

Источники электропитания для светодиодов от «ММП-ИРБИС»

Особенности питания светодиодов

Практически все основные характеристики светодиодного светильника зависят от ИП.

При разработке ИП приходится решать комплекс задач связанных с получением необходимой величины тока, её стабильности, пульсаций, энергоэффективности, обеспечением теплового режима, требований по электромагнитной совместимости, электробезопасности и т.п.

Светодиодные светильники дорогие, поэтому критерием выбора того или иного решения, как правило, является отношение цена/качество.

Значением и качеством выходного тока ИП оказывает непосредственное влияние на большинство светотехнических характеристик:

- Производители светодиодов указывают срок службы более 50000 часов. ИП, который разрабатывается для светодиодного светильника, должен иметь аналогичную надежность для соответствия заявленному сроку службы.
- Светодиоды относятся к энергосберегающим технологиям. При этом полупроводниковое освещение имеет пока что достаточно высокую потребительскую стоимость. Экономия на преобразовании электроэнергии, используя ИП с более высоким КПД, можно повысить общую эффективность системы и снизить тем самым затраты.
- ИП является устройством, которое подключается к сети 220 В/50 Гц. От того, как он будет выполнен, в первую очередь будет зависеть электробезопасность всего устройства в целом.
 - В светильнике единственным устройством, способным влиять на электромагнитную обстановку, является импульсный ИП. Поэтому от него, будет зависеть общая ЭМС изделия в целом.
 - ИП должен соответствовать условиям эксплуатации светильника, для которого он разрабатывается (температурный диапазон, класс IP защиты).

Нормативные документы, регламентирующие требования к ИП

Для ИП подключаемого к сети имеется ряд нормативных документов, которые регламентируют требования к ним:

Стандарты в России	Наименование
ГОСТ Р МЭК 60065-2005	Требования безопасности.
ГОСТ Р 51318.14.1-2006 (ЭМС).	Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.
ГОСТ Р 51317.3.2-2006	Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы измерений. (ЭМС)
ГОСТ Р 51317.4.5-99	Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.

Пульсации светового потока

Поскольку ИП оказывает существенное влияние на большинство параметров светильника, то при разработке необходимо учитывать и требования для светового оборудования. Светодиод - прибор безынерционный, он мгновенно обрабатывает все изменения тока, протекающего через него. И если ИП имеет какие-то пульсации напряжения, они создают в светодиодах пульсации тока, которые превращаются в пульсации освещенности и светового потока.

Нелинейность ВАХ светодиода приводит к непропорциональности пульсаций напряжения пульсациям тока. Пульсация напряжения в 5% создаёт пульсацию тока до 20%.

Пульсации светового потока регламентируются нормативным документом **СанПиН 2.2.1 2.1.1.2585-10** «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий». В этом документе определены коэффициенты пульсаций в зависимости от функционального назначения помещения, это 10%, 15% и 20%.

Наиболее жесткие нормы 5% в **СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03** «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»

Наличие или отсутствие гальванической развязки от сети

Прямого запрета на использование ИП с гальванической связью с первичной сетью нет.

Имеется регламентирующий документ **ГОСТ МЭК 60 598-1-99** «Светильники. Общие требования и методы испытаний». Первичная сеть - это 220 В/50 Гц, для неё светильники подразделяются на три класса по защите от поражения электрическим током.

В светильниках, выполненных по классу I электробезопасности, защита от поражения электрическим током обеспечивается основной изоляцией и дополнительным защитным заземлением. В этом случае изоляция светильника испытывается при напряжении 1,5 кВ.

В светильниках, выполненных по классу II электробезопасности, защита от поражения электрическим током обеспечивается не только основной, но и путем применения двойной или усиленной изоляции и который не имеет устройства для защитного заземления. Испытательное напряжение уже имеет величину 3,75 кВ.

В светильниках, выполненных по классу III электробезопасности, защита от поражения электрическим током обеспечивается применением безопасного сверхнизкого напряжения питания (БСНН). Испытательное напряжение составляет всего 500 В.

Если в ИП нет гальванической развязки, то один из выводов светодиода будет непосредственно связан с входной (220 В) клеммой светильника.

У светодиодов имеются площадки, через которые отводится тепло. Зазор между ними и выводом светодиода очень мал - 0,3...0,5 мм.

В качестве радиатора используется корпус светильника, т.е. площадка теплоотвода имеет электрический контакт с корпусом.



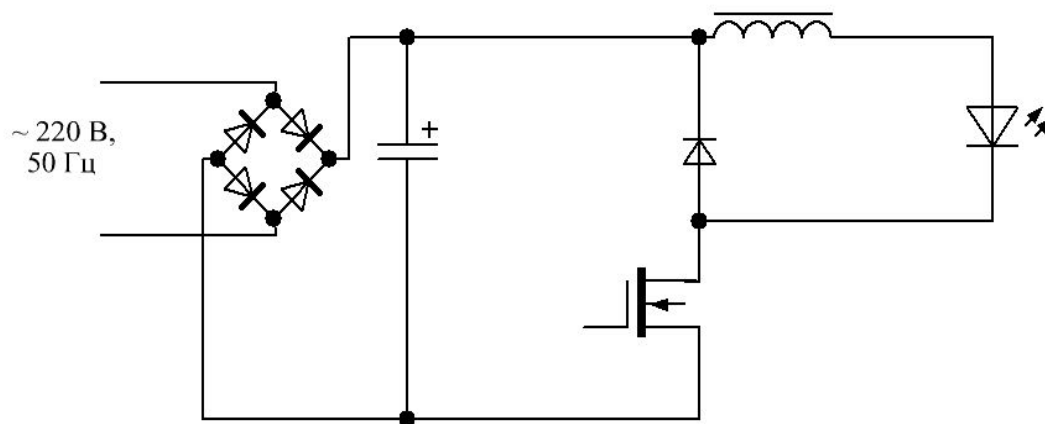
Светодиоды можно устанавливать как на печатные платы (ПП), изготовленные из стеклотекстолита, так и на платы с алюминиевым основанием. При условии применения ПП из стеклотекстолита эти доли миллиметра и будут составлять расстояние между корпусом светильника и входной клеммой, и ни о каких 1,5 кВ в данном случае речи идти не может - этот промежуток пробьется уже при нескольких сотнях вольт.

Если светодиод устанавливается на алюминиевую печатную плату, то этого избежать можно. Производители для плат на металлическом основании гарантируют на свой материал напряжение пробоя 1,5...3 кВ.

Источники питания, имеющие гальваническую развязку от первичной электросети, предпочтительны с точки зрения электробезопасности и более простой конструкции светильника.

Ещё один довод в пользу ИП с гальванической развязкой.

Источники без развязки строятся по схеме понижающего регулятора.



При пробое силового транзистора на светодиоды попадёт напряжение сети и светодиоды придут в негодность.

А стоимость светодиодов значительно превышает стоимость ИП.

Коррекция коэффициента мощности

Допустимый уровень гармонических составляющих тока определен в **ГОСТ Р 51317.3.2-2006** «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе).

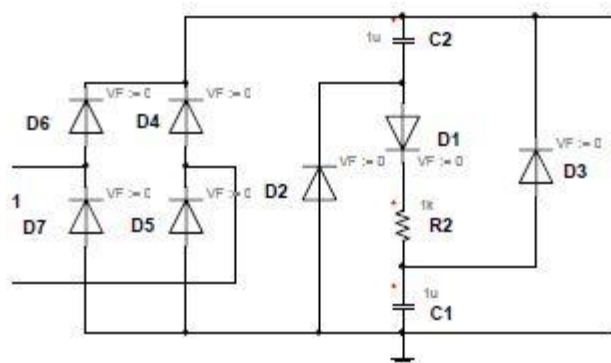
Все оборудование делится на четыре класса: «А», «В», «С» и «D». Класс «С» - это ИП светового оборудования.

Граница разделения по эмиссии гармонических составляющих в приборах этого класса определяется потребляемой активной мощностью и составляет 25 Вт.

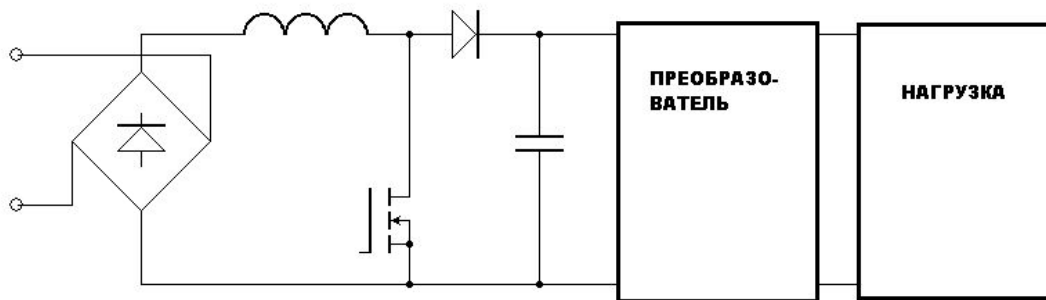
В США три градации до 8Вт, от 8Вт до 25Вт, свыше 25Вт.

Для выполнения требований по эмиссии гармонических составляющих в приборах с потребляемой мощностью более 25 Вт в схему ИП в большинстве случаев приходится вводить коррекцию мощности с коэффициентом 0,8...0,99.

Коррекция коэффициента мощности может быть выполнена на пассивных элементах (пассивная коррекция)



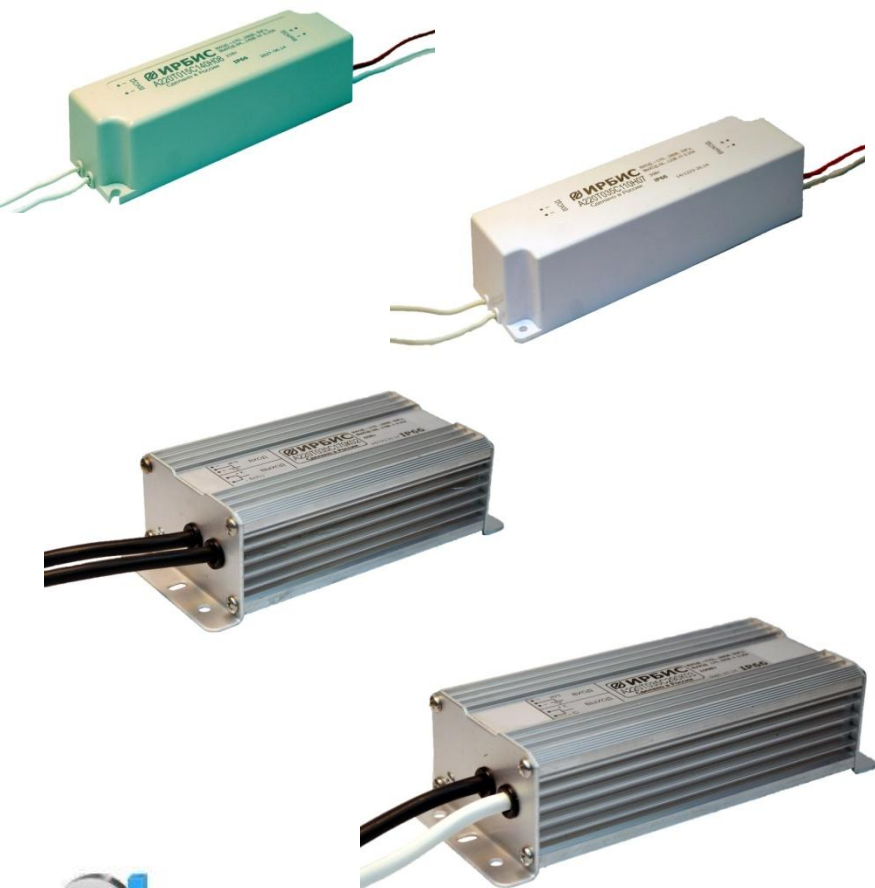
Или с использованием специальной микросхемы (активная коррекция).



Наибольшее применение находят схемы с активной коррекцией мощности. Подобные схемы позволяют получить КМ до 0,99.

Основная особенность светодиодного оборудования в том, что питать его надо стабильным током. Однако ИП для светодиодного оборудования выпускаются двух типов:

- источники стабильного напряжения
- источники стабильного тока



Наша компания начала с производства источников напряжения серии БПН на мощности 30Вт, 60Вт, 100Вт, 200Вт и 300Вт.

В настоящее время производятся источники напряжения серии А220Н***С***К08 (15 Вт), А220Н***С***К07 (36 Вт), А220Н***С***К02 (60Вт) и А220Н***С***К03 (100 Вт) на выходные напряжения 12 В, 15 В и 24 В.

Они используются для питания светодиодных лент имеющих встроенные ограничительные резисторы.

Источники тока для светодиодного оборудования от «ММП-ИРБИС».

С 2010 года компания «ММП-ИРБИС» серийно выпускает источники стабилизированного тока для питания светодиодного оборудования по ТУ 6390-121-40039437-11.

В настоящий момент компания производит серии источников тока на следующие мощности: до 11Вт, 21-22Вт, 35-45Вт, 60Вт, 60-80Вт, 100-120Вт, 150-160Вт, 240Вт.

Серии отличаются по конструкции: в металлических корпусах и в пластиковых, для наружного освещения с внешними воздействиями по IP66 и для использования внутри помещений по IP20.

Помимо конструкции серии различаются набором функций.

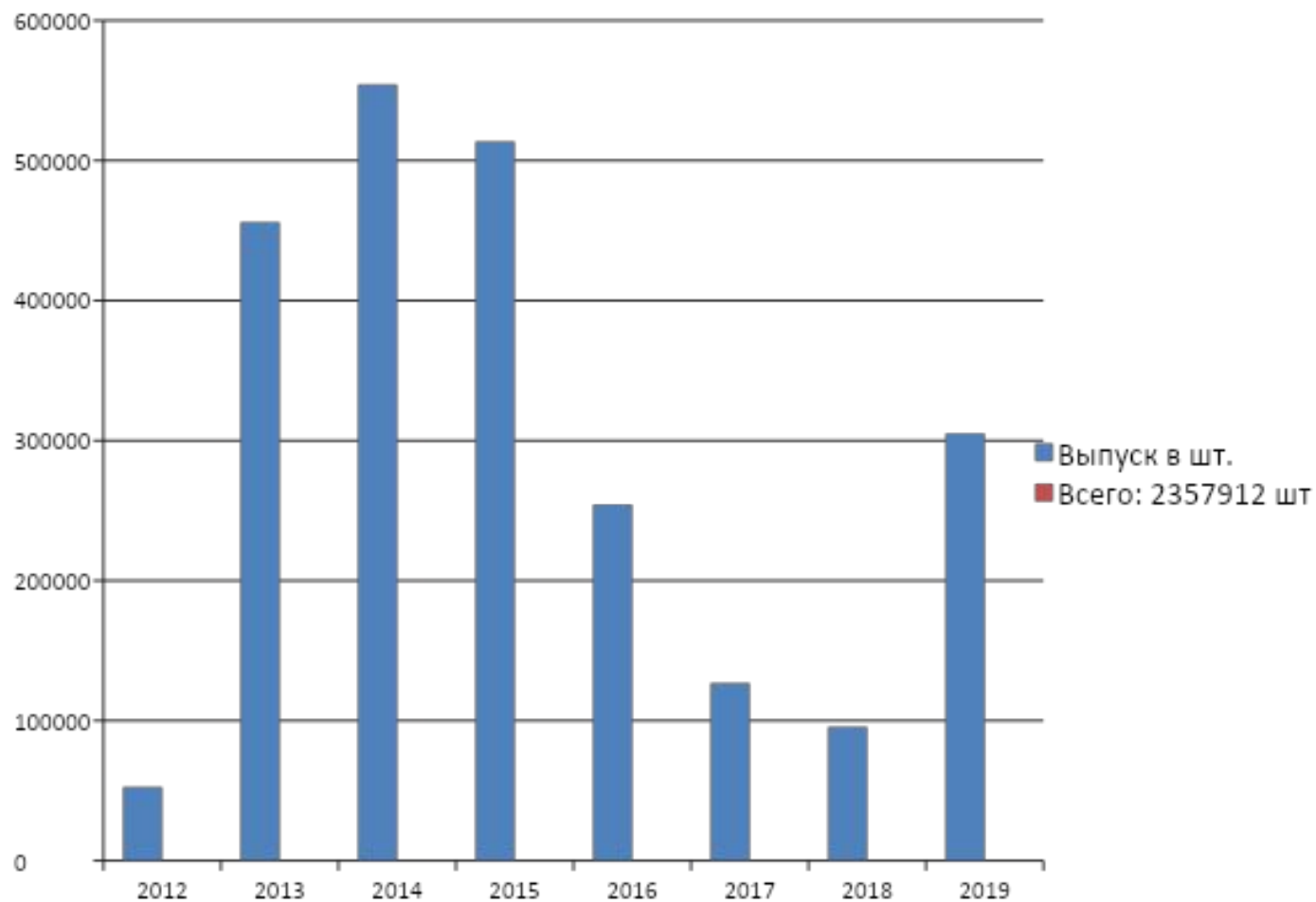
Выпускаются и специализированные ИП с внутренним демодулятором для использования в составе определенной системы управления освещением.

Производятся нестандартные ИП по техническому заданию заказчика.

Схемотехнически используются:

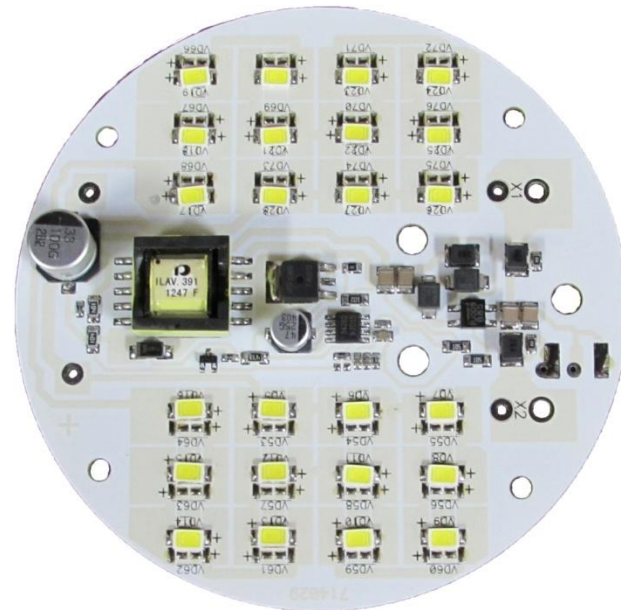
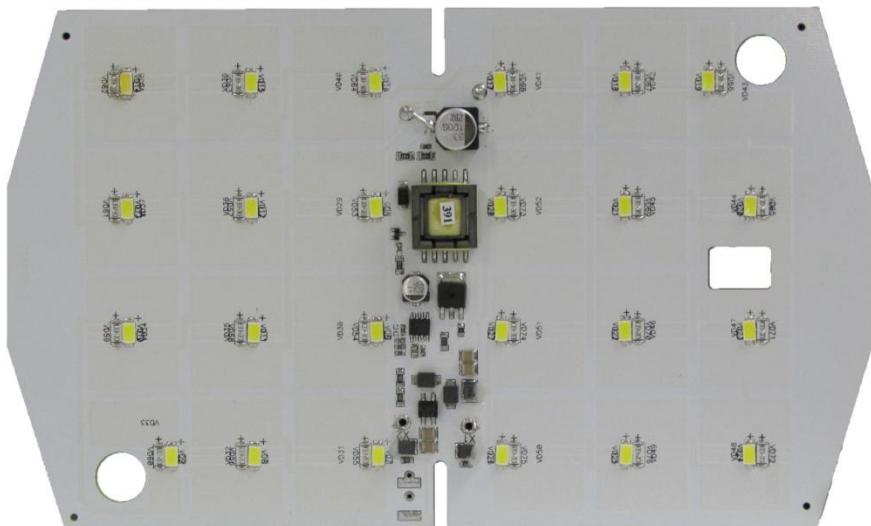
- однокаскадный изолированный преобразователь с функцией ККМ;
- однокаскадный изолированный преобразователь с функцией ККМ + активный фильтр, работающий только на подавление пульсаций;
- двухкаскадная схема активный КМ + изолированный DC/DC преобразователь стабилизированного тока.

ВЫПУСК МОДУЛЕЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ СВЕТОДИОДНОЙ НАГРУЗКИ «ММП-ИРБИС» ЗА 2012-2019 ГОДА



Серия ИП для ЖКХ от 3Вт до 12Вт.

Серия ИП для ЖКХ. ИП конструктивно расположен на плате вместе со светодиодами. Размеры, конфигурация, количество и тип светодиодов определяются корпусом и пожеланиями заказчика.



№ исп.	Название	Входное напряжение	Мощность / Освещ-ть	Тип СД	Кол-во СД
01	A11-1000-01	~170...260	11 /1000	QLT-A5730	24
02	A11-1000-02	~170...260	11/1000	QLT-A5730	24
03	A11-1000-03	~170...260	11/1000	NS2W157ART	20
04	A11-1000-04	~170...260	11/1000	NS2W157ART	43
05	A04-0300-05	~170...260	04/300	WHITE 3528 SMDLED	44
06	A11-1000-06	~170...260	11/1000	QLT-A5730	24



Примеры светильников для ЖКХ от 3Вт до 12Вт.



Серия Н08 (21-22Вт).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T015C140H08	21	150	84...140	≤ 1
A220T024C090H08	21,6	240	54...90	
A220T035C060H08	21	350	36...60	
A220T045C048H08	21,6	450	29...48	
A220T070C030H08	21	700	18...30	



- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока. Микросекундные импульсы до 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,92;
- Обеспечивают низкий уровень пульсаций тока. Менее 1%;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";

- Конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 120*35*26 мм. Масса 150 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°С до +70°С. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
- Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Серия Н07 (35-45Вт).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T015C265H07	40	150	160...265	≤ 1
A220T024C180H07	43	240	108...180	
A220T030C130H07	39	300	78...130	
A220T035C130H07	46	350	78...130	
A220T045C090H07	41	450	54...90	
A220T070C060H07	42	700	36...60	
A220T100C042H07	42	1000	25...42	



- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока. Микросекундные импульсы до 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,95;
- Обеспечивают низкий уровень пульсаций тока. Менее 1%;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";

- Конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 147*41*28 мм. Масса 210 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°С до +65°С. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
- Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Серия M07 (35-45Вт с регулировкой).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T015C265M07	40	150	160...265	≤ 1
A220T035C110M07	39	300	78...130	
A220T035C130M07	46	350	78...130	
A220T070C056M07	42	700	36...60	
A220T100C042M07	42	1000	25...42	



- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока. Микросекундные импульсы до 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,95;
- Обеспечивают низкий уровень пульсаций тока. Менее 1%;
- Регулируемый выходной ток (димминг). Три способа: поддержка протокола 1-10V; ШИМ; резистором 0-100 кОм;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;

- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";
- Конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 147*41*28 мм. Масса 210 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°С до +65°С. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
- Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Серия Н15 (60Вт).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T035C170H15	59,5	350	100...170	≤ 1
A220T070C085H15	59,5	700	50...85	
A220T105C057H15	60	1050	35...57	
A220T140C043H15	60	1400	26...43	
A220T175C032H15	56	1750	19...32	
A220T200C030H15	60	2000	18...30	
A220T250C024H15	60	2500	14...24	



- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока. Микросекундные импульсы до 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,97;
- Обеспечивают низкий уровень пульсаций тока. Менее 1%;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";

- Конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 162*43*32 мм. Масса 350 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°C до +55°C. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
- Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Серия М15 (60Вт с регулировкой).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T035C170M15	59,5	350	100...170	≤ 1
A220T070C085M15	59,5	700	50...85	
A220T105C057M15	60	1050	35...57	
A220T140C043M15	60	1400	26...43	
A220T200C030M15	60	2000	18...30	
A220T250C024M15	60	2500	14...24	

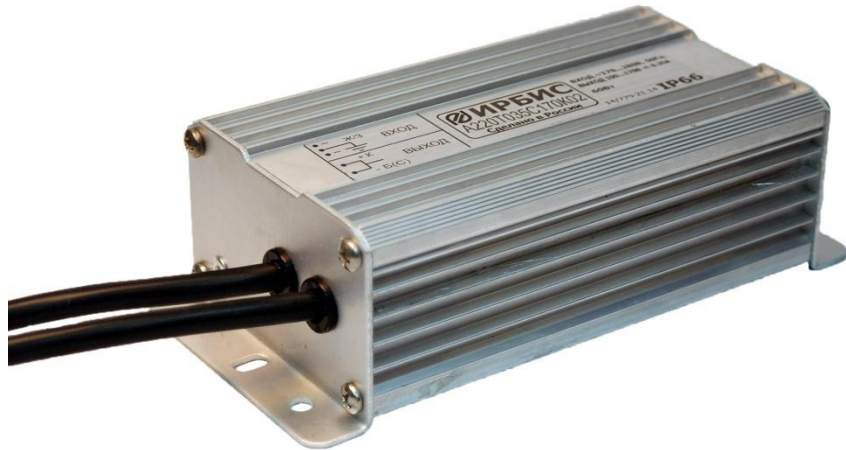


- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока. Микросекундные импульсы до 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,97;
- Обеспечивают низкий уровень пульсаций тока. Менее 1%;
- Регулируемый выходной ток (димминг). Три способа: поддержка протокола 1-10V; ШИМ; резистором 0-100 кОм;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;

- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";
- Конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 162*43*32 мм. Масса 350 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°C до +55°C. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
- Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Серия K02 (60-77Вт).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T035C170K02	59,5	350	100...170	≤ 10
A220T045C135K02	61	450	80...135	
A220T050C150K02	75	500	90...150	
A220T070C110K02	77	700	66...110	
A220T105C072K02	76	1050	44...72	
A220T140C048K02	67	1400	29...48	≤ 15
A220T330C020K02	66	3300	12...20	



- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока. Микросекундные импульсы до 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,97;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";

- Конструктивно выполнены в алюминиевом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 149*71*46 мм. Масса 650 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°С до +60°С. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
- Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Серия P02 (60-77Вт с регулировкой).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T035C170P02	59,5	350	100...170	≤ 10
A220T070C085P02	59,5	700	50...85	
A220T070C110P02	77	700	66...110	
A220T105C072P02	76	1050	44...72	
A220T140C048P02	67	1400	28...48	

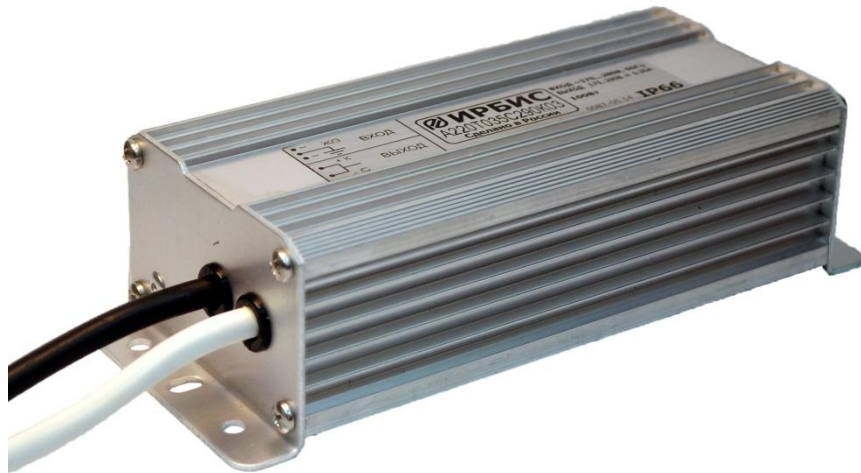


- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока. Микросекундные импульсы до 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,97;
- Регулируемый выходной ток (димминг). Три способа: поддержка протокола 1-10V; ШИМ; резистором 0-100 кОм;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;

- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";
- Конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 162*43*32 мм. Масса 350 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°C до +60°C. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
- Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Серия K03 (100-120Вт).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T035C340K03	120	350	200...340	≤ 5
A220T070C145K03	102	700	85...145	≤ 10
A220T070C170K03	120	700	100...170	
A220T100C120K03	120	1000	72...120	≤ 12
A220T140C072K03	100	1400	44...72	
A220T340C032K03	109	3400	20...32	≤ 15
A220T400C028K03	112	4000	16...28	

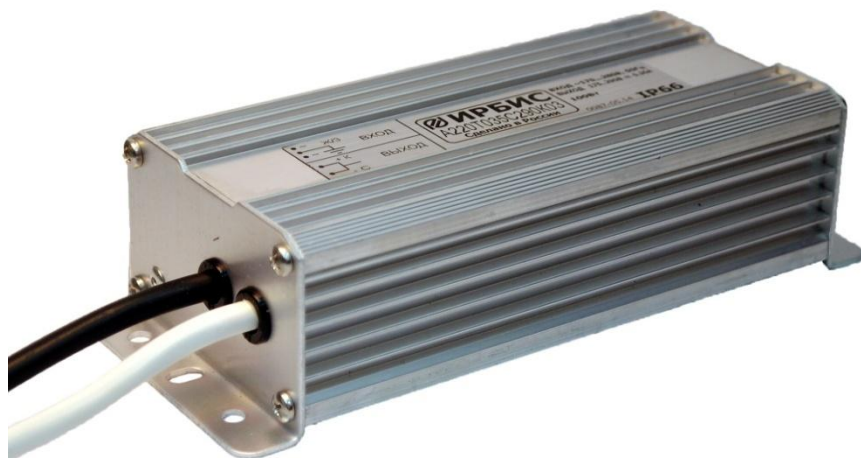


- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока. Микросекундные импульсы до 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,98;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";

- Конструктивно выполнены в алюминиевом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 169*71*46 мм. Масса 750 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°С до +60°С. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
- Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Серия P03 (100-120Вт с регулировкой).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T035C290P03	100	350	170...290	≤ 5
A220T035C340P03	120	350	200...340	≤ 5
A220T070C145P03	102	700	85...145	≤ 10
A220T070C170P03	120	700	100...170	
A220T100C120P03	120	1000	72...120	≤ 12
A220T140C072P03	100	1400	44...72	



- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока. Микросекундные импульсы до 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,98;
- Регулируемый выходной ток (димминг). Три способа: поддержка протокола 1-10V; ШИМ; резистором 0-100 кОм;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;

- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";
- Конструктивно выполнены в алюминиевом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 169*71*46 мм. Масса 750 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°С до +60°С. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
- Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Серия K14 (150-160Вт).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T070C210K14	150	700	120...210	≤ 10
A220T100C160K14	160	1000	96...160	≤ 15
A220T105C150K14	158	1050	90...150	
A220T140C110K14	154	1400	60...110	≤ 20
A220T315C047K14	150	3150	29...47	



- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока. Микросекундные импульсы до 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,99;
- Высокий КПД. Типовое значение 0,92...0,94;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";

- Конструктивно выполнены в алюминиевом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 169*71*46 мм. Масса 750 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°C до +65°C. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
- Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Серия Р14 (150-160Вт).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T070C210P14	150	700	120...210	≤ 10
A220T100C160P14	160	1000	96...160	≤ 15
A220T105C150P14	158	1050	90...150	
A220T140C110P14	154	1400	60...110	≤ 20
A220T315C047P14	150	3150	29...47	



- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока. Микросекундные импульсы до 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,99;
- Регулируемый выходной ток (димминг). Три способа: поддержка протокола 1-10V; ШИМ; резистором 0-100 кОм;
- Высокий КПД. Типовое значение 0,92...0,94;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;

- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";
- Конструктивно выполнены в алюминиевом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 169*71*46 мм. Масса 750 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°С до +65°С. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
- Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Серия А17 (240Вт).

Наименование	Мощность, Вт	Вых. ток, мА	Диапазон вых. напряжения, В	Пульсации тока, %
A220T105C230A17	240	1050	115...230	≤ 1



- Работа в диапазоне входного напряжения 90 – 305 В переменного тока;
 - Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,99;
 - Регулируемый выходной ток (димминг). Три способа: поддержка протокола 1-10V; ШИМ; резистором 0-100 кОм;
 - Высокий КПД. Типовое значение 0,94;
 - Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;
-
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между "Входом" и "Выходом";
 - Конструктивно выполнены в алюминиевом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 274*71*46 мм. Масса 1500 г;
 - Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°C до +60°C. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
 - Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;
 - Экономичное решение. Используются в светильниках для промышленного, уличного и внутреннего освещения.

Драйвер с функцией ИБП для аварийного освещения.



A220T035C090E15 предназначен для питания светодиодной нагрузки мощностью до 32 Вт стабилизированным током. Источник обеспечивает бесперебойное питание нагрузки от внешнего аккумулятора. Имеет низкие пульсации тока и может быть использован в осветительных установках для промышленного, уличного и внутреннего, а так же аварийного освещения.

- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока;
- Низкие выходные пульсации. Менее 1%;
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,95;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;
- Ток заряда батареи 0,5А;
- Защита от чрезмерного разряда аккумуляторной батареи;
- Индикация заряда и состояния аккумуляторной батареи;
- Удаленное управление при наличии электропитания от сети;
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500В между входом и выходом;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°С до +55°С;
- Недорогое и высоконадёжное решение. Гарантия 3 года.

Управление драйверами серии Р и М

Регулировка выходного тока осуществляется при подключении к выводам «+ Рег» и «- Рег»: постоянного напряжения от 0 до 10 В или ШИМ сигнала с амплитудой напряжения 10 В частотой 500 Гц – 3 кГц или переменного резистора 100 кОм.

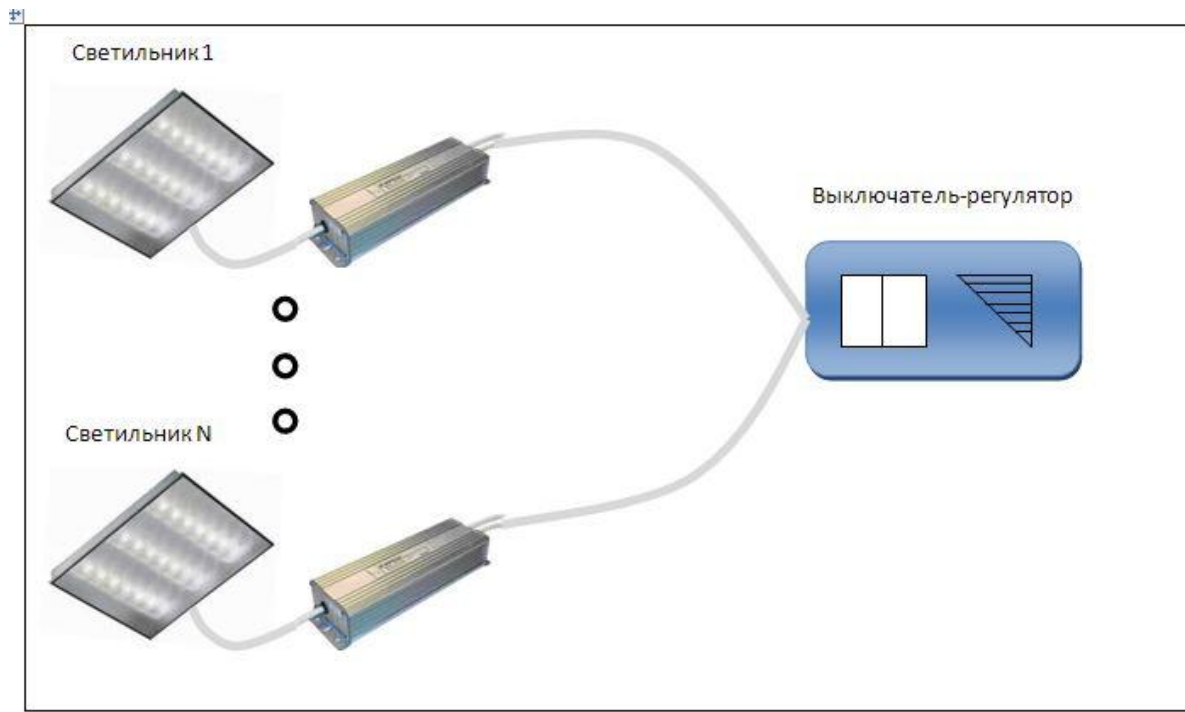
Напряжение регулировки	0	1 В	2 В	3 В	4 В	5 В	6 В	7 В	8 В	9 В	10 В	Без подключения
Выходной ток	0	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %	100 %

Коэффициент заполнения ШИМ сигнала	0	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %	Без подключения
Выходной ток	0	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %	100 %

Сопротивление резистора	0	10 кОм	20 кОм	30 кОм	40 кОм	50 кОм	60 кОм	70 кОм	80 кОм	90 кОм	100 кОм	Без подключения
Выходной ток	0	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %	100 %

Управление освещением

Проводные от регуляторов уровня, ШИМ и переменным резистором



Настенный выключатель-регулятор управляет работой одного светильника или группы по

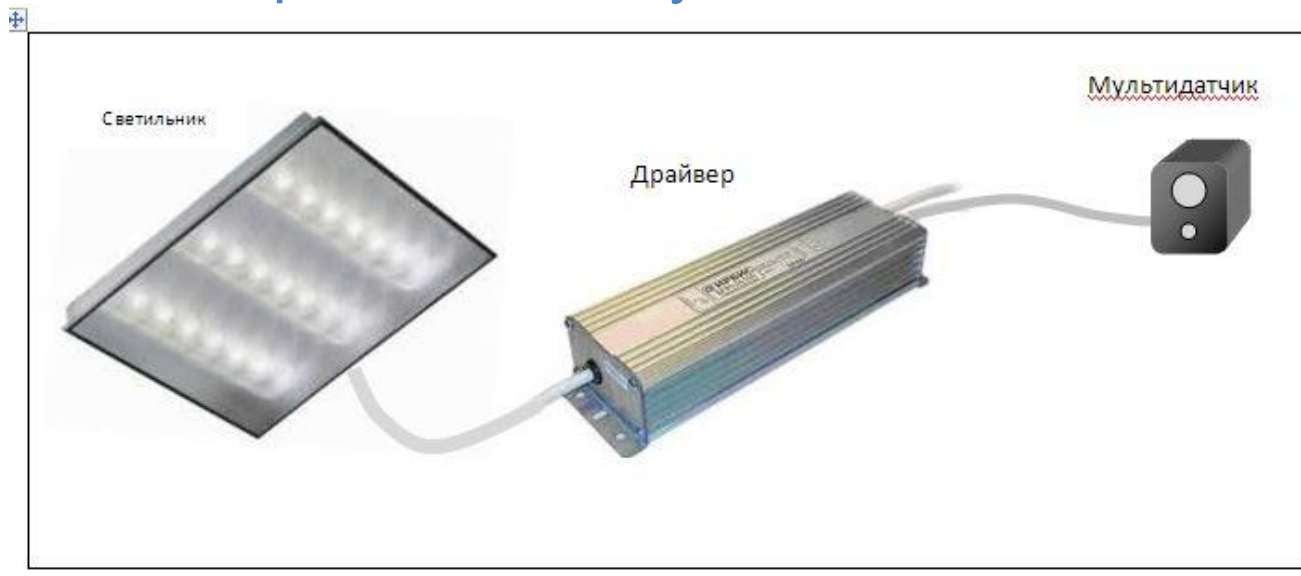
протоколу 1 – 10 В. 1 В – соответствует минимуму светового потока, 10 – максимуму. **Требования:**

- изоляция между цепью питания и выходной цепью управления выключателя-регулятора ;
- выключатель-регулятор должен обеспечивать достаточный выходной ток (для 100 балластов выходной ток не меньше 100 мА – по стандарту);

Преимущества:

- простейший метод управления;
- безопасный для человека уровень напряжения.

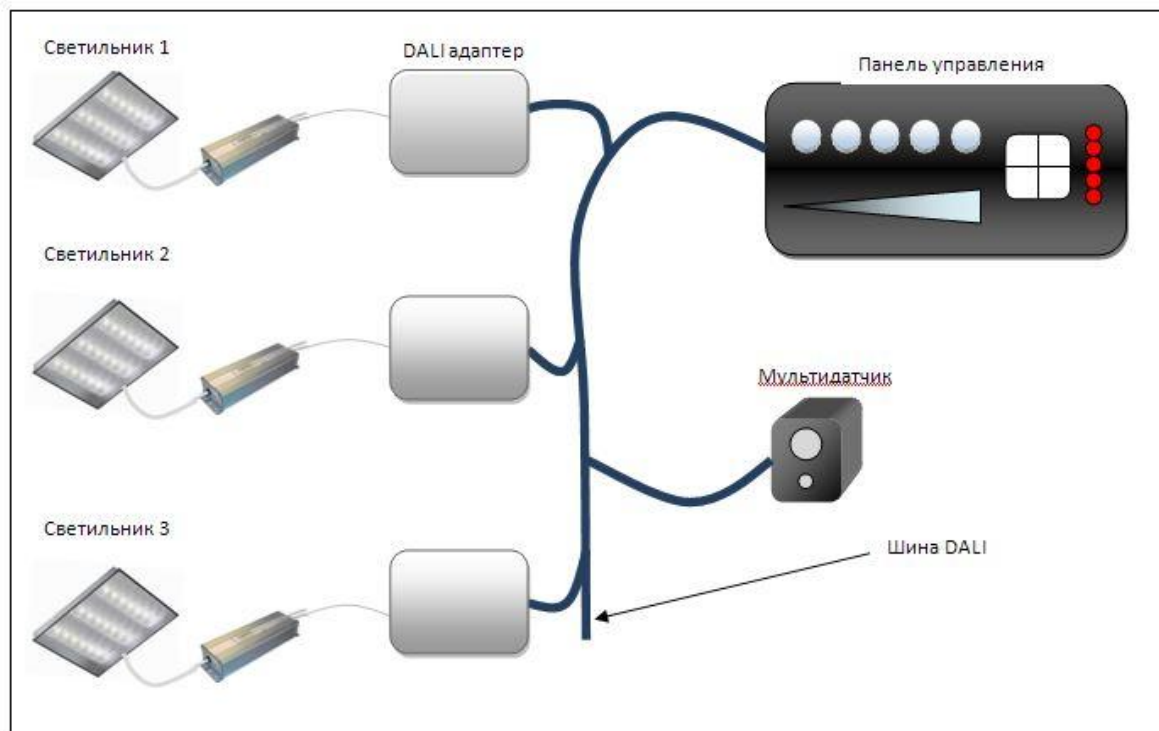
Управление с мультидатчиком



Управляющим элементом системы является мультидатчик. В его составе пироэлектрический приёмник и датчик освещённости. Датчик освещённости автоматически включает/отключает при изменении освещённости. Пироэлектрический датчик обнаруживает движения человека в контролируемой зоне и производит включение. Возможен режим стабилизации освещённости.

Имеются датчики аналоговые, цифровые, многорежимные, с питанием от драйвера и с питанием от сети с развязкой цепей управления(один датчик на несколько драйверов).

Системы управления с центральным контроллером



Существует несколько систем с похожей архитектурой, но различными протоколами как проводные: АСУНО «КУЛОН», SEAK, DALI, LON, EIB/KNX, BACnet, так и беспроводные: ANT, ZigBee, Z-Wave. Характерным для них является центральный управляющий контроллер и адаптеры (или демодуляторы) к каждому драйверу (или группе драйверов), которые могут быть как внешними, так и встроенными. Подключаются они могут к проводникам диммирования и через PLC модем к питающей драйвер сети. Управление может производиться с контроллера или с подключенного непосредственно к нему (или через GSM-модем удаленно) компьютера, на котором оператор производит контрольные и управляющие функции. «ММП-ИРБИС» выпускает внешние демодуляторы систем SEAK и DALI.

ИП со встроенным PLC модемом



АСУНО «КУЛОН», обеспечивает повышение энергоэффективности систем наружного освещения за счет дистанционного управления и контроля и внедрения энергосберегающих технологий.

Сфера применения системы:

- освещение автодорог, транспортных развязок;
- наружное освещение улиц и дворов, служебных и производственных площадок;
- освещение удаленных и труднодоступных объектов, в том числе, работающих по определенному расписанию, событию, либо сигналам, поступающим с датчиков.

Основные свойства ИП:

- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280 В переменного тока;
- Возможность удаленного управления интенсивностью освещения и диагностики состояния светильника, при помощи встроенного PLC-модема АСУНО «КУЛОН».
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,98;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, превышения входного напряжения и перегрева;
- Гальваническая развязка;
- Конструктивно выполнены в алюминиевом корпусе, залиты теплопроводным компаундом. Габаритные размеры 169*71*46 мм. Масса 750 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°С до +65°С. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 3 года;

NEW! Серия АЕ16 и АК16 (40Вт).

Состав серии

Наименование	Мощность светодиодов $P_{\text{вых}}$, Вт	Кол-во светодиодов, шт.*	Выходной ток $I_{\text{вых}}$, мА	Выходное напряжение $U_{\text{вых}}$, В	Напряжение холостого хода $U_{\text{огр}}$, В	Типовой КПД, %	Примечание
_АТ030_135_16	24,3...40,5	26...42	300	81...135	160	90	-
_АТ035_115_16	24,5...40,2	22...36	350	70...115	138	90	-
_АТ070_054_16	21,7...37,8	9...16	700	31...54	64	88	БСНН



- Пульсации светового потока < 2%;
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между: Вход - Выход, Вход – Корпус, Выход - Корпус;
- 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. Габаритные размеры 200*31*30 мм. Массой не более 175 г;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°C до +50°C (для показателя В). Охлаждение за счёт естественной конвекции. Максимальная температура на корпусе +80°C;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 5 лет;

- Источники питания со стабилизацией тока серий АЕ16 и АК16 предназначены для установки в светодиодные светильники для эксплуатации в помещениях офисов, учреждений образования, торговли, культурно-массовых мероприятий.
- Работа в диапазоне входного напряжения 170 – 280В переменного тока. Микросекундные импульсы до 2кВ (3 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Встроенный корректор коэффициента мощности. КМ не менее 0,95;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, обрыва ОС, от случайной подачи на вход напряжения ~380В и перегрева;

NEW! Серия AM16 (60Вт).

Состав серии

Наименование	Мощность светодиодов $P_{\text{вых}}$, Вт	Кол-во светодиодов, шт.	Выходной ток $I_{\text{вых}}$, мА	Выходное напряжение $U_{\text{вых}}$, В	Напряжение холостого хода $U_{\text{огр}}$, В	Типовой КПД, %	Примечание
НАТ035С170АМ16	35,7... 59,5	32...53	350	102...170	< 215	90	–
НАТ070С085АМ16	35,7... 59,5	15...25	700	51...85	< 100	90	БСНН
НАТ105С057АМ16	35,7... 59,8	10...16	1050	34...57	< 72	88	БСНН



- Источники питания со стабилизацией тока серии AM16 предназначены для установки в светодиодные светильники для эксплуатации в помещениях офисов, учреждений образования, торговли, культурно-массовых мероприятий.
 - Работа в диапазоне входного напряжения 176 – 265В переменного тока. Микросекундные импульсы до 2кВ (3 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
 - Отдельный корректор коэффициента мощности. КМ типовой 0,96;
 - Защита от короткого замыкания, холостого хода, обрыва ОС и перегрева;
 - Пульсации светового потока < 2%
-
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между: Вход - Выход, Вход – Корпус, Выход - Корпус;
 - 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. Габаритные размеры 200*31*30 мм;
 - Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°С до +50°С. Допускают внешние воздействия по классу IP20. Охлаждение за счёт естественной конвекции. Максимальная температура на корпусе +75°С;
 - Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 5 лет;

NEW! Серия AM28 (60Вт).

Состав серии

Наименование	Мощность светодиодов $P_{\text{вых}}$ Вт	Выходной ток $I_{\text{вых}}$ мА	Выходное напряжение $U_{\text{вых}}$ В	Напряжение холостого хода $U_{\text{огр}}$ В	Типовой КПД, %
HAT035H171AM28	36...60	350	103...171	200	90
HAT070H086AM28	36...60	700	52...86	100	90
HAT105H057AM28	36...60	1050	34...57	70	90



- Источники питания со стабилизацией тока серии AM28 предназначены для установки в светодиодные светильники, эксплуатируемые в помещениях офисов, в уличном и промышленном освещении.
- Работа в диапазоне входного напряжения 176 – 265В переменного тока. Микросекундные импульсы: L-N = 2кВ, L-PE и N-PE = 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Отдельный корректор коэффициента мощности. КМ типовой 0,95;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, обрыва ОС и перегрева;
- Пульсации светового потока < 2%

- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между: Вход - Выход, Вход – Корпус, Выход - Корпус;
- Источники питания выпускаются в металлическом корпусе, залиты теплопроводным компаундом, степень защиты IP66 по ГОСТ 14254 и предназначены для изготовления светильников с классом защиты от поражения электрическим током I по ГОСТ Р МЭК 60598-1. Габаритные размеры 168*68*39 мм;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°C до +50°C. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 5 лет;

NEW! Серия AM29 (100Вт).

Состав серии

Наименование	Мощность светодиодов $P_{\text{вых}}$, Вт	Выходной ток $I_{\text{вых}}$, мА	Выходное напряжение $U_{\text{вых}}$, В	Напряжение холостого хода $U_{\text{огр}}$, В	Типовой КПД, %
НАТ035Н286АМ29	60...100	350	172...286	400	90
НАТ070Н143АМ29	60...100	700	86...143	200	90
НАТ105Н096АМ29	60...100	1050	58...96	150	90



- Источники питания со стабилизацией тока серии АМ29 предназначены для установки в светодиодные светильники, эксплуатируемые в помещениях офисов, в уличном и промышленном освещении.
- Работа в диапазоне входного напряжения 176 – 265В переменного тока. Микросекундные импульсы: L-N = 2кВ, L-PE и N-PE = 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Отдельный корректор коэффициента мощности. КМ типовой 0,95;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, обрыва ОС и перегрева;
- Пульсации светового потока < 2%
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между: Вход - Выход, Вход – Корпус, Выход - Корпус;
- Источники питания выпускаются в металлическом корпусе, залиты теплопроводным компаундом, степень защиты IP66 по ГОСТ 14254 и предназначены для изготовления светильников с классом защиты от поражения электрическим током I по ГОСТ Р МЭК 60598-1. Габаритные размеры 168*68*39 мм;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°C до +50°C. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 5 лет;

NEW! Серия AM30 (150Вт).

Состав серии

Наименование	Мощность светодиодов $P_{\text{вых}}, \text{Вт}$	Выходной ток $I_{\text{вых}}, \text{мА}$	Выходное напряжение $U_{\text{вых}}, \text{В}$	Напряжение холостого хода $U_{\text{огр}}, \text{В}$	Типовой КПД, %
НАТ070Н214АМ30	90...150	700	129...214	300	90
НАТ105Н143АМ30	90...150	1050	86...143	225	90
НАТ140Н107АМ30	90...150	1400	65...107	150	90



- Источники питания со стабилизацией тока серии АМ30 предназначены для установки в светодиодные светильники, эксплуатируемые в помещениях офисов, в уличном и промышленном освещении.
- Работа в диапазоне входного напряжения 176 – 265В переменного тока. Микросекундные импульсы: L-N = 2кВ, L-PE и N-PE = 4кВ (4 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Отдельный корректор коэффициента мощности. КМ типовой 0,95;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, обрыва ОС, защита от подачи на вход напряжения ~380В и перегрева;
- Пульсации светового потока < 2%
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между: Вход - Выход, Вход – Корпус, Выход - Корпус;
- Источники питания выпускаются в металлическом корпусе, залиты теплопроводным компаундом, степень защиты IP66 по ГОСТ 14254 и предназначены для изготовления светильников с классом защиты от поражения электрическим током I по ГОСТ Р МЭК 60598-1. Габаритные размеры 224*68*39 мм;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -40°С до +50°С. Допускают внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 5 лет;

NEW! Серия ВСТ (60-120Вт).

Наименование	Входное напряжение, В (~220 В, 50 Гц ±5%)			Мощность, Вт	Выходной ток, мА	Рабочий диапазон выходного напряжения, В	Пульсации выходного напряжения, %
	мин.	ном.	макс.				
ВСТ105Т095АВ24	90	220	305	100	1050	57 ... 115	≤ 1
ВСТ070Т145АВ24				100	700	87 ... 165	
ВСТ035Т290АВ24				100	350	175 ... 340	
ВСТ070Т085АВ24				60	700	50 ... 95	

- Источники предназначены, для питания светодиодной нагрузки мощностью 60 -120 Вт стабилизированным током. Разработаны для использования в сетях со сложной электромагнитной обстановкой: РЖД, протяженные магистрали уличного освещения, производственные объекты.
- Работа в диапазоне входного напряжения 90 – 305В переменного тока. Микросекундные импульсы: L-N = 4кВ, L-PE и N-PE = 6кВ (5 класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5);
- Отдельный корректор коэффициента мощности. КМ типовой 0,97;
- Защита от короткого замыкания, холостого хода, обрыва ОС, защита от подачи на вход напряжения ~380В и перегрева;
- Пульсации светового потока < 5%
- Регулируемый выходной ток (димминг): поддержка протокола 1–10 В, ШИМ, резистор.

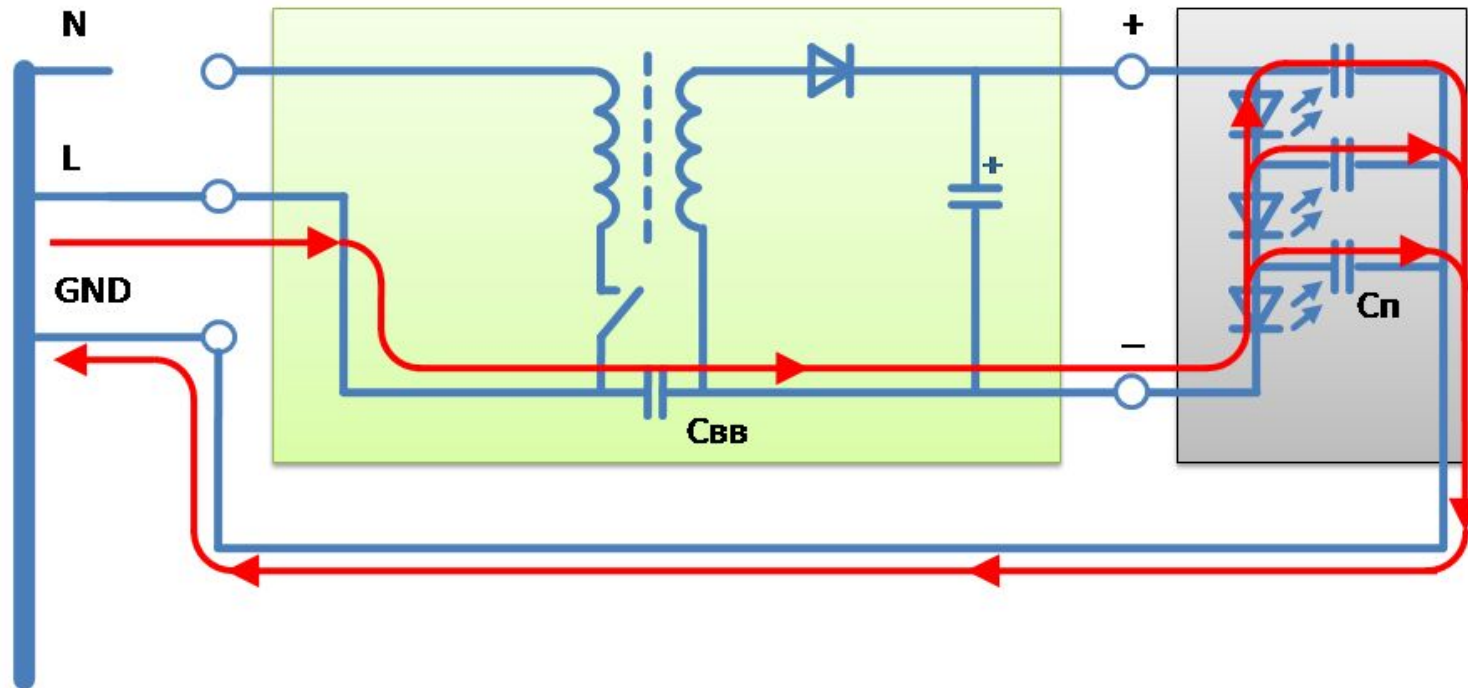
- Гальваническая развязка. Электрическая прочность изоляции 1500 В между: Вход - Выход, Вход – Корпус, Выход - Корпус;
- Источники питания выпускаются в металлическом корпусе, залиты теплопроводным компаундом, степень защиты IP66 по ГОСТ 14254 и предназначены для изготовления светильников с классом защиты от поражения электрическим током I по ГОСТ Р МЭК 60598-1. Габаритные размеры 194*68*39 мм;
- Диапазон рабочих температур окружающей среды от -60°С до +60°С. Внешние воздействия по классу IP66. Охлаждение за счёт естественной конвекции;
- Высокая надежность. Срок службы 15 лет. Гарантия 5 лет;



Рекомендации и практический опыт использования ИП в светодиодных светильниках

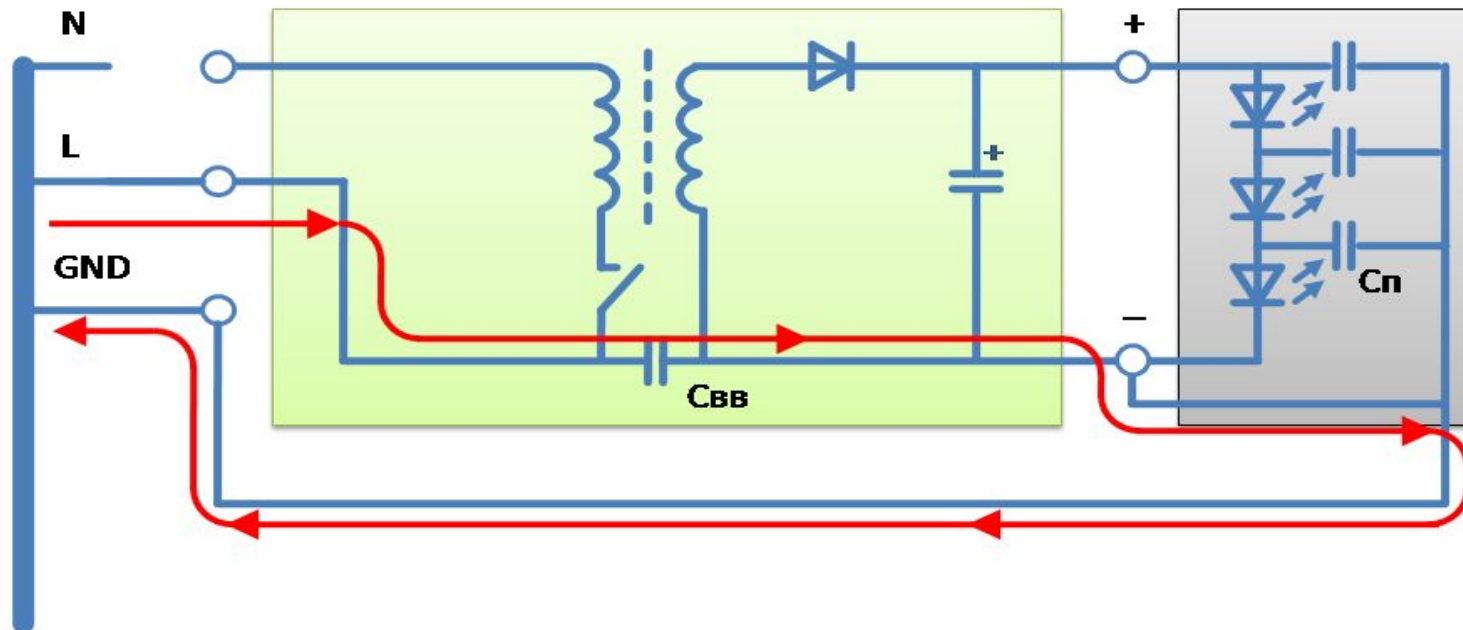
ЗАО «ММП-ИРБИС» выпускает драйверы для светодиодных светильников в течении 8 лет. Количество отказов драйверов не превышает 0,2%. Анализ отказов светильников показал, что в случае применения в составе светильника с металлическим корпусом светодиодов установленных на алюминиевые платы, возможно возникновение условий для выхода светодиодов из строя.

Протекание обратного тока через светодиоды



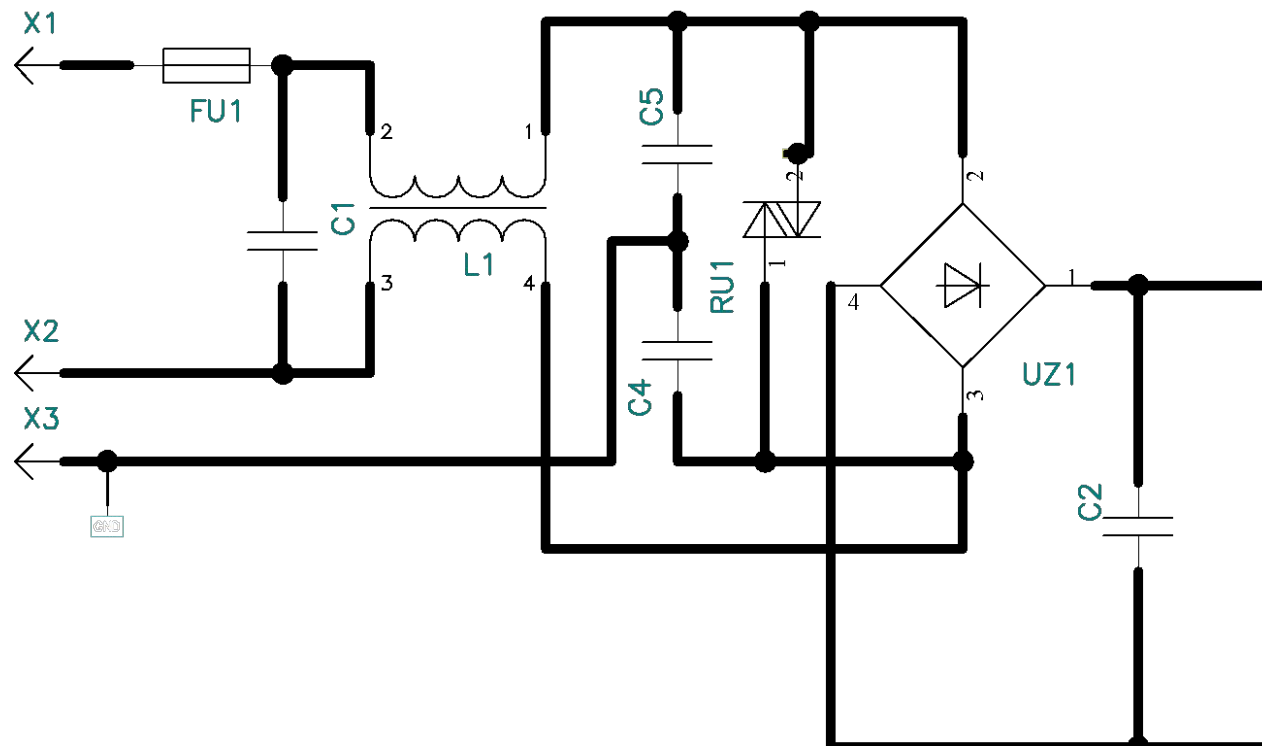
Подобный эффект возникает не только при потере контакта с нулевым проводником. При молниевом разряде недалеко от линии питания между проводником питания и защитным проводником (N-GND или L-GND) может сформироваться импульсное перенапряжение. В результате через светодиоды пройдет импульс обратного тока, который может привести к их выходу из строя или значительной деградации. Коммутационные переходные процессы на линии питания так же могут вызвать импульсное перенапряжение, с аналогичными последствиями для светодиодов.

Наиболее простым способом защиты светодиодов является соединение минусового провода с алюминиевым основанием платы светодиодов. Гальваническая развязка исключает попадание опасного для жизни потенциала на корпус светильника в результате такой операции. В случае обрыва защитного проводника «GND» ток прикосновения будет ограничен емкостью $C_{св}$ на уровне тока утечки ИП, т.е. не более 330 мкА (для драйверов «ММП-ИРБИС»), что соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60598-1—2011



Переко́с фаз и варисторы

В сети питающей драйверы имеют место микросекундные импульсы с амплитудой от 1 до 4 кВ в зависимости от класса эксплуатации фидера. Для защиты от них в ИП используются варисторы. Нередко в сетях случаются обрывы нулевого провода и переко́с напряжения фаз. При этом на входе драйвера напряжение может достигать 300-360В. Для защиты от этого в наших драйверах имеется электронная защита, которая отключает преобразователь на время превышения напряжения, с автоматическим возвратом. Но в блоках отказывали варисторы. Нам удалось решить эту проблему путем правильного выбора типа напряжения варистора и места его включения, после дросселей фильтра.



Плавный пуск и деградация светодиодов от перегрева

При анализах отказавших светильников часто оказывалось, отказы происходят в светодиодах. Анализируя причины этих отказов мы выявили, что светодиоды очень чувствительны к превышениям тока. При пуске скорость нарастания тока велика, да и в силу нелинейной характеристики светодиода незначительное перерегулирование приводит к броскам тока при пуске. Поэтому для повышения надежности необходим плавный пуск. Что является характерной чертой наших драйверов.

Массовая причина отказов светодиодов – это их перегрев из-за недостаточного теплоотвода связанного с неправильным монтажом или некачественной установкой линеек в светильник. На рис. характерный пример, который приведет к отказу.

