрите возможность обслуживания. Не устанавливайте источник питания в местах, доступ к которым будет впоследствии невозможен



Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Причина	Метод устранения
Источник питания не включается	Плохой контакт в соединениях	Проверьте все соединения (см. «Схема включения» на стр. 3)
	Неправильное подключение источника питания к сети	Подключите источник питания в соответствии со схемой, приведенной на его корпусе. Обратите внимание, что неправильное подключение источника питания может привести к поражению электрическим током.
	Неправильная полярность подключения нагрузки	Подключите цепочку светодиодов анодом к клемме «+», катодом – к клемме «-» источника питания. Если неисправность не устранена, замените вышедшие из строя в результате неправильного подключения светодиоды.
Самопроизвольное периодическое включение и выключение	Напряжение сети не соответствует рабочему напряжению источника питания.	Измерьте напряжение сети. Измеренное значение должно быть в пределах диапазона входных напряжений, указанного в разделе «Входные характеристики» этого документа.
	Тип нагрузки не соответствует типу источника питания	Убедитесь, что напряжение на цепочке светодиодов при номинальном токе находится в пределах диапазона выходных напряжений источника питания. При необходимости уменьшите или увеличьте количество последовательно соединенных светодиодов в цепочке или подберите источник питания с подходящими параметрами.
	Короткое замыкание в нагрузке	Устраните короткое замыкание.
Отсутствует, слабое или чрезмерно яркое свечение светодиодов	Вы пытаетесь подключить источник питания со стабилизацией тока к нагрузке, рассчитанной для работы с источником питания со стабилизацией напряжения.	Подберите для Вашей нагрузки источник питания с соответствующими параметрами.
	Неправильно подобран источник питания	Подберите для Вашей нагрузки источник питания с соответствующими параметрами.
Через некоторое время после включения яркость светодиодов (выходной ток) снижается	Срабатывание защиты от перегрева	Проконтролируйте температуру корпуса источника питания в точке Tc. Улучшите условия охлаждения источника питания или установите его в другом, более холодном месте.
Температура корпуса превышает максимально допустимое значение Tc (max)	Повышенная температура окружающей среды вокруг источника питания	Измерьте температуру окружающей среды в непосредственной близости от источника питания. Температура должна быть в пределах рабочего диапазона температур.
	Недостаточное пространство для отвода тепла	Не располагайте источник питания вблизи сильно нагреваемых элементов, радиаторов охлаждения светодиодов и т. п. При необходимости используйте принудительную вентиляцию.
Мигание светильника в выключенном положении выключателя	Использован выключатель со встроенной подсветкой	Используйте выключатель без подсветки.
	Неправильно подключен выключатель	Подключите выключатель в разрыв фазного провода сети.

Если неисправность не удалось устранить, ремонт источника питания должен производиться квалифицированными специалистами в условиях авторизованного сервисного центра или на заводе-изготовителе.



Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества источника питания требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

Гарантийный срок эксплуатации изделия не менее:

- 24 месяцев – для источников питания с показателем надежности «экономически оптимизированный»
- 36 месяцев – для источников питания с показателем надежности «стандартный»
- 60 месяцев – для источников питания с показателем надежности «высоконадежный»

В случае обнаружения в источнике дефектов, возникших по вине предприятия-изготовителя, при условии правильной эксплуатации и хранения, в течение гарантийного срока эксплуатации производится замена источника в кратчайший, технически возможный, срок.

Предприятие-изготовитель снимает гарантии в следующих случаях:

- при наличии на источнике питания следов ударов (вмятин, царапин и т.д.);
- при наличии следов вскрытия и неквалифицированного ремонта;
- при обнаружении внутри источника питания повреждений, вызванных воздействием влаги, насекомых, попаданием посторонних предметов;
- при превышении во время эксплуатации максимально допустимой температуры корпуса **Tc(max)**;
- при наличии следов нарушения пользователем условий эксплуатации источника питания, указанных в ТУ и настоящем документе.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право изменения технических характеристик источника питания с целью повышения качества выпускаемой продукции без обязательного уведомления потребителя.

