

С учетом извещения ИЛАВ.01-18 от 01.02.18 г.

Код ОКП 63 9000

Группа

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО «ММП-Ирбис»

_____ Лукин А.В.

« ____ » _____ 2011 г.

ИСТОЧНИКИ
ПОСТОЯННОГО ТОКА
СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ
Технические условия
ТУ 6390-121-40039437-11

Дата введения 01.10.2011

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

_____ Герасимов А.А.

« ____ » _____ 2011 г.

2011 г.

| ИНВ № ПОДЛ | ПОДП И ДАТА | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | | | | |

ФОРМАТ А4

СОДЕРЖАНИЕ

| | | Лист |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------|
| 1 | ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ | 4 |
| 2 | ПРАВИЛА ПРИЕМКИ | 9 |
| 3 | МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ | 12 |
| 4 | ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ | 18 |
| 5 | УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ | 19 |
| 6 | ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ | 21 |
| | | |
| Приложение А (справочное) Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях источника | | 22 |
| Приложение Б (обязательное) Схема проверки электрических параметров источника | | 23 |
| Приложение В (справочное) Габаритные чертежи источников | | 24 |
| Приложение Г (рекомендуемое) Типовые схемы включения источников | | 32 |
| Приложение Д (рекомендуемое) Точка измерения температуры корпуса | | 34 |
| Приложение Е (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях | | 35 |

| | | | | | | | | | | |
|------------|-------------|-------------|------|------------|-------------------------------------------------------------------------|--|-------------|-----|---|-----|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | | | | | |
| 14 | Изм | ИЛАВ.17-17 | | 21.11.17 | | | | | | |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | ИСТОЧНИКИ ПОСТОЯННОГО ТОКА СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ | | | ЛИТ | Л | Л-В |
| ГЛ. КОНС. | Бокунов | | | | | | | А | 2 | 56 |
| ГЛ. КОНС. | Герасимов | | | | | | | | | |
| Т. КОНТР. | Пшеничников | | | | | | | | | |
| Н. КОНТР. | Вересова | | | | | | | | | |
| УТВ. | Кастров | | | | | | | | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | | ПОДП И ДАТА | | | |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | | | | | |

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на стабилизирующие источники постоянного тока (далее источник), предназначенные для питания светодиодов, светодиодных линеек, светодиодных модулей, светодиодных матриц и других изделий РЭА.

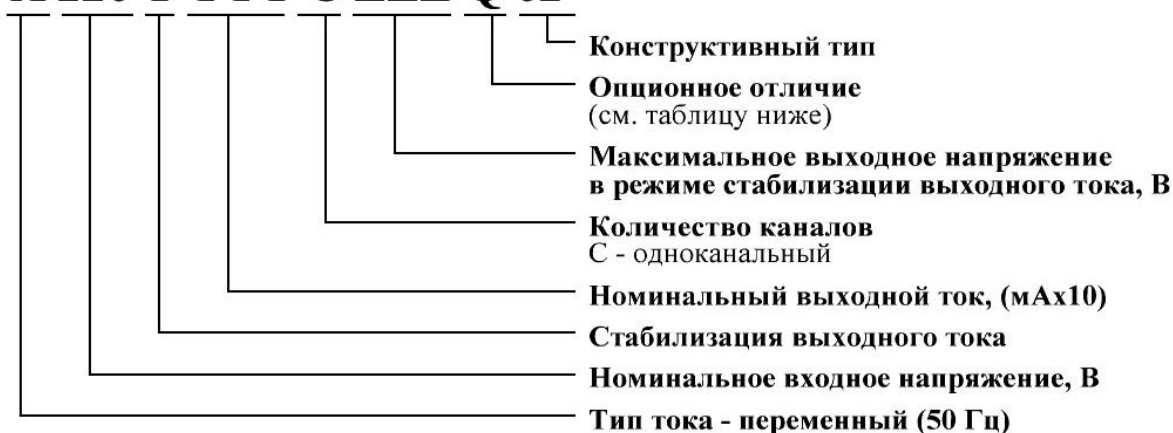
Виды климатического исполнения: У категория 1 и УХЛ категория 4.2 по ГОСТ 15150. Диапазон рабочих температур окружающей среды от минус 40 °С до + 50 °С. Температура на корпусе должна быть не более + 85 °С.

Настоящие ТУ устанавливают технические требования к источникам, правила приемки и испытаний источников и предназначены для предприятия-изготовителя и ОТК при изготовлении, сдаче и приемке.

Конструктивные типы источников в соответствии с таблицей 1.1.

Условное обозначение источников приведено на рисунке 1.

A 220 T YYY C ZZZ Q 02



| Набор опций / Индекс | | К | Р | М | Н | В | Е | А | У | Т | Х |
|-------------------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Пульсации выходного тока, не более 15% | | + | + | - | - | - | + | - | + | - | - |
| Пульсации выходного тока, не более 5% | | - | - | + | + | + | - | + | - | + | + |
| Защита от перегрева | | + | + | + | + | + | + | + | + | - | + |
| Защита от повышенного входного напряжения | | + | + | + | + | + | + | + | + | - | + |
| Защита от обрыва ООС | | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + |
| ККМ совмещен с преобразователем | | + | + | + | + | + | + | - | + | + | - |
| Две стадии: ККМ+ преобразователь | | - | - | - | - | - | - | + | - | - | + |
| Регулировка выходного тока | ШИМ | - | + | + | - | - | - | + | - | - | - |
| | 1...10 В | - | + | + | - | - | - | + | - | - | - |
| | Резистор | - | + | + | - | - | - | + | - | - | - |
| Функция ИБП | | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - |
| Дистанционное выключение | | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - |
| Встроенный демодулятор "Кулон" | | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - |

Рисунок 1 – Условное обозначение источников

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 3 |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

Пример обозначения источника при заказе или в конструкторской документации другого изделия:

1) Источник постоянного тока стабилизирующий, с входным переменным напряжением ~ 220 В, выходным током 700 мА, максимальным выходным напряжением 85 В, с набором опций, соответствующих индексу Р, конструктивное исполнение 02:

A220T070C085P02 ТУ 6390-121-40039437-11

2) Источник постоянного тока стабилизирующий, с входным переменным напряжением ~ 220 В, выходным током 350 мА, максимальным выходным напряжением 110 В, с набором опций, соответствующих индексу М, конструктивное исполнение 07:

A220T035C110M07 ТУ 6390-121-40039437-11

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Источник должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации.

1.2 Конструктивно-технические требования

1.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры конструктивных типов источников должны соответствовать, приведенным в приложении В.

1.2.2 На поверхности источника не должно быть сколов, царапин и других дефектов, ухудшающих внешний вид.

1.2.3 Масса источника, измеренная с погрешностью ± 5 %, должна быть не более величины, указанной в графе 2 таблицы 1.1.

Таблица 1.1

| Конструктивный тип источника | Масса, кг, не более | Максимальный ток потребления $I_{\text{потр. макс}}$ при $U_{\text{вх. ном}} = 220$ В, А, не более |
|------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 02 | 0,65 | 0,40 |
| 03 | 0,75 | 0,65 |
| 07 | 0,21 | 0,25 |
| 08 | 0,15 | 0,12 |
| 09 | 0,30 | 0,25 |
| 14 | 0,90 | 0,81 |
| 15 | 0,35 | 0,32 |
| 17 | 1,50 | 1,50 |
| 19 | 1,10 | 1,50 |
| 20 | 0,45 | 0,32 |
| 21 | 0,16 | 0,25 |
| 22 | 0,85 | 0,65 |

1.2.4 Комплектующие элементы и материалы должны применяться в условиях и режимах, соответствующих требованиям, указанным в стандартах и ТУ на них.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 4 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

1.3 Требования к электрическим параметрам

1.3.1 Питание источника должно осуществляться от сети с переменным напряжением 220 В ($U_{ВХ.НОМ}$) частотой 50 Гц ($\pm 5\%$) по ГОСТ 32144.

Минимальное входное напряжение (для всех исполнений, кроме А, Х) $U_{ВХ.МИН} - 170$ В, максимальное входное напряжение $U_{ВХ.МАКС} - 280$ В. Для исполнений с индексом А, Х – $U_{ВХ.МИН} - 90$ В, $U_{ВХ.МАКС} - 305$ В.

Класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5:

«3» – для конструктивных исполнений 07, 08, 21;

«4» – для конструктивных исполнений 02, 03, 09, 14, 15, 17, 19, 20, 22.

1.3.2 Точность установки выходного тока $I_{ВЫХ.НОМ}$ при номинальном входном напряжении должна быть не более $\pm 3\%$ от значения, указанного в обозначении источника (УУУ – см. рисунок 1).

1.3.3 Максимальное напряжение на нагрузке в режиме стабилизации выходного тока $U_{ВЫХ.МАКС}$ должно быть не менее значения, указанного в обозначении источника (ZZZ – см. рисунок 1).

1.3.4 Минимальное напряжение на нагрузке в режиме стабилизации выходного тока $U_{ВЫХ.МИН}$ (для всех исполнений, кроме А, Х) должно быть менее 0,6 от значения, указанного в обозначении источника (ZZZ – см. рисунок 1). Для исполнений с индексом А, Х должно быть менее 0,5.

1.3.5 Максимальный ток, потребляемый источником $I_{ПОТР.МАКС}$ соответствующего конструктивного исполнения по цепи питания при номинальном входном напряжении ($U_{ВХ.НОМ}$) и номинальном выходном токе ($I_{ВЫХ.НОМ}$) должен быть не более значения, приведенного в графе 3 таблицы 1.1.

1.3.6 Нестабильность выходного тока при изменении входного напряжения от $U_{ВХ.НОМ}$ до $U_{ВХ.МАКС}$ и от $U_{ВХ.НОМ}$ до $U_{ВХ.МИН}$ должна быть менее $+1\%$, -3% соответственно (для всех исполнений, кроме А, Х, Т). Для исполнений с индексом А, Х, Т – менее $\pm 1\%$.

1.3.7 Нестабильность выходного тока при изменении величины нагрузки в диапазоне от $U_{ВЫХ.МИН}$ до $U_{ВЫХ.МАКС}$ должна быть менее $\pm 1\%$ (для всех исполнений, кроме Т). Для исполнений с индексом Т – менее $+1,5\%$.

1.3.8 Амплитуда пульсации напряжения на нагрузке (от пика до пика) измеренная при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе:

– для исполнений К, Р, У, Е не должна превышать $5\% \cdot U_{ВЫХ.МАКС}$;

– для исполнений Н, М, В, Т не должна превышать $0,5\% \cdot U_{ВЫХ.МАКС}$;

– для исполнения А, Х не должна превышать $1,5\% \cdot U_{ВЫХ.МАКС}$.

Примечание – При температуре ниже 0°C происходит повышение пульсаций $U_{ВЫХ.МАКС}$. Величина повышения пульсаций не нормируется.

1.3.9 Источник должен иметь защиту от короткого замыкания (к.з.) по выходу. После снятия к.з. источник должен автоматически восстанавливать свои выходные параметры.

1.3.10 Уровень ограничения выходного напряжения в режиме холостого хода (х.х.) $U_{ВЫХ.ОГР}$ не должен превышать 1,15 от значения указанного в обозначении источника (ZZZ – см. рисунок 1).

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 5 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

1.3.11 Источник должен соответствовать нормам гармонических составляющих тока по ГОСТ 30804.3.2.

Коэффициент мощности источника должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 55705.

1.3.12 Источник должен соответствовать требованиям ГОСТ 30804.3.3.

1.3.13 Источник имеет тепловую защиту (для всех исполнений, кроме Т, Н21, М21). При перегреве ток на выходе источника должен уменьшаться, а затем автоматически увеличиваться до номинального значения по мере спада температуры на элементах источника. Температура срабатывания тепловой защиты (на корпусе) должна находиться в диапазоне от + 86 °С до + 90 °С (для всех исполнений, кроме А, Х). Для исполнений с индексом А, Х от + 86 °С до + 100 °С.

1.3.14 Источники исполнений с индексом Р и М имеют регулировку выходного тока от 0 до 100 %, с индексом А – от 10 до 100 %.

1.3.15 Коэффициент температурной нестабильности выходного тока при изменении рабочей температуры среды в диапазоне, указанном в таблице 3 должен быть не более $\pm 0,08 \text{ \% / } ^\circ\text{C}$

1.4 Требования к безопасности

1.4.1 Электрическая прочность изоляции между гальванически-изолированными группами цепей источников, указанными в таблице 1.2, должна выдерживать в нормальных климатических условиях в течение одной минуты без пробоя и поверхностного перекрытия воздействие испытательного напряжения переменного тока величиной, указанной в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Место приложения и величина испытательного напряжения

| Место приложения испытательного напряжения | Величина испытательного напряжения, В |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Оборудование класса I по ГОСТ IEC 60950-1 (металлический корпус) | |
| «Вход» – «Выход» | 1500 В (действ.), 50 Гц |
| «Вход» – Заземляющий вывод | 1500 В (действ.), 50 Гц |
| «Выход» – Заземляющий вывод – при $U_{\text{ВЫХ.МАКС}} \leq 42 \text{ В}$ – при $U_{\text{ВЫХ.МАКС}} > 42 \text{ В}$ | без испытания 1400 В (действ.), 50 Гц |
| Оборудование класса II по ГОСТ IEC 60950-1 (пластиковый корпус) | |
| «Вход» – «Выход» | 3000 В (действ.), 50 Гц |

1.4.2 Сопротивление изоляции источника между входными и выходными выводами, выходными выводами и заземляющим выводом должно быть не менее:

- 20 МОм в нормальных климатических условиях;
- 5 МОм при повышенном значении рабочей температуры;
- 1 МОм при повышенной влажности.

1.5 Требования по обеспечению уровня радиопомех

1.5.1 Допустимый уровень радиопомех, создаваемый источником должен удовлетворять требованиям ГОСТ CISPR 15.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 6 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

1.6 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

1.6.1 По прочности при транспортировании в упакованном виде источник должен удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

| Воздействующий фактор и его характеристики | Значение характеристики | Примечание |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Механический удар одиночного действия – пиковое ударное ускорение, м/с ² (g) – длительность действия ударного ускорения, мс | 150 (15) 5 – 10 | |

1.6.2 Источник должен быть стойким к воздействию климатических факторов, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

| Воздействующий фактор и его характеристики | Значение характеристики | Примечание |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Пониженная температура среды, °С – рабочая – предельная | Минус 40 Минус 40 | 1 |
| Повышенная температура среды, °С – рабочая – предельная | + 50 + 85 | 2 |
| Повышенная относительная влажность воздуха при 25 °С, % – для исполнения IP20 – для исполнения IP66 | 80 100 | |
| Примечания: 1 Без образования конденсата для источников, со степенью защиты IP20 2 Температура на корпусе должна быть не более + 85 °С | | |

1.6.3 Источник по пылепроницаемости и влагозащищенности должен соответствовать степени защиты «IP20» или «IP66» по ГОСТ 14254.

1.7 Требования по надежности

1.7.1 Срок службы 7 лет.

1.7.2 Срок сохраняемости в условиях группы 2 по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных и других агрессивных примесей, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном ЗИП должен быть не менее 12 лет.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 12 | Зам | ИЛАВ.12-16 | | 15.07.16 | | 7 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

1.8 Комплектность

1.8.1 В комплект поставки источника входят составные части, указанные в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование составной части | Условное обозначение | Кол-во | Обозначение конструкторских документов |
|-------------------------------|----------------------|-------------|----------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Источник | См. обозначение | 1 | – |
| 2 Этикетка | | 1 на партию | ИЛАВ.754463.001 ЭТ |
| 3 Руководство по эксплуатации | | 1 на партию | ИЛАВ.436234.050 РЭ |
| 4 Упаковка | | 1 | По кооперации |

1.9 Маркировка

1.9.1 Место и способ маркировки установлен в конструкторской документации.

1.9.2 На каждом источнике должны быть указаны:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) условное обозначение источника;
- 3) обозначение входа и выхода, цветовая маркировка выводов;
- 4) основные электрические параметры (входные, выходные, мощность);
- 5) символ (оборудование класса II по ГОСТ IEC 60950-1 только для источников в пластиковом корпусе);
- 6) степень защиты от воздействия окружающей среды в зависимости от конструктивного исполнения источника: IP20 или IP66;
- 7) номер партии и дата изготовления:

zzz - xx.vv

Где zzz – номер партии;

xx – неделя изготовления;

vv – год изготовления;

8) Единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза (для всех исполнений, кроме: с индексом Т, Х и конструктивных типов 20, 21, 22).

1.10 Упаковка

1.10.1 Источник должен быть упакован в соответствии с конструкторской документацией.

1.11 Требования к обеспечению качества в процессе производства.

1.11.1 В состав технологического процесса должны быть включены отбраковочные испытания источника под максимальной электрической нагрузкой в течение 4 часов при повышенной температуре окружающей среды, указанной в таблице 3. Выборка – 10 % от партии.

Методика – 3.13.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 8 |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1 Общие положения

2.1.1 Приемка и контроль качества источников обеспечиваются следующими основными видами испытаний:

- 1) квалификационные;
- 2) приемосдаточные;
- 3) периодические;
- 4) типовые.

2.1.2 Правила приемки источников должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ 21194 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

2.2 Квалификационные испытания

2.2.1 Для впервые осваиваемых источников предприятием-изготовителем осуществляется изготовление установочной серии источников и проведение квалификационных испытаний этой серии.

2.2.2 Квалификационные испытания проводятся в полном объеме, установленном настоящими ТУ для приемосдаточных и периодических испытаний.

2.2.2.1 В состав квалификационных испытаний включается контроль допустимого уровня радиопомех (см.1.5 методика по 3.5).

2.2.2.2 В состав квалификационных испытаний включается контроль на соответствие нормам гармонических составляющих тока и проверка коэффициента мощности (см.1.3.11 методика по 3.6).

2.2.2.3 В состав квалификационных испытаний включается контроль на соответствие требованиям 1.3.12 (методика по 3.7).

2.2.3 Квалификационные испытания в соответствии с ГОСТ 15.009 проводятся предприятием-изготовителем.

2.2.4 По результатам изготовления и испытаний источников установочной серии комиссия принимает решение об окончании освоения серийного производства источников и составляет акт приемки установочной серии источников.

2.3 Приемосдаточные испытания

2.3.1 Приемосдаточные испытания проводят методом сплошного и выборочного контроля.

Выборочному контролю подвергают источники в количестве не менее установленном в ГОСТ 21194 методом случайной выборки.

2.3.2 Объем приемосдаточных испытаний должен соответствовать таблице 5.

Примечание – «+» - испытания проводят, «-» - испытания не проводят.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 12 | Зам | ИЛАВ.12-16 | | 15.07.16 | | 9 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

Таблица 5

| Наименование испытаний и проверок | Приемо-сдаточные испытания | | Периодические испытания | Номера пунктов | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| | Сплошной контроль | Выборочный контроль | | Техн. требований | Методов испытаний |
| 1 Контроль внешнего вида | + | – | – | 1.2.2 | 3.2.2 |
| 2 Контроль маркировки | + | – | – | 1.9 | 3.11 |
| 3 Контроль электрических параметров | + | – | – | 1.3.2 – 1.3.10; 1.3.14 ¹⁾ | 3.3.1 – 3.3.3, 3.3.6 |
| 4 Контроль массы | – | + | – | 1.2.3 | 3.2.3 |
| 5 Контроль габаритных, установочных и присоединительных размеров | – | + | – | 1.2.1 | 3.2.1 |
| 6 Контроль комплектности | + | – | – | 1.8 | 3.10 |
| 7 Испытания на прочность и устойчивость к внешним воздействующим факторам | – | – | + | 1.6, 1.3.13 ²⁾ | 3.8, 3.3.5 |
| 8 Испытания на безотказность | – | – | + | 1.7 | 3.9 |
| 9 Испытания на безопасность | + | – | + | 1.4.1, 1.4.2 ³⁾ | 3.4 |
| ¹⁾ Проверка только для исполнений Р, М, А; ²⁾ Для всех исполнений кроме Т, Н21, М21 ³⁾ При приемосдаточных испытаниях проверку сопротивления изоляции по 1.4.2 проводят только в нормальных климатических условиях | | | | | |

2.4 Периодические испытания

2.4.1 Периодическим испытаниям подвергают не менее трех источников, выдержавших приемосдаточные испытания и не реже одного раза в год.

2.4.2 Перечень параметров и требований, проверяемых при периодических испытаниях, приведен в таблице 5.

2.4.3 Отбор образцов на испытания проводят из потока методом случайной выборки.

Отбор источников оформляется актом по форме принятой на предприятии-изготовителе.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 13 | Зам | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | | 10 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

2.5 Типовые испытания

2.5.1 Типовые испытания проводятся для оценки целесообразности и эффективности предлагаемых изменений схемы, конструкции или технологии изготовления источников, применяемых материалов и покупных комплектующих элементов, а также по рекламациям на источники.

2.5.2 Типовым испытаниям подвергают источники, изготовленные с учетом предлагаемых изменений по предварительным извещениям.

2.5.3 Испытания проводят по программе и методике, которые в основном должны содержать:

1) необходимые испытания из состава приемосдаточных и периодических испытаний;

2) требования к количеству и порядку отбора источников, необходимых для проведения испытаний;

3) указание об использовании источников, подвергнутых испытаниям.

2.5.4 Число источников, подвергаемых типовым испытаниям, устанавливают в программе испытаний. Отбор источников оформляют актом.

2.5.5 Результаты типовых испытаний оформляются актом и протоколом с отражением всех результатов испытаний.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 12 | Зам | ИЛАВ.12-16 | | 15.07.16 | | 11 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1 Общие положения

3.1.1 Контроль источников проводят в нормальных климатических условиях, установленных ГОСТ 20.57.406, если другие не указаны при изложении конкретных методов контроля.

3.1.2 Перечень рекомендуемого испытательного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры приведен в приложении А.

3.2 Контроль на соответствие требованиям конструкции

3.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры источников (1.2.1) контролируют сличением с чертежами приведенными в приложении В и измерением размеров любыми средствами измерений, обеспечивающими измерения с погрешностями, не превышающими установленные ГОСТ 8.051.

3.2.2 Контроль внешнего вида источников на соответствие требованиям 1.2.2 проводят внешним осмотром.

3.2.3 Контроль массы источников (1.2.3) проводят взвешиванием на весах.

3.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам

Электрические параметры источника проверяют по схеме, приведенной в приложении Б.

3.3.1 Проверка точности установки выходного тока $I_{\text{ВЫХ.НОМ}}$ при $U_{\text{ВХ.НОМ}}$ (1.3.2), ограничения выходного напряжения $U_{\text{ВЫХ.ОГР}}$ в режиме холостого хода (1.3.10), минимального выходного напряжения на нагрузке (1.3.4), тока потребления (1.3.5), амплитуды пульсации напряжения на нагрузке (1.3.8), защиты от к.з. (1.3.9) и коэффициента мощности (1.3.11):

1) Автотрансформатором TV1 установить на входе источника номинальное входное напряжение 220 В, контролируя его значение прибором PV1;

2) Нагрузочный блок $R_{Н1}$ установить на сопротивление, вычисленное по формуле (1):

$$R_{Н1} = \frac{0,3 \cdot U_{\text{ВЫХ.МАКС}}}{I_{\text{ВЫХ.НОМ}}}; \quad (1)$$

3) Замкнуть выключатель SA1;

4) Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ}0}$ прибором PA1;

5) Измерить ток потребления и коэффициент мощности прибором PR1;

6) Измерить амплитуду пульсации напряжения на нагрузке (от пика до пика) прибором PO1;

7) Разомкнуть выключатель SA2. Измерить выходное напряжение $U_{\text{ВЫХ.ОГР}}$ прибором PV2. Замкнуть выключатель SA2;

8) Замкнуть выключатель SA3.

Уменьшать сопротивление нагрузочного блока $R_{Н2}$ до достижения напряжения на нагрузке $0,6 \cdot U_{\text{ВЫХ.МАКС}}$ (для всех исполнений, кроме А, X), для исполнений с индексом А, X – $0,5 \cdot U_{\text{ВЫХ.МАКС}}$. Контролировать прибором PV2.

Убедиться в сохранении стабилизации выходного тока по прибору PA1 в пределах $(0,95 - 1,05) \cdot I_{\text{ВЫХ}0}$;

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 13 | Зам | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | | 12 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

9) Установить переключку «1», что соответствует режиму к.з. источника. Длительность к.з. 0,1 – 2 с;

10) Снять переключку «1». Убедиться в восстановлении работоспособности источника по прибору РА1.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренные значения выходного тока $I_{\text{ВЫХ.0}}$ соответствуют требованиям 1.3.2, выходного напряжения $U_{\text{ВЫХ.ОГР}} - 1.3.10$, минимального напряжения на нагрузке $U_{\text{ВЫХ.МИН}} - 1.3.4$, значение тока потребления соответствует 1.3.5, амплитуда пульсации напряжения на нагрузке (от пика до пика) – 1.3.8, источник восстанавливает работоспособность после к.з. – 1.3.9 и коэффициент мощности соответствует требованиям 1.3.11.

3.3.2 Проверка нестабильности выходного тока при изменении входного напряжения от номинального до максимального и от номинального до минимального значений (1.3.6):

1) Автотрансформатором TV1 установить на входе источника минимальное входное напряжение $U_{\text{ВХ.МИН}}$ (в зависимости от типа источника), контролируя его значение прибором PV1;

2) Нагрузочный блок $R_{\text{Н1}}$ установить на сопротивление, вычисленное по формуле (1);

3) Замкнуть выключатель SA1;

4) Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ 1}}$ прибором РА1;

5) Автотрансформатором TV1 установить на входе источника максимальное входное напряжение $U_{\text{ВХ.МАКС}}$ (в зависимости от типа источника), контролируя его значение прибором PV1;

6) Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ 2}}$ прибором РА1. Разомкнуть выключатель SA1;

Нестабильности выходного тока $K_{\text{НЕСТ 1}}$ (%) и $K_{\text{НЕСТ 2}}$ (%) при изменении входного напряжения определяются по формулам:

$$K_{\text{НЕСТ 1}} = \frac{I_{\text{ВЫХ 1}} - I_{\text{ВЫХ 0}}}{I_{\text{ВЫХ 0}}} \cdot 100\%; \quad (2)$$

$$K_{\text{НЕСТ 2}} = \frac{I_{\text{ВЫХ 2}} - I_{\text{ВЫХ 0}}}{I_{\text{ВЫХ 0}}} \cdot 100\%; \quad (3)$$

Где $I_{\text{ВЫХ 0}}$ – выходной ток, измеренный при $U_{\text{ВХ.НОМ}}$, А;

$I_{\text{ВЫХ 1}}$ – выходной ток, измеренный при $U_{\text{ВХ.МИН}}$, А;

$I_{\text{ВЫХ 2}}$ – выходной ток, измеренный при $U_{\text{ВХ.МАКС}}$, А.

Результаты проверки считаются положительными, если нестабильность выходного тока, определенная по формулам (2) и (3) соответствует требованиям 1.3.6.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 13 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

3.3.3 Проверка нестабильности выходного тока при изменении величины нагрузки в диапазоне напряжения на нагрузке от $U_{\text{ВЫХ.МИН}}$ до $U_{\text{ВЫХ.МАКС}}$ (1.3.7):

1) Автотрансформатором TV1 установить на входе источника номинальное входное напряжение 220 В, контролируя его значение прибором PV1;

2) Нагрузочный блок $R_{Н1}$ установить на сопротивление, вычисленное по формуле (1):

3) Замкнуть выключатель SA1;

4) Изменить сопротивление нагрузочного блока $R_{Н1}$ до установления напряжения на нагрузке на уровне $U_{\text{ВЫХ.МАКС}}$, контролировать прибором PV2;

5) Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ}0}$ прибором PA1;

6) Замкнуть выключатель SA3.

Уменьшать сопротивление нагрузочного блока $R_{Н2}$ до установления напряжения на нагрузке на уровне $U_{\text{ВЫХ.МИН}}$, контролировать прибором PV2;

7) Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ}1}$ прибором PA1.

Нестабильность выходного тока $K_{\text{НЕСТ}}$ (%) при изменении величины нагрузки определяется по формуле:

$$K_{\text{НЕСТ}} = \frac{I_{\text{ВЫХ}1} - I_{\text{ВЫХ}0}}{I_{\text{ВЫХ}0}} \cdot 100\% ; \quad (4)$$

Где $I_{\text{ВЫХ}0}$ – выходной ток, измеренный при $U_{\text{ВЫХ.МАКС}}$, А;

$I_{\text{ВЫХ}1}$ – выходной ток, измеренный при $U_{\text{ВЫХ.МИН}}$, А.

Результаты проверки считаются положительными, если нестабильность выходного тока определенная по формуле (4) соответствует требованиям 1.3.7.

3.3.4 Проверка температурной нестабильности выходного тока при изменении рабочей температуры среды (1.3.15) (определяется по результатам измерений при испытаниях на воздействие пониженной рабочей и повышенной рабочей температуры, измерения проводятся в камере):

1) Автотрансформатором TV1 установить на входе источника номинальное входное напряжение 220 В, контролируя его значение прибором PV1;

2) Нагрузочный блок $R_{Н1}$ установить на сопротивление, вычисленное по формуле (1);

3) Замкнуть выключатель SA1.

Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ}0}$ прибором PA1. Разомкнуть выключатель SA1 и отключить источник от схемы;

4) Установить в камере тепла и холода температуру минус 40 °С. Поместить источник в камеру. При этой температуре выдержать источник в течение одного часа;

5) Замкнуть выключатель SA1. Выдержать источник 25 мин до установления амплитуды пульсации;

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 9 | Зам | ИЛАВ.22-14 | | 29.10.14 | | 14 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

- 6) Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ}1}$ прибором РА1. Разомкнуть выключатель SA1 и отключить источник от схемы;
- 7) Установить в камере тепла и холода температуру + 50 °С.
- 8) Подключить источник к схеме проверки. Выдержать источник при температуре + 50 °С в течение одного часа;
- 9) Замкнуть выключатель SA1. Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ}2}$ прибором РА1. Разомкнуть выключатель SA1 и отключить источник от схемы;
- Нестабильности выходного тока $K_{\text{НЕСТ}1}$ (% / °С) и $K_{\text{НЕСТ}2}$ (% / °С) при изменении рабочей температуры определяются по формулам:

$$K_{\text{НЕСТ}1} = \frac{I_{\text{ВЫХ}1} - I_{\text{ВЫХ}0}}{I_{\text{ВЫХ}0}} \cdot 100\%; \quad (5)$$

$$K_{\text{НЕСТ}2} = \frac{I_{\text{ВЫХ}2} - I_{\text{ВЫХ}0}}{I_{\text{ВЫХ}0}} \cdot 100\%; \quad (6)$$

где $I_{\text{ВЫХ}0}$ – выходной ток, измеренный в нормальных климатических условиях (+ 25 °С), А;

$I_{\text{ВЫХ}1}$ – выходной ток, измеренный при температуре минус 40 °С, А;

$I_{\text{ВЫХ}2}$ – выходной ток, измеренный при температуре + 50 °С, А.

Результаты проверки считаются положительными, если коэффициент температурной нестабильности выходного тока при изменении рабочей температуры, определенный по формулам (5) и (6) соответствует требованиям 1.3.15.

3.3.5 Проверка тепловой защиты источников (1.3.13)

Испытания проводят при испытании источников на воздействие повышенной температуры.

1) Автотрансформатором TV1 установить на входе источника номинальное входное напряжение 220 В, контролируя его значение прибором PV1;

2) Нагрузочный блок $R_{\text{Н1}}$ установить на сопротивление, вычисленное по формуле (1);

3) Замкнуть выключатель SA1.

Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ}0}$ прибором РА1. Разомкнуть выключатель SA1 и отключить источник от схемы;

4) Установить в камере тепла и холода температуру + 95 °С (для всех исполнений, кроме А, Х. Для исполнений с индексом А, Х температуру + 105 °С). Поместить источник в камеру. При этой температуре выдержать источник в течение одного часа;

5) Подключить источник к схеме проверки, замкнуть выключатель SA1;

6) Проконтролировать прибором РА1 снижение значения выходного тока до уровня $(0,01 - 0,1) \cdot I_{\text{ВЫХ}0}$;

7) Убедиться, что при снижении температуры ниже + 85 °С на корпусе (для всех исполнений, кроме А, Х. Для исполнений с индексом А, Х ниже + 60 °С) произойдет восстановление выходного тока до уровня не менее $0,95 \cdot I_{\text{ВЫХ.НОМ}}$;

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 13 | Зам | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | | 15 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

Результаты проверки считаются положительными, если при повышении температуры на корпусе источника более + 85 °С (для всех исполнений, кроме А, Х. Для исполнений с индексом А, Х более + 100 °С) произошло снижение выходного тока, а при последующем снижении температуры – произошло восстановление выходного тока до уровня не менее $0,95 \cdot I_{\text{ВЫХ.НОМ}}$ (1.3.13).

3.3.6 Проверка регулировки выходного тока (1.3.14):

- 1) Автотрансформатором TV1 установить на входе источника номинальное входное напряжение 220 В, контролируя его значение прибором PV1;
- 2) Нагрузочный блок R_{Н1} установить на сопротивление, вычисленное по формуле (1):
- 3) Замкнуть выключатель SA1;
- 4) Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ } 0}$ прибором PA1;
- 5) Замкнуть выключатель SA4. Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ } 1}$ прибором PA1. Разомкнуть выключатель SA4;
- 6) Установить переключку «2». Измерить значение выходного тока $I_{\text{ВЫХ } 2}$ прибором PA1;
- 7) Снять переключку «2». Убедиться в восстановлении работоспособности источника по прибору PA1.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренные значения выходного тока $I_{\text{ВЫХ } 0}$ соответствуют требованиям 1.3.2, выходного тока $I_{\text{ВЫХ } 1}$ равно $(0,45 - 0,55) \cdot I_{\text{ВЫХ } 0}$, выходного тока $I_{\text{ВЫХ } 2}$ равно $(0 - 0,01) \cdot I_{\text{ВЫХ } 0}$ (для всех исполнений, кроме А), для исполнений с индексом А $I_{\text{ВЫХ } 2}$ равно $(0 - 0,1) \cdot I_{\text{ВЫХ } 0}$, источник восстанавливает работоспособность после снятия переключки «2».

3.4 Контроль на соответствие требованиям безопасности

3.4.1 Проверку электрической прочности изоляции (1.4.1) источников проводят на высоковольтной испытательной установке TW1 приложением испытательного напряжения между гальванически-изолированными группами цепей в соответствии с таблицей 1.2.

Величина испытательного напряжения, указана в таблице 1.2. При этом предварительно необходимо соединить между собой входные выводы «~ ВХОД» и выходные выводы «- ВЫХОД», «+ ВЫХОД».

Повышение напряжения до испытательного значения проводят плавно или ступенями со скоростью примерно 10 % от испытательного напряжения в 1 с.

Изоляцию проверяют испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего напряжение плавно или ступенями снижают до нуля.

Погрешность установки испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5 \%$.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 16 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

Источники считаются выдержавшими проверку, если:

- в процессе проверки не наблюдались пробой и поверхностное перекрытие изоляции;

- выходной ток, измеренный после проверки, соответствует 1.3.2.

3.4.2 Проверку сопротивления изоляции (1.4.2) в нормальных климатических условиях проводят прибором PR2.

Входные выводы «~ ВХОД» и выходные выводы «– ВЫХОД» и «+ ВЫХОД» закоротить.

Испытательное напряжение 500 В подается между:

- входным выводом «~ ВХОД» и выходным выводом «– ВЫХОД»;

- выходным выводом «– ВЫХОД» и заземляющим выводом (проверяется только для источников в металлическом корпусе).

Показания отсчитываются по истечении 1 мин после подачи испытательного напряжения.

Источник считается выдержавшим проверку, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

3.5 Контроль на соответствие требованиям по обеспечению уровня радиопомех (1.5.1) проводят в составе квалификационных испытаний по методикам ГОСТ CISPR 15.

3.6 Контроль на соответствие нормам гармонических составляющих тока и проверку коэффициента мощности (1.3.11) проводят по методикам ГОСТ 30804.3.2 и ГОСТ Р 55705 соответственно, в составе квалификационных испытаний.

3.7 Контроль на соответствие требованиям (1.3.12) проводят в составе квалификационных испытаний по методикам ГОСТ 30804.3.3.

3.8 Испытания на устойчивость и прочность источников к воздействию внешних факторов

3.8.1 Испытания на воздействие одиночных ударов (1.6.1) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 106-1).

Источники испытывают в выключенном состоянии.

3.8.2 Испытания на воздействие повышенной температуры среды (1.6.2) проводят по ГОСТ 20.57.406 (рабочей – метод 201-2.1, предельной – метод 202-1).

Время выдержки в камере – 2 часа.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 17 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

3.8.3 Испытания на воздействие изменения температуры среды (1.6.2) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 205-1).

Время выдержки в камере – 2 часа.

Количество циклов – 5.

3.8.4 Испытания на воздействие повышенной влажности воздуха (1.6.2) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 207-2).

Время выдержки в камере – 2 суток.

3.8.5 Испытания на воздействие пониженной температуры среды (1.6.2) проводят по ГОСТ 20.57.406 (рабочей – метод 203-1, предельной – метод 204-1).

Время выдержки в камере – 2 часа.

3.8.6 Испытания источника на соответствие степени защиты IP20 или IP66 (1.6.3) проводят по ГОСТ 14254.

3.9 Проверку источников на соответствие требованиям по надежности (1.7) проводят следующими испытаниями:

– на безотказность (проверка T_{HM});

– на среднюю наработку (проверка T_0);

За отказ при испытаниях принимают уход параметров за нормы, указанные в требованиях 1.3.2, 1.3.3, 1.3.8, 1.4.1, 1.4.2 и механические повреждения, приводящие к потере работоспособности.

3.9.1 Испытания на безотказность проводят в течение 500 часов.

Состав, последовательность и продолжительность воздействия на источник каждого климатического фактора в пределах одного цикла испытаний приведены в таблице 9.

Испытания источников проводят в номинальном электрическом режиме по схеме, приведенной на рисунке Б.1 приложения Б.

Перед испытанием и после каждого цикла испытаний проводят проверку источников по 1.3.2, 1.3.3.

Источники считают выдержавшими испытания, если после последнего цикла испытаний они соответствуют требованиям 1.3.2, 1.3.3, 1.3.8, 1.4.1, 1.4.2.

3.9.2 Испытания на среднюю наработку проводятся по ГОСТ Р 27.403. План испытаний – усеченный последовательный.

Испытаниям подвергают источники любого типоминала, прошедшие приемосдаточные испытания и имеющие к моменту приемки время наработки 500 часов.

Приемочный уровень наработки $T_0 = 100000$ ч.

Риск заказчика $\alpha = 0,1$.

Риск поставщика $\beta = 0,1$.

R_α значение приемочного уровня = 0,93.

R_β значение браковочного уровня = 0,8.

В соответствии с выбранным планом испытаний по таблице А.2 приложения А ГОСТ Р 27.403 выбираем $D = 3$, $r_0 = 1,9$, $N = 54$, $c = 7$.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 13 | Нов | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | | 17а |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

Таблица 9

| Климатический фактор | Продолжительность воздействия в одном цикле, ч | Режим воздействия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Повышенная температура | 4 | + 85 °С |
| Циклическое воздействие температур | 8 | 4 цикла: минус 50 °С – 2 ч, + 85 °С – 2 ч (без электрической нагрузки) |
| Пониженная температура | 4 | минус 40 °С |
| Наработка в НКУ | 484 | Режим номинальной электрической нагрузки |
| <p>Примечания</p> <p>1 Допускаются перерывы в испытаниях. При этом продолжительность воздействия и общая продолжительность испытаний не должна сокращаться</p> <p>2 Время переноса источников из камеры холода в камеру тепла не должно превышать 5 минут</p> | | |

Точка пересечения границы приемки находится по формуле:

$$n_0 = \frac{\ln(1 - \alpha/\beta)}{\ln(P_\alpha/P_\beta)} \quad (7)$$

$$n_0 = 14,5.$$

График испытаний приведен на рисунке 2.

Среднее время испытаний T_{CP} (ч) определяется по формуле:

$$T_{CP} = \frac{T_0}{n}; \quad (8)$$

где n – число испытываемых источников, принимаем $n = 6$

$$T_{CP} = 100000 / 6 = 16667 \text{ ч.}$$

Полученное время разбиваем на 54 цикла по 308 часов. Состав, последовательность и продолжительность воздействия на источник каждого климатического фактора в пределах одного цикла испытаний приведены в таблице 9.

Источники считаются несоответствующими требованиям 1.7 и испытания прекращаются, если реализация процессов отказов достигает границ браковки «-» (рисунок 2).

Источники считаются удовлетворяющими требованиям 1.7 и испытания прекращают, если реализация процессов достигает границ приемки «+» (рисунок 2).

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 13 | Нов | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | | 176 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

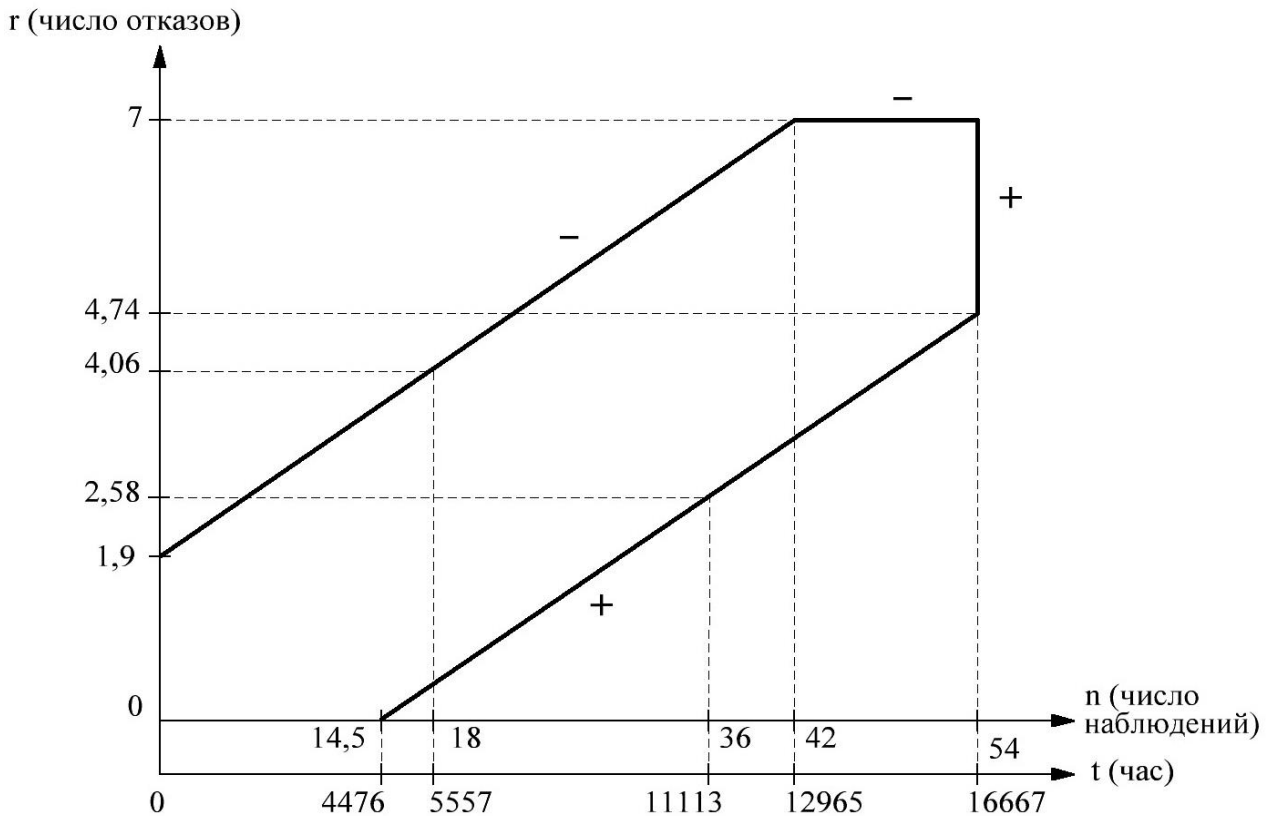


Рисунок 2 – График проведения испытаний на среднюю наработку, где «-» – границы браковки; «+» – границы приемки

Испытания источников проводят в номинальном электрическом режиме по схеме, приведенной на рисунке Б.1 приложения Б.

Перед испытанием и после каждого цикла испытаний проводят проверку источников по 1.3.2, 1.3.3.

Источники считают выдержавшими испытания, если после последнего цикла испытаний они соответствуют требованиям 1.3.2, 1.3.3, 1.3.8, 1.4.1, 1.4.2.

3.10 Контроль комплектности

3.10.1 Контроль на соответствие требованиям 1.8 проводят сличением представленного источника и приложенных документов с таблицей 4.

3.11 Контроль на соответствие требованиям к маркировке

3.11.1 Контроль маркировки на соответствие требованиям 1.9 проводят сличением с конструкторской документацией на источник.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|----------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 13 | Нов | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | | 17В |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | ВЗАМ | ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

3.12 Контроль на соответствие требованиям к упаковке

3.12.1 Контроль на соответствие требованиям 1.10 проводят путем проверки упаковки на соответствие требованиям конструкторской документации.

3.13 Отбраковочные испытания источников по 1.11 в процессе производства проводят по методике предприятия-изготовителя ИЛАВ.436000.007 ИЗ.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Упакованные в соответствии с конструкторской документацией источники могут транспортироваться всеми видами транспорта в условиях группы 2 ГОСТ 15150 при защите их от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

4.2 Источники следует хранить в условиях 2 группы по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

| | | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|----------|-------------------------|------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ | |
| 13 | Зам | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | | 18 | |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ | ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | | |

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Эксплуатационные режимы источников не должны превышать значений, указанных в ТУ.

Типовая схема включения источников приведена в приложении Г.

5.2 Рабочее положение источника любое.

5.3 Источник предназначен для питания от сети переменным напряжением 220 В, частотой 50 Гц по ГОСТ 32144. Диапазон входного напряжения в режиме стабилизации выходного тока (для всех исполнений, кроме А, Х) – 170 ÷ 280 В; для исполнений с индексом А, Х – 90 ÷ 305 В.

Класс условий эксплуатации по ГОСТ Р 51317.4.5:

«3» – для конструктивных исполнений 07, 08, 21;

«4» – для конструктивных исполнений 02, 03, 09, 14, 15, 17, 19, 20, 22.

5.4 При установке источника обеспечить механическое крепление при помощи винтового соединения через отверстия в корпусе источника (см. приложение В).

5.5 Источники исполнений с индексом Р, М имеет регулировку выходного тока от 0 до 100 %, с индексом А – от 10 до 100 %. Схема приведена на рисунке Г.2 приложения Г

Не допускается соединения выводов «- Рег» и «- Выход»

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.

Зависимость величины выходного тока от напряжения регулировки приведена в таблице 6.

Зависимость величины выходного тока от коэффициента заполнения ШИМ сигнала приведена в таблице 7.

Внутреннее выходное сопротивление регуляторов по протоколу 0 – 10 В и ШИМ сигнала должно быть не более 3 кОм.

Зависимость величины выходного тока от величины напряжения переменного резистора приведена в таблице 8.

Схема подключения нескольких источников с индексами Р, М, А при регулировании от одного регулятора приведена на рисунке Г.3 приложения Г.

5.6 Источники с индексами К, Н допускают параллельное включение на общую нагрузку **одинаковых исполнений**. Схема включения приведена на рисунке Г.4 приложения Г.

5.7 Источники (все исполнения, кроме Т, Н21, М21) имеет тепловую защиту с автоматическим возвратом. Температура срабатывания тепловой защиты от + 86 °С до + 90 °С (на корпусе) для всех исполнений, кроме А, Х. Для исполнений с индексом А, Х от + 86 °С до + 100 °С.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 19 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

Таблица 6

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-----------------|
| Напряжение регулировки 0...10 В | 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 (для всех исполнений, кроме А) | 0 | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % | 100 % | 100 % |
| Выходной ток (исполнение А) | < 10% | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % | 100 % | 100...115 % |

Таблица 7

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-----------------|
| Коэффициент заполнения ШИМ сигнала | 0 | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % | 100 % | Без подключения |
| Выходной ток (для всех исполнений, кроме А) | 0 | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % | 100 % | 100 % |
| Выходной ток (исполнение А) | < 10% | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % | 100 % | 100...115 % |

Таблица 8

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-----------------|
| Величина сопротивления переменного резистора 100 кОм | 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 (для всех исполнений, кроме А) | 0 | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % | 100 % | 100 % |
| Выходной ток (исполнение А) | < 10% | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % | 100 % | 100...115 % |

| | | | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|--|-------------|-----------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | | | ЛИСТ |
| 7 | Зам | ИЛИАВ.19-14 | | 06.10.14 | | | | 20 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | | ПОДП И ДАТА | |
| | | | | | | | | ФОРМАТ А4 |

5.8 Источники должны работать в диапазоне температур от минус 40 °С до + 50 °С. Примечание – Для источников, со степенью защиты IP20 без образования конденсата.

Источник может охлаждаться за счет естественной конвекции (скорость воздушного потока не менее 0,25 м/с), обдува или с помощью дополнительного радиатора. При любом способе охлаждения температура корпуса источника не должна превышать максимально допустимой величины + 85 °С.

Измерение температуры корпуса проводить в точке, указанной в приложении Д.

5.9 Расчетное время наработки на отказ в нормальных климатических условиях – 100 000 часов (при температуре на корпусе + 25 °С).

5.10 Источник неремонтопригоден.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

6.2 Гарантийный срок эксплуатации изделия не менее 36 месяцев с момента ввода его в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня поставки.

6.3 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 при наличии на источнике следов ударов (вмятин, царапин и т.д.).

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 21 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

Приложение А

(справочное)

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях источника

| Наименование оборудования, изделия | Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики | Кол. | Приме- чание |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------|-----------------|
| 1 Автотрансформатор типа АРМ, TV1 | 73.233128 ТУ | 1 | |
| 2 Осциллограф цифровой типа TDS-1012, PO1 | № 28768-05 ¹⁾ | 1 | |
| 3 Цифровой мультиметр типа Актаком АМ-1038, PV1, PV2, РА1 | № 40299-08 ¹⁾ | 3 | |
| 4 Анализатор качества мощности типа Fluke 43B, PR1 | № 28645-05 ¹⁾ | 1 | |
| 5 Тераомметр типа АМ-2002, PR2 | ТУ 4221-001-11034781-00 | 1 | |
| 6 Пробойная установка типа GPT-79602, TW1 | № 58755-14 ¹⁾ | 1 | |
| 7 Тумблер ТМ-1, SA1, SA3, SA4 | | 3 | |
| 8 Тумблер ТВ-1, SA2 | | 1 | |
| 9 Весы типа ВР4149 | ТУ 25-7721.0074-90 | 1 | |
| 10 Камера тепла и холода типа ESPECC MC711 | | 1 | |
| <p>Примечания</p> <p>¹⁾ Номер в Госреестре средств измерения</p> <p>²⁾ При отсутствии вышеперечисленного оборудования и контрольно-измерительных приборов можно применять приборы или другое испытательное оборудование, класс точности которых не ниже указанных</p> | | | |

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 13 | Зам | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | | 22 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

Приложение Б
(обязательное)

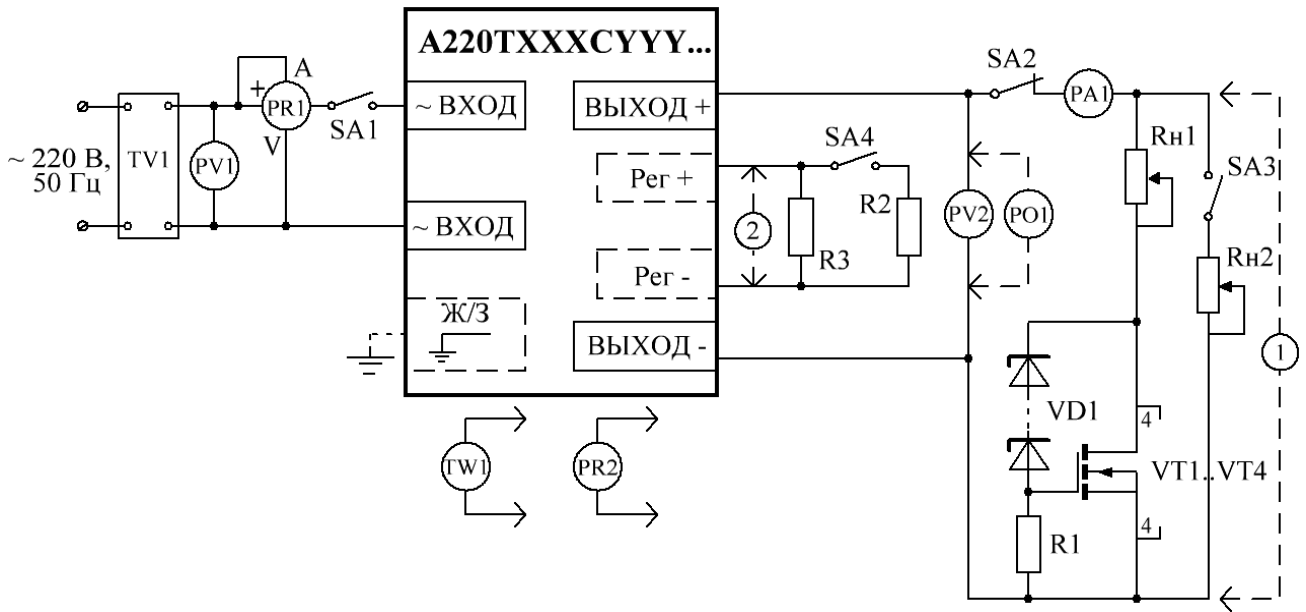


Рисунок Б.1 – Схема проверки электрических параметров источников

где VD1 – стабилитрон (или набор стабилитронов) с напряжением равным $0,7 \cdot U_{\text{ВЫХ.МАКС}}$;

R1 – резистор типа С2-23-1 кОм-5 %;

R2, R3 – резисторы 100 кОм-1%;

VT1...VT4 – транзисторы типа IRFP450, установленные на радиатор площадью 1500 см²;

R_{Н1} – нагрузочный блок мощностью не менее 75 – 100 Вт;

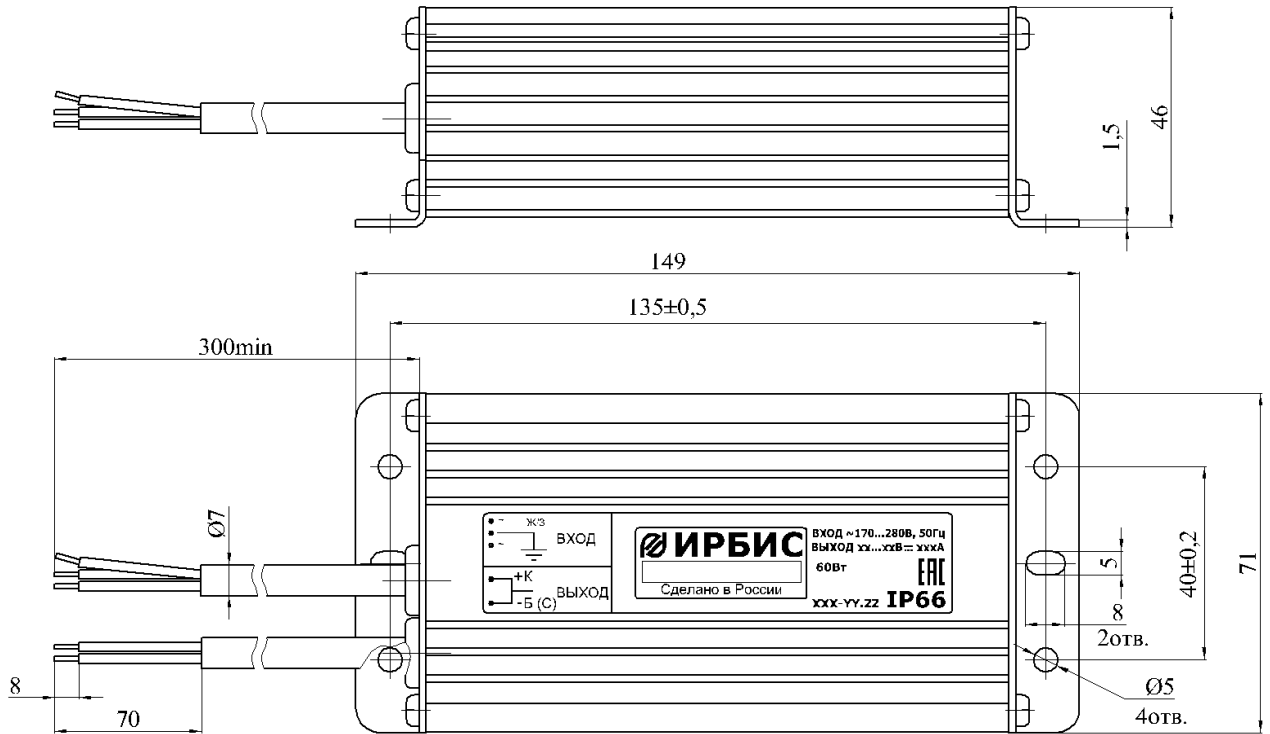
R_{Н2} – нагрузочный блок мощностью не менее 200 Вт;

1, 2 – перемычки.

Примечание – Вывод « $\frac{\text{Ж/З}}{\text{Г}}$ » в источниках в пластмассовом корпусе отсутствует.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 7 | Зам | ИЛАВ.19-14 | | 06.10.14 | | 23 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

Приложение В
(справочное)



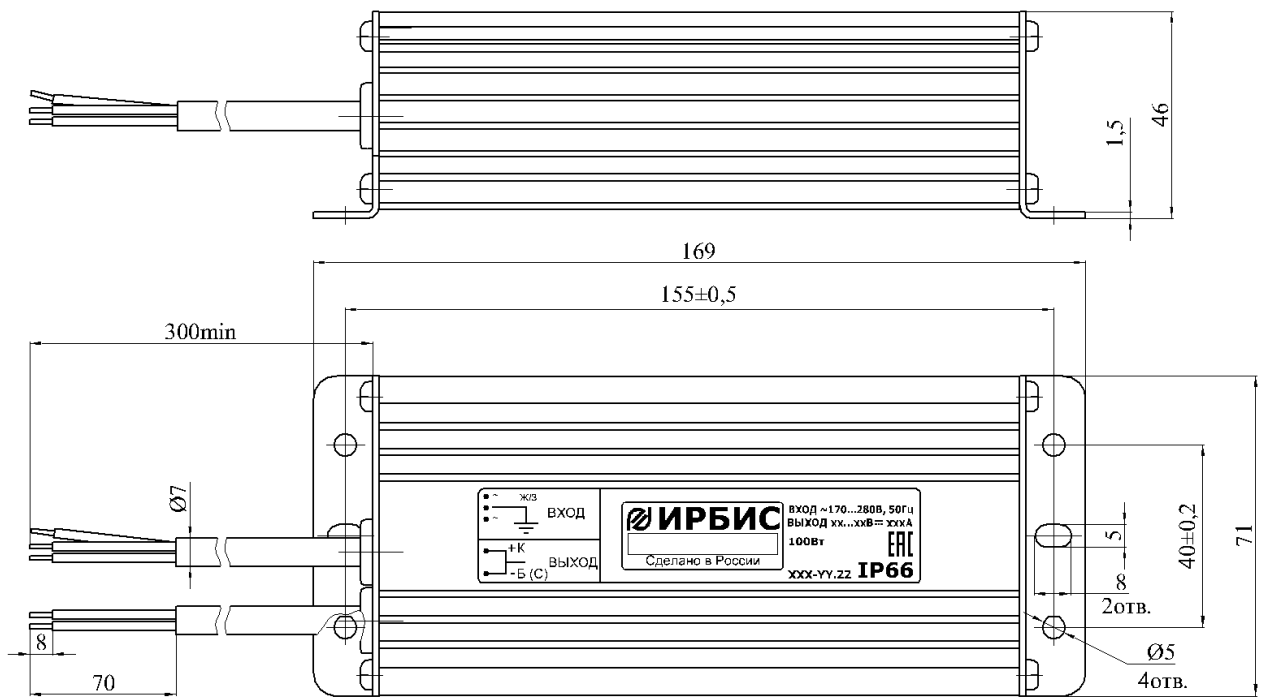
| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Трехжильный кабель | Желто-зеленый | РЕ |
| | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Двухжильный кабель | Белый* | -Выход |
| | Красный** | +Выход |

*Цвет проводника может быть синий

**Цвет проводника может быть коричневый

Рисунок В.1 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип К02, Н02

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 13 | Зам | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 24 |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



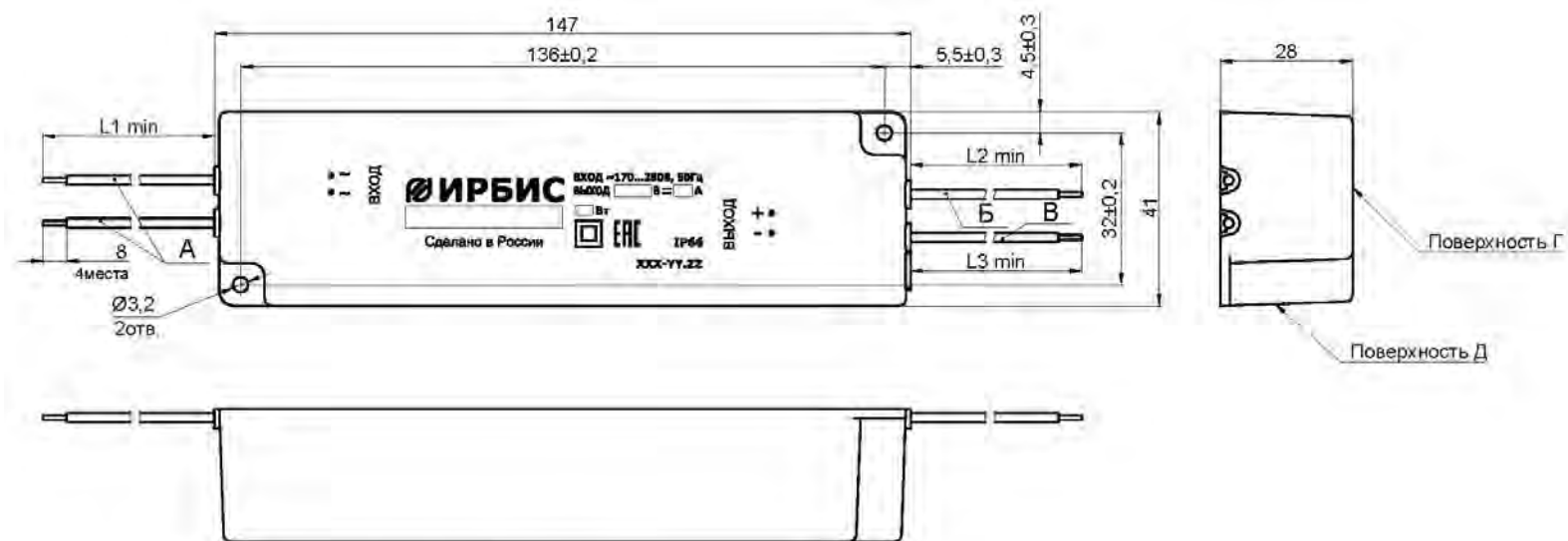
| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Трехжильный кабель | Желто-зеленый | РЕ |
| | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Двухжильный кабель | Белый* | -Выход |
| | Красный** | +Выход |

*Цвет проводника может быть синий

**Цвет проводника может быть коричневый

Рисунок В.2 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип К03, Н03

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 13 | Зам | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | | 25 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

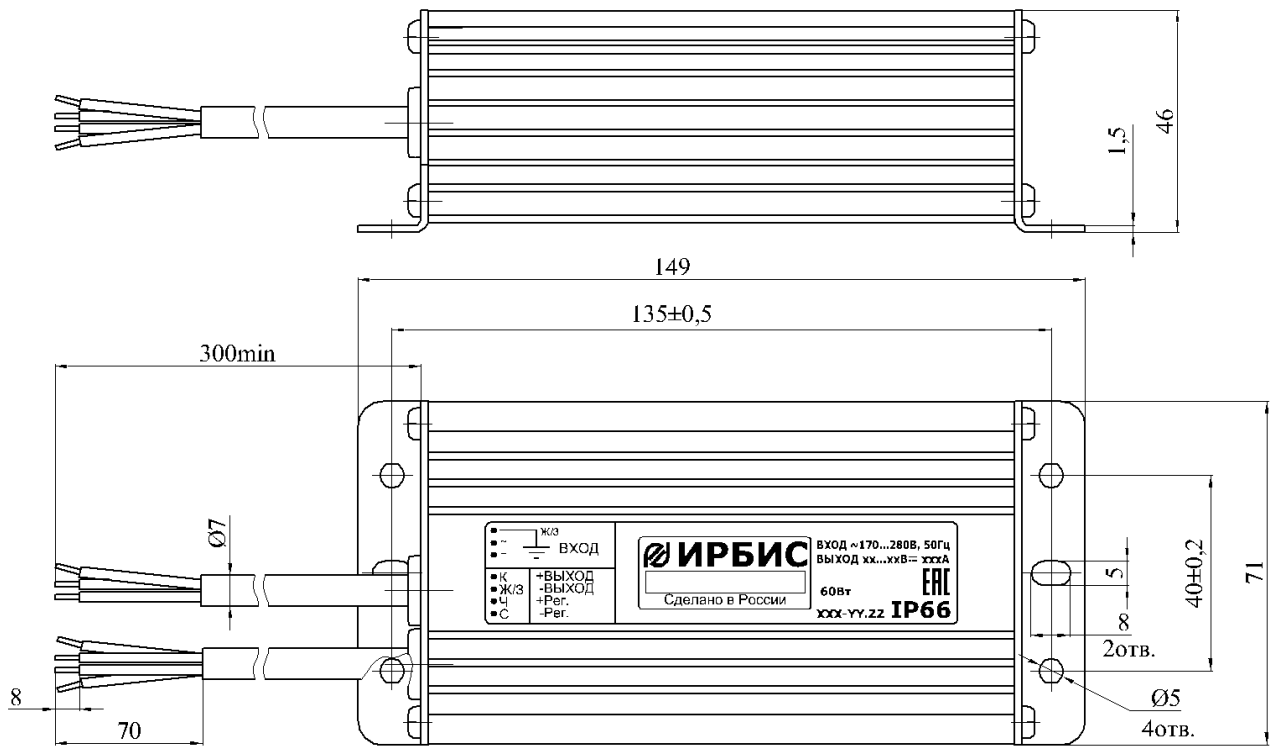


Таблица

| Обозначение | L1 | L2 | L3 | Цвет проводов | | | Поверхность для маркировки |
|-----------------|-----|------|------|---------------|---------|-------|----------------------------|
| | | | | А | Б | В | |
| ИЛАВ.436234.051 | 140 | 140 | 140 | белый | красный | белый | Г |
| -01 ГЧ | 140 | 140 | 140 | белый | красный | белый | Д |
| -02 ГЧ | 400 | 140 | 140 | белый | красный | белый | Д |
| -03 ГЧ | 140 | 180 | 140 | белый | белый | белый | Д |
| -04 ГЧ | 300 | 300 | 300 | белый | красный | белый | Г |
| -05 ГЧ | 200 | 300 | 300 | белый | красный | белый | Г |
| -06 ГЧ | 180 | 1300 | 1300 | белый | красный | белый | Г |

Рисунок В.3 – Габаритный чертеж источника, конструктивные типы Н07

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 26 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

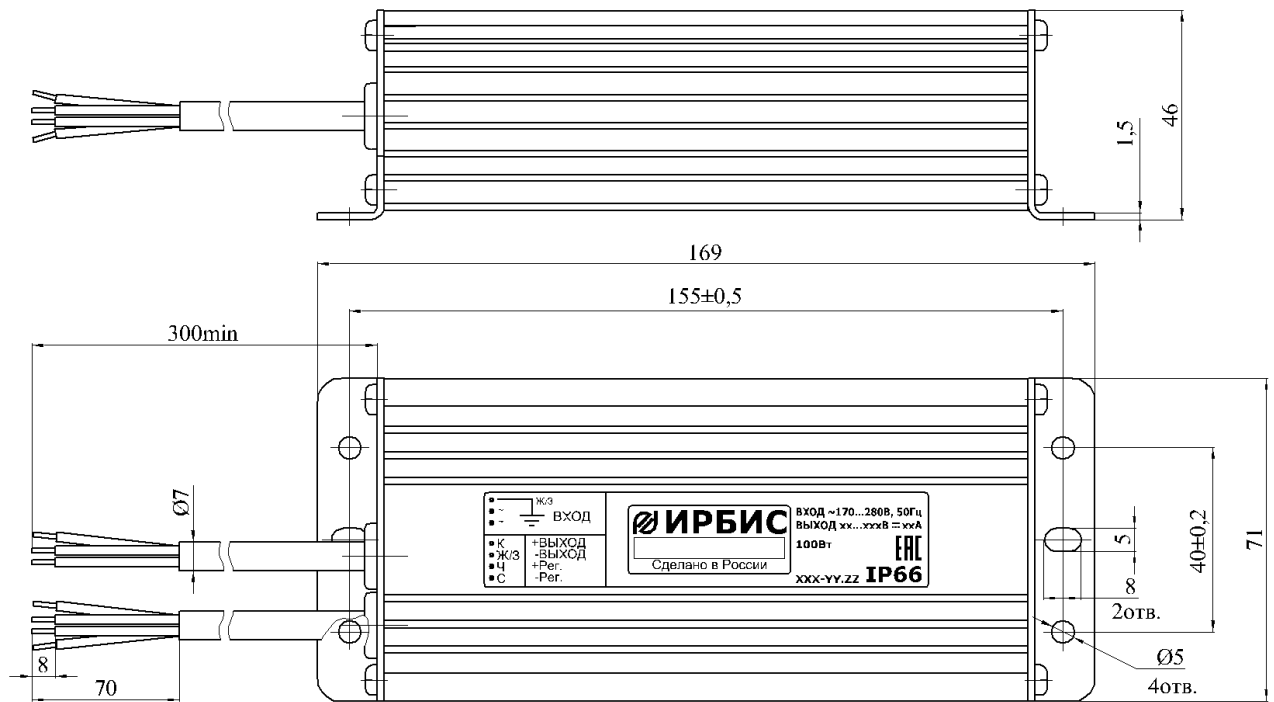


| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Трехжильный кабель | Желто-зеленый | РЕ |
| | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Четырехжильный кабель | Коричневый | +Выход |
| | Желто-зеленый | -Выход |
| | Черный | +Per. |
| | Белый или серый * | -Per. |

*При использовании провода ПВС 4*0,5 цвет проводника - синий.

Рисунок В.4 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип P02

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 10 | Зам | ИЛАВ.07-15 | | 25.05.15 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 27 |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

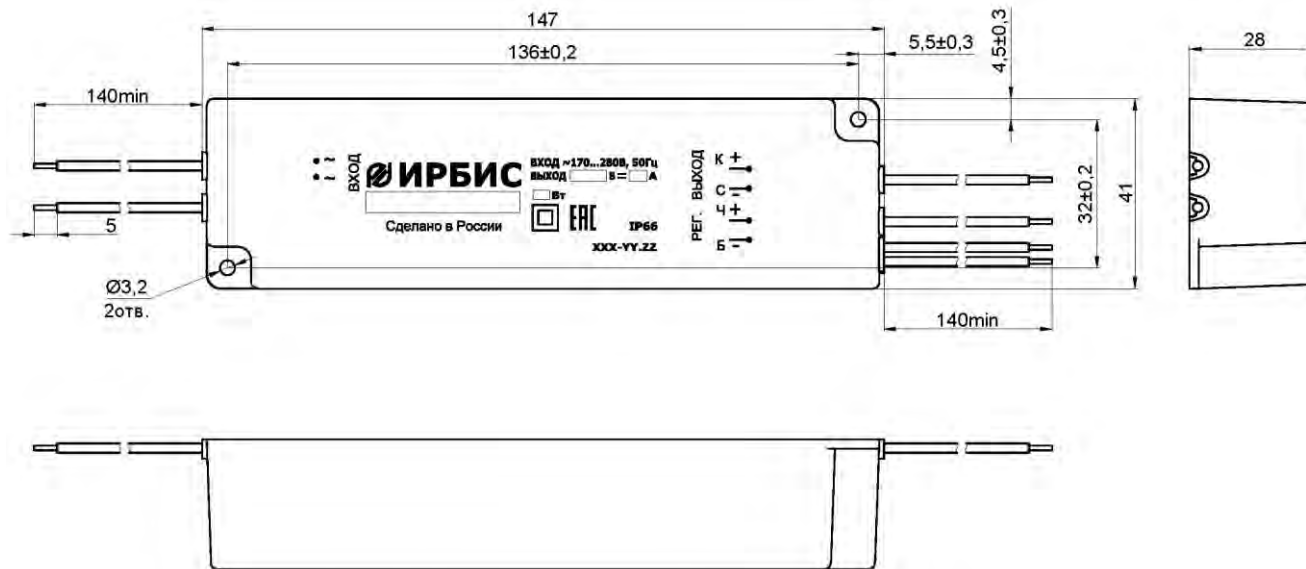


| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|------------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Трёхжильный кабель | Желто-зеленый | РЕ |
| | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Четырёхжильный кабель | Коричневый | +Выход |
| | Желто-зелёный | -Выход |
| | Чёрный | +Рег. |
| | Белый или серый* | -Рег. |

*При использовании провода ПВС 4*0,5 цвет проводника - синий.

Рисунок В.5 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип P03

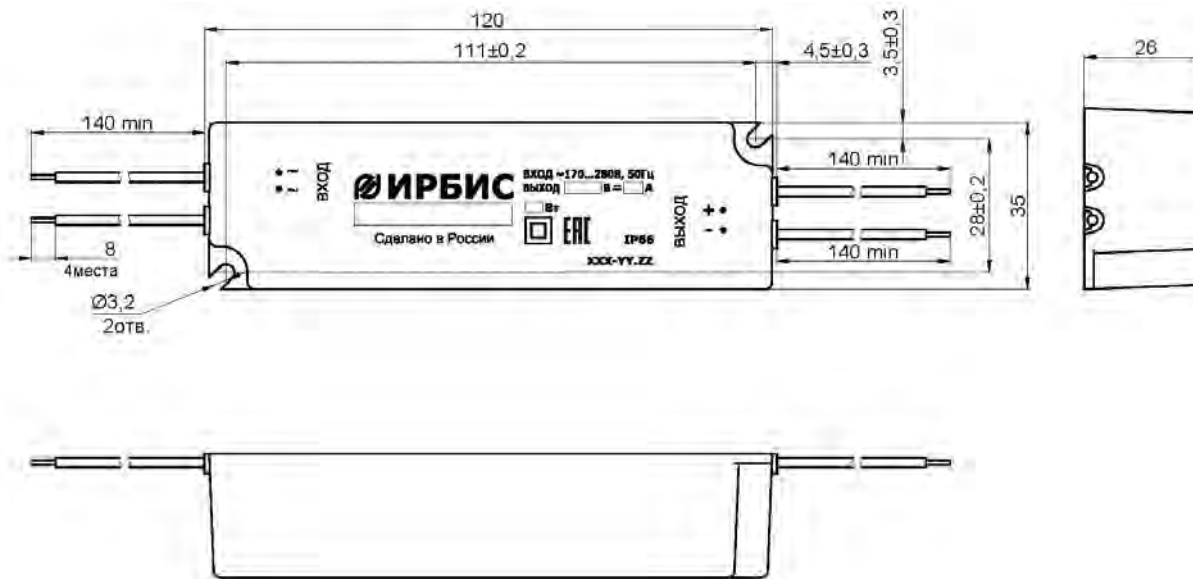
| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 10 | Зам | ИЛАВ.07-15 | | 25.05.15 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 28 |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка проводов | | |
|------------------------------|--------------|--------------------|
| | Цвет провода | Назначение провода |
| Входная часть | Белый | Вход N |
| | Белый | Вход L |
| Выходная часть | Красный | +Выход |
| | Синий | -Выход |
| | Черный | +Рег. |
| | Белый | -Рег. |

Рисунок В.6 – Габаритный чертеж источника, конструктивные типы М07

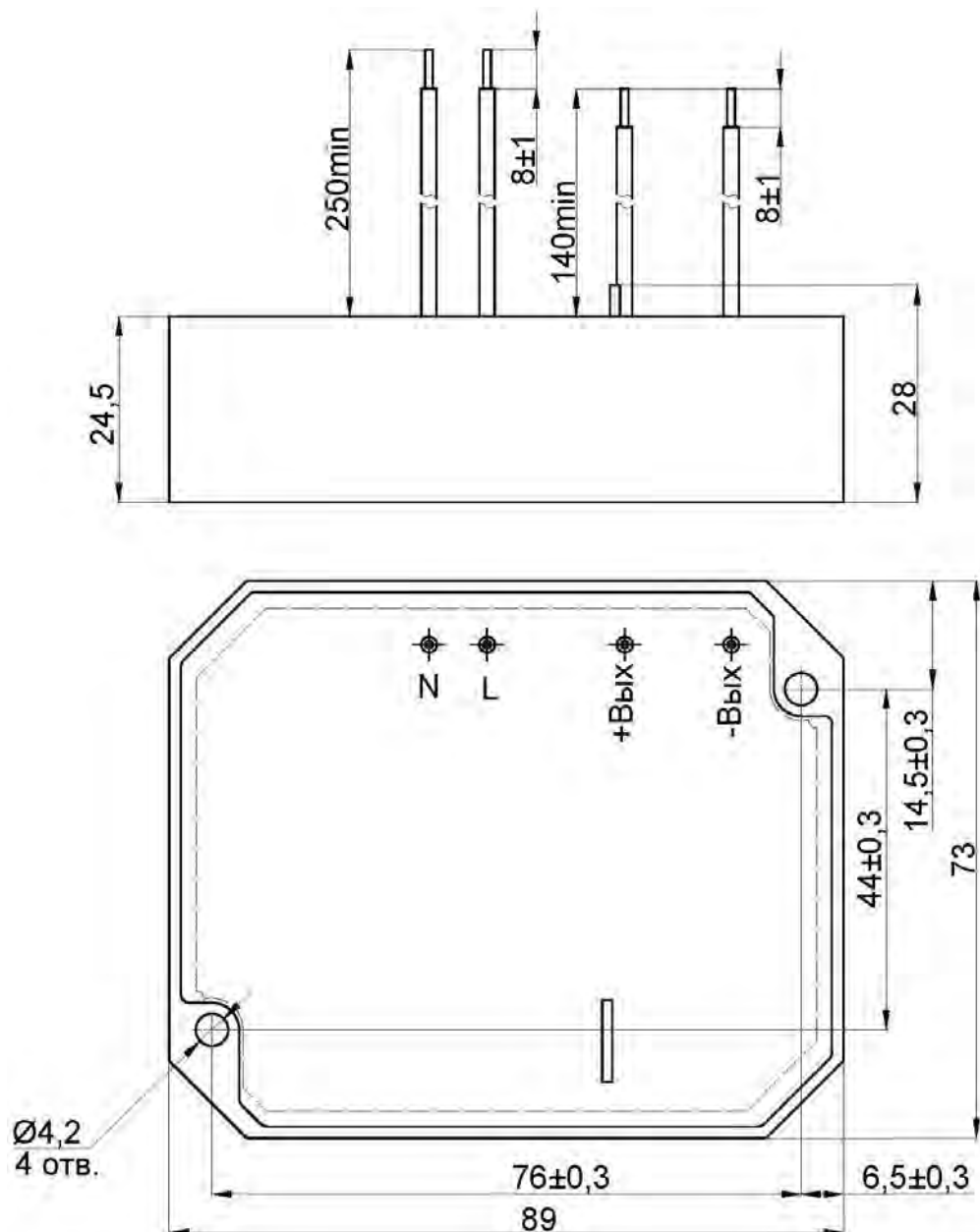
| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 29 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка проводов | | |
|------------------------------|--------------|--------------------|
| | Цвет провода | Назначение провода |
| Входная часть | Белый | Вход N |
| | Белый | Вход L |
| Выходная часть | Красный | +Выход |
| | Белый | -Выход |

Рисунок В.7 – Габаритный чертеж источника, конструктивные типы Н08, В08

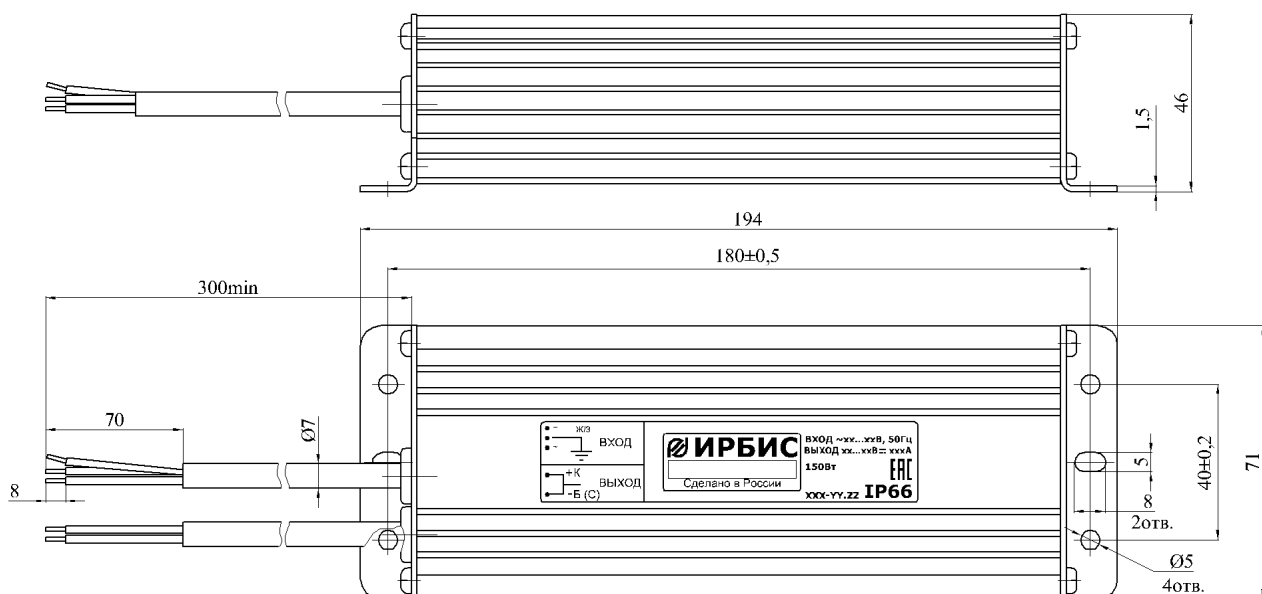
| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 30 |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка проводов | | |
|------------------------------|--------------|--------------------|
| | Цвет провода | Назначение провода |
| Входная часть | Белый | Вход N |
| | Белый | Вход L |
| Выходная часть | Красный | +Выход |
| | Белый | -Выход |

Рисунок В.8 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип К09

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 12 | Зам | ИЛАВ.12-16 | | 15.07.16 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 31 |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



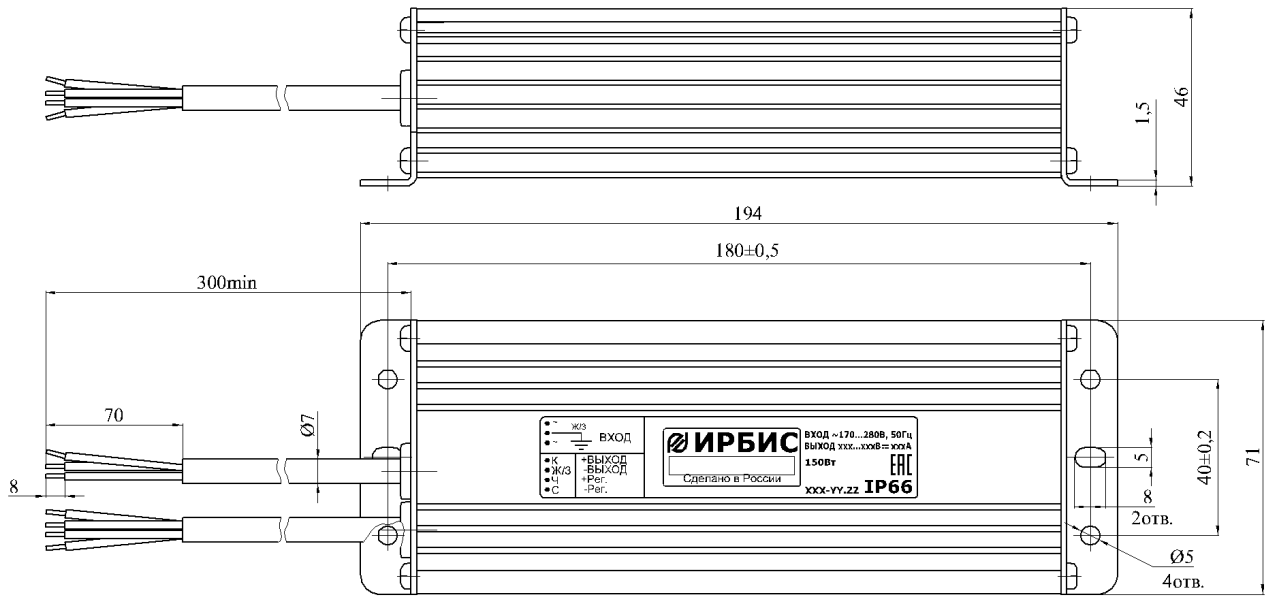
| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Трехжильный кабель | Желто-зеленый | РЕ |
| | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Двухжильный кабель | Белый* | -Выход |
| | Красный** | +Выход |

*Цвет проводника может быть синий

**Цвет проводника может быть коричневый

Рисунок В.9 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип К14, Н14

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 13 | Зам | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 31а |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

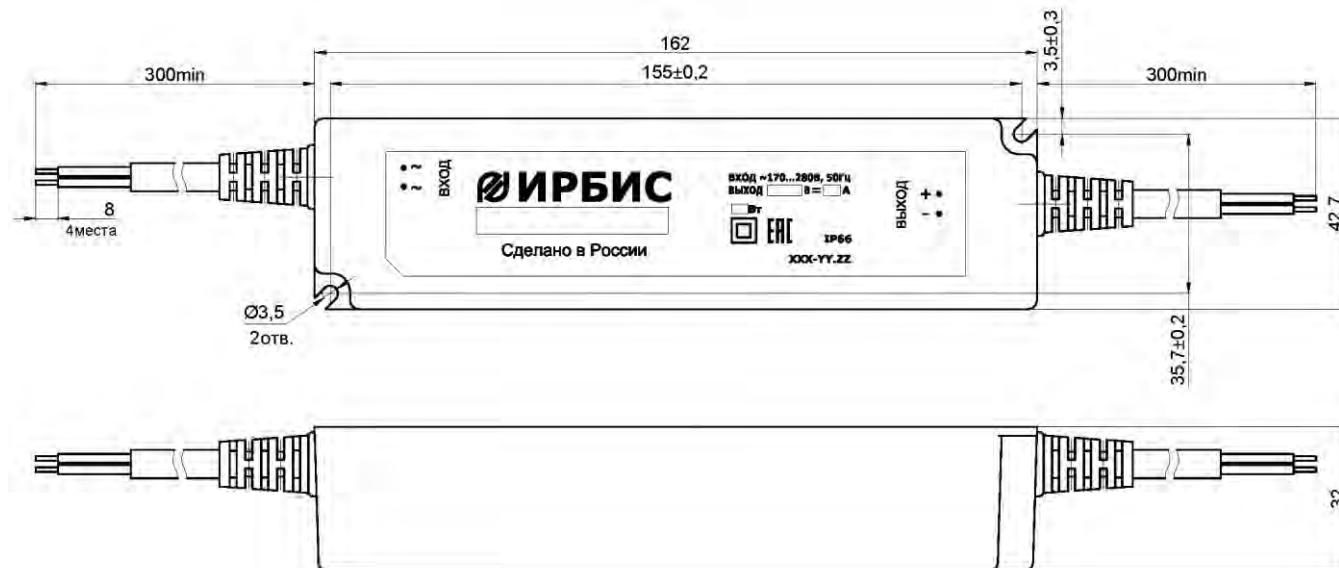


| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|------------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Трёхжильный кабель | Желто-зеленый | РЕ |
| | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Четырёхжильный кабель | Коричневый | +Выход |
| | Желто-зелёный | -Выход |
| | Чёрный | +Рег. |
| | Белый или серый* | -Рег. |

*При использовании провода ПВС 4*0,5 цвет проводника - синий.

Рисунок В.10 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип P14

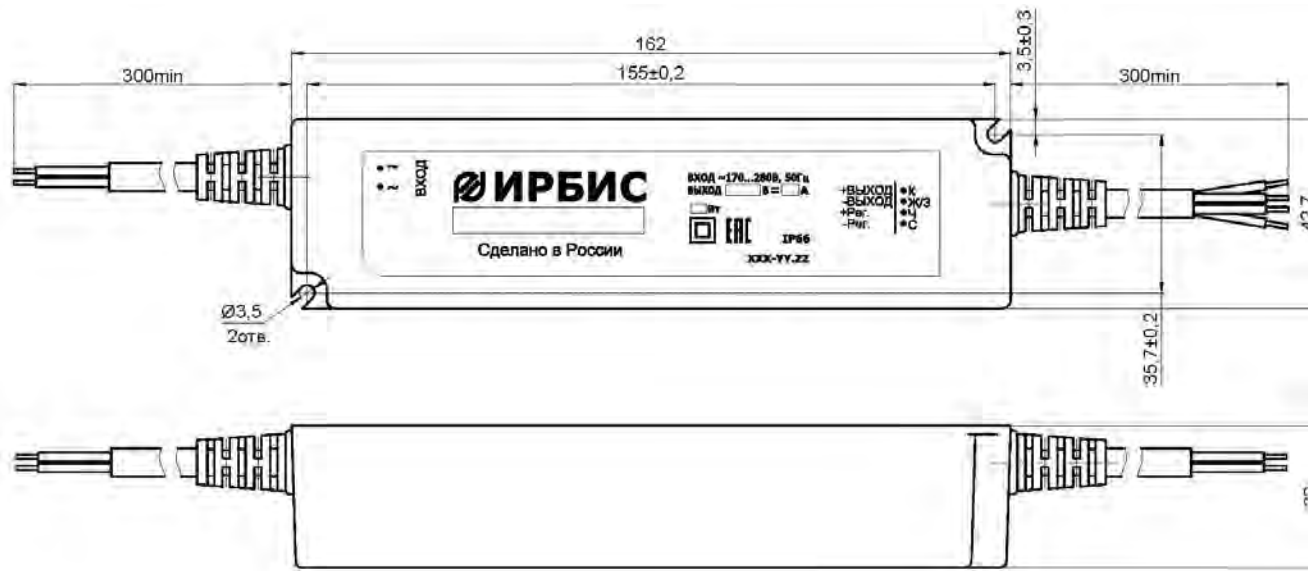
| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 10 | Зам | ИЛАВ.07-15 | | 25.05.15 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 316 |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Двухжильный кабель | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Двухжильный кабель | Белый | -Выход |
| | Красный | +Выход |

Рисунок В.11 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип Н15

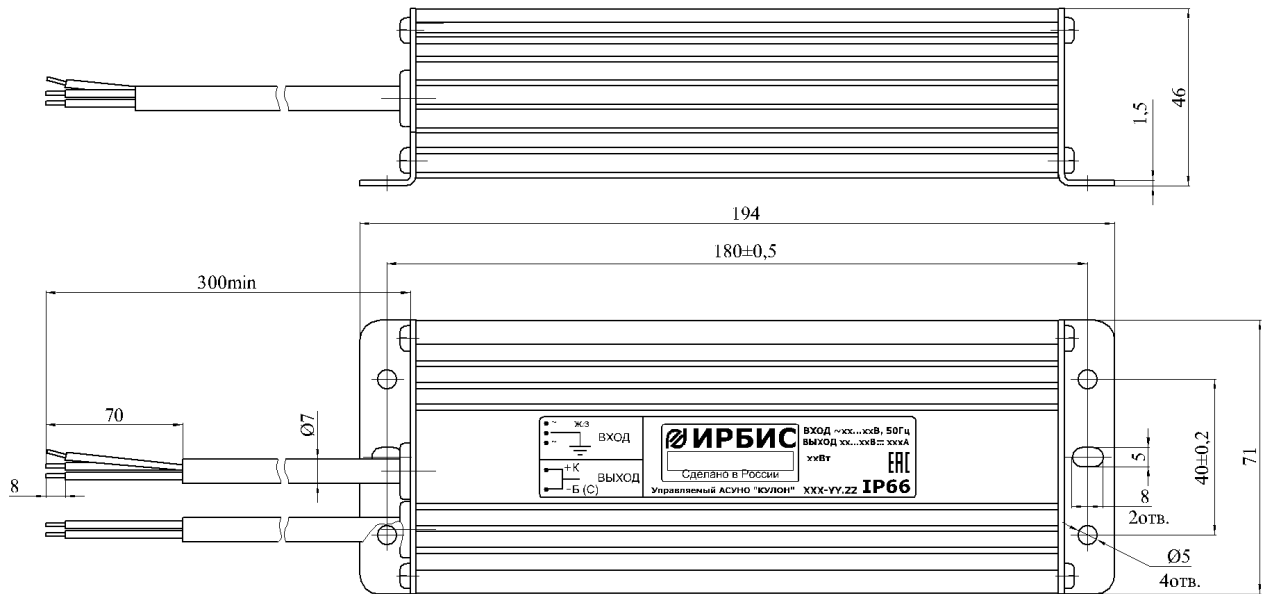
| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 31В |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка проводов | | |
|------------------------------|---------------|--------------------|
| | Цвет провода | Назначение провода |
| Входная часть | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Выходная часть | Коричневый | +Выход |
| | Желто-зеленый | -Выход |
| | Черный | +Рег. |
| | Синий | -Рег. |

Рисунок В.12 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип М15

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 31г |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



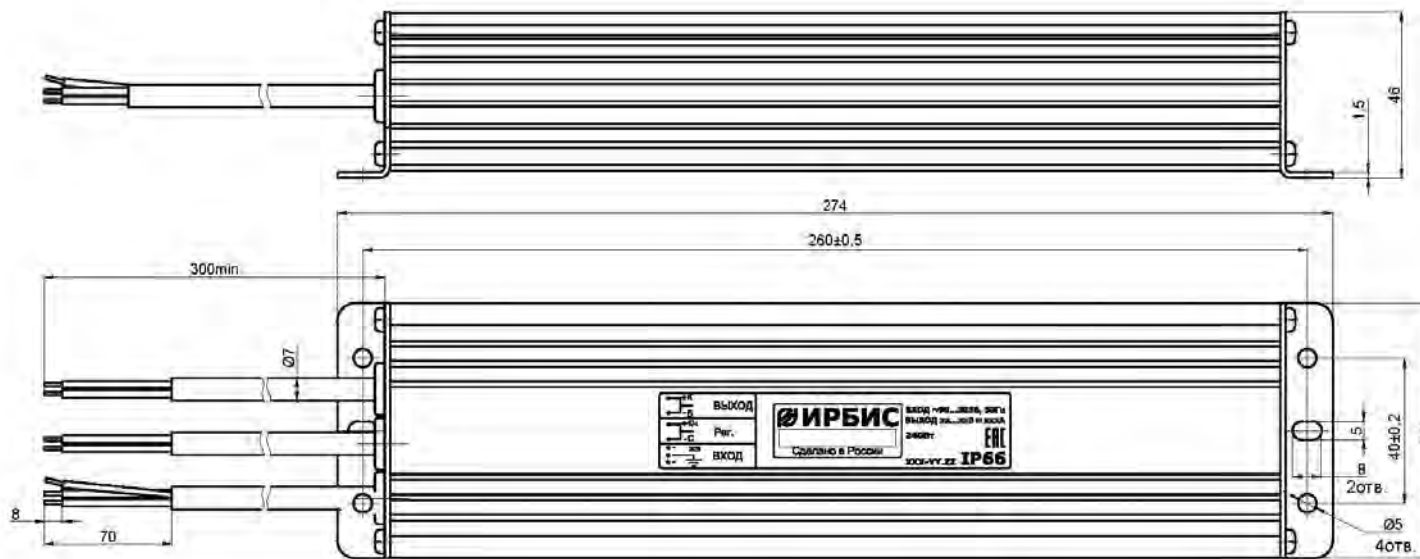
| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Трехжильный кабель | Желто-зеленый | РЕ |
| | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Двухжильный кабель | Белый* | -Выход |
| | Красный** | +Выход |

*Цвет проводника может быть синий

**Цвет проводника может быть коричневый

Рисунок В.13 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип У14

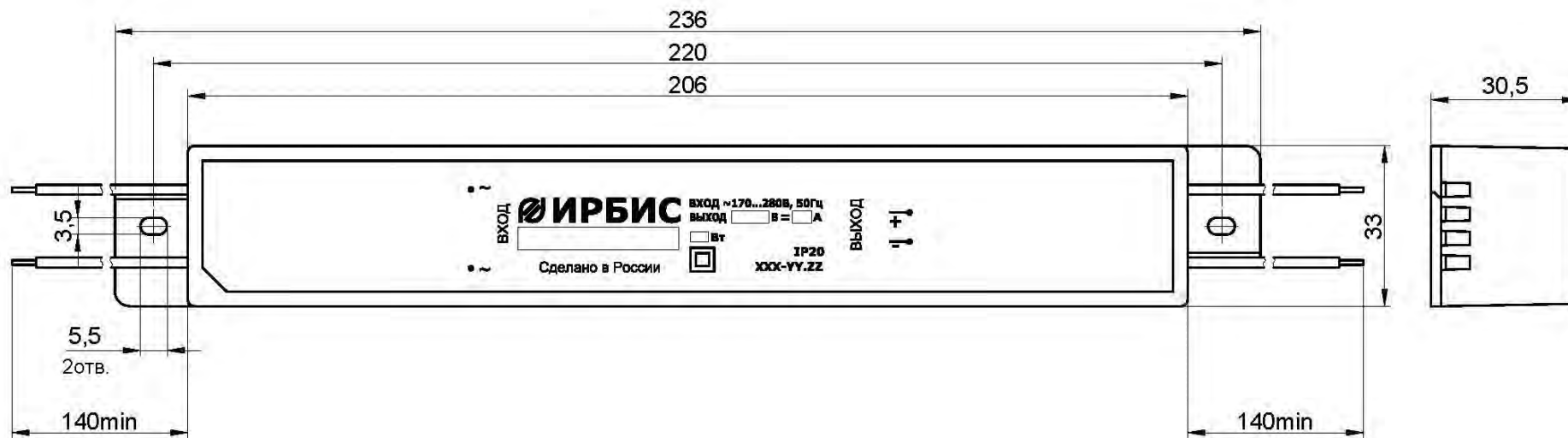
| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 10 | Зам | ИЛАВ.07-15 | | 25.05.15 | | 31д |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Трехжильный кабель | Желто-зеленый | РЕ |
| | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Двухжильный кабель | Белый | -Выход |
| | Красный | +Выход |
| Двухжильный кабель | Синий | -Рег. |
| | Коричневый | +Рег. |

Рисунок В.14 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип А17

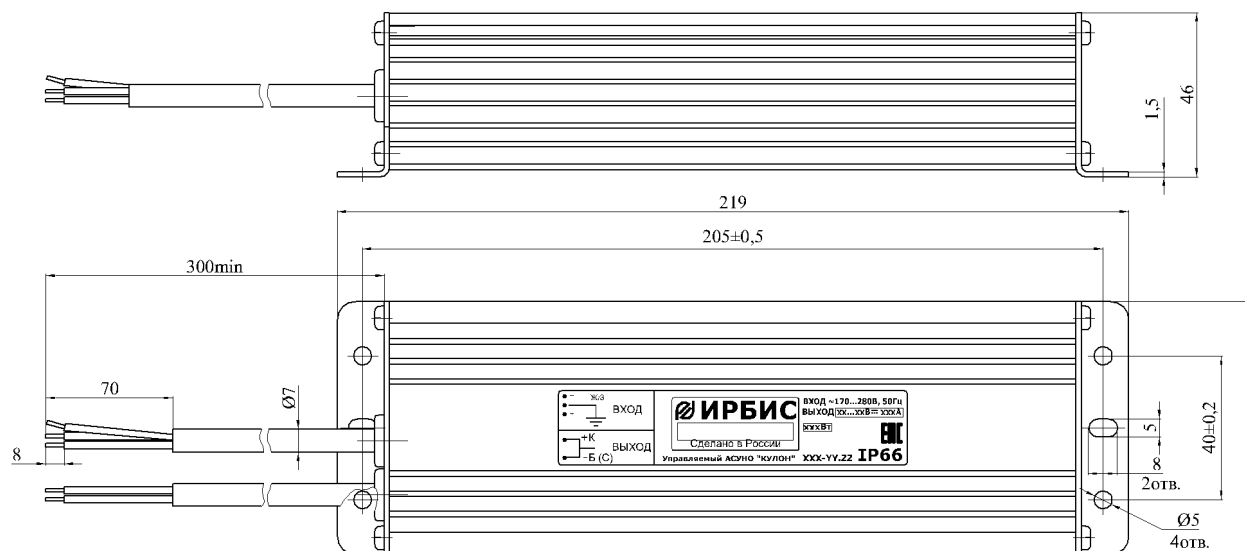
| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 31е |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка проводов | | |
|------------------------------|--------------|--------------------|
| | Цвет провода | Назначение провода |
| Входная часть | Белый | Вход N |
| | Белый | Вход L |
| Выходная часть | Красный | +Выход |
| | Белый | -Выход |

Рисунок В.15 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип Н21

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 31ж |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



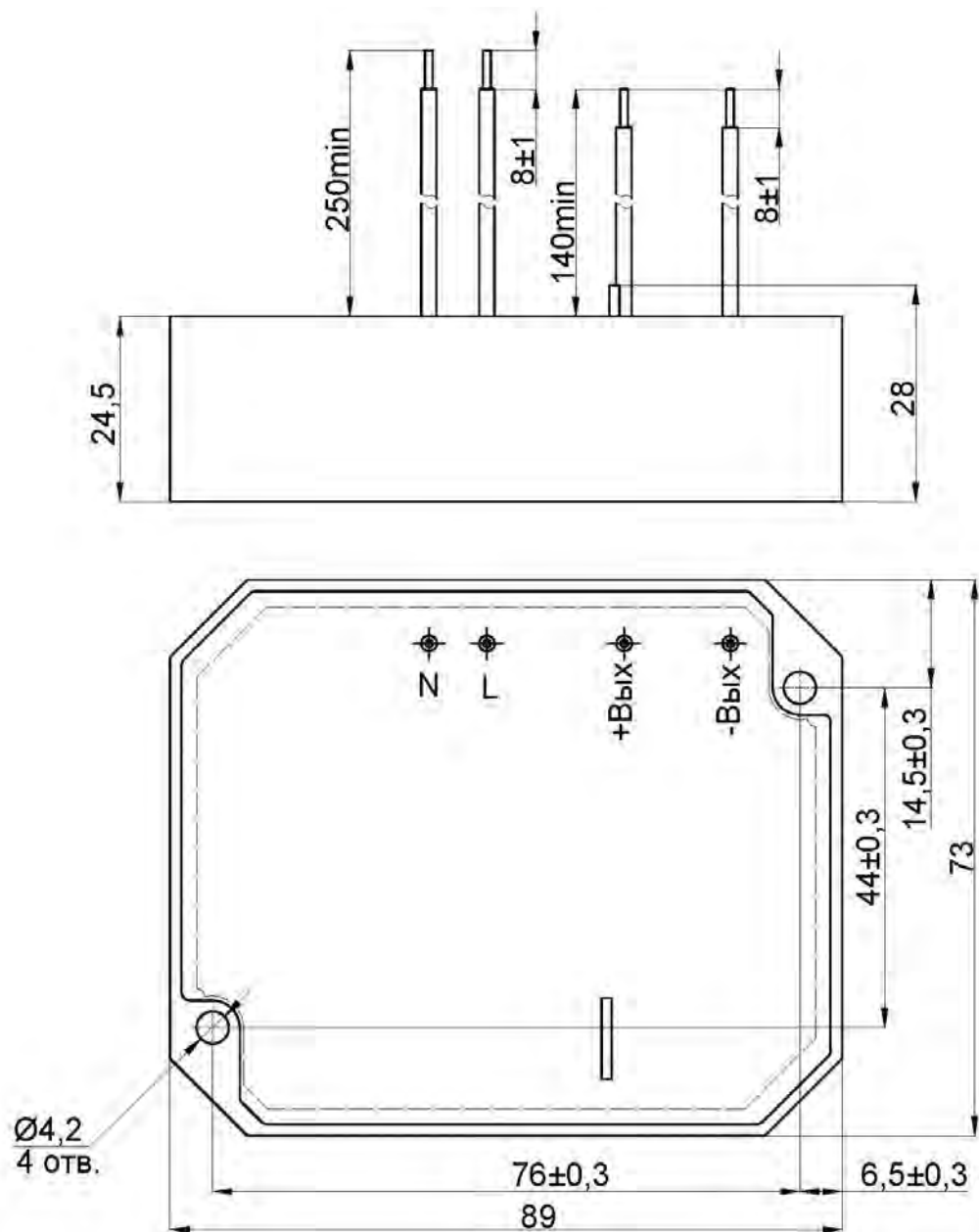
| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Трехжильный кабель | Желто-зеленый | РЕ |
| | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Двухжильный кабель | Белый* | -Выход |
| | Красный** | +Выход |

*Цвет проводника может быть синий

**Цвет проводника может быть коричневый

Рисунок В.16 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип У19

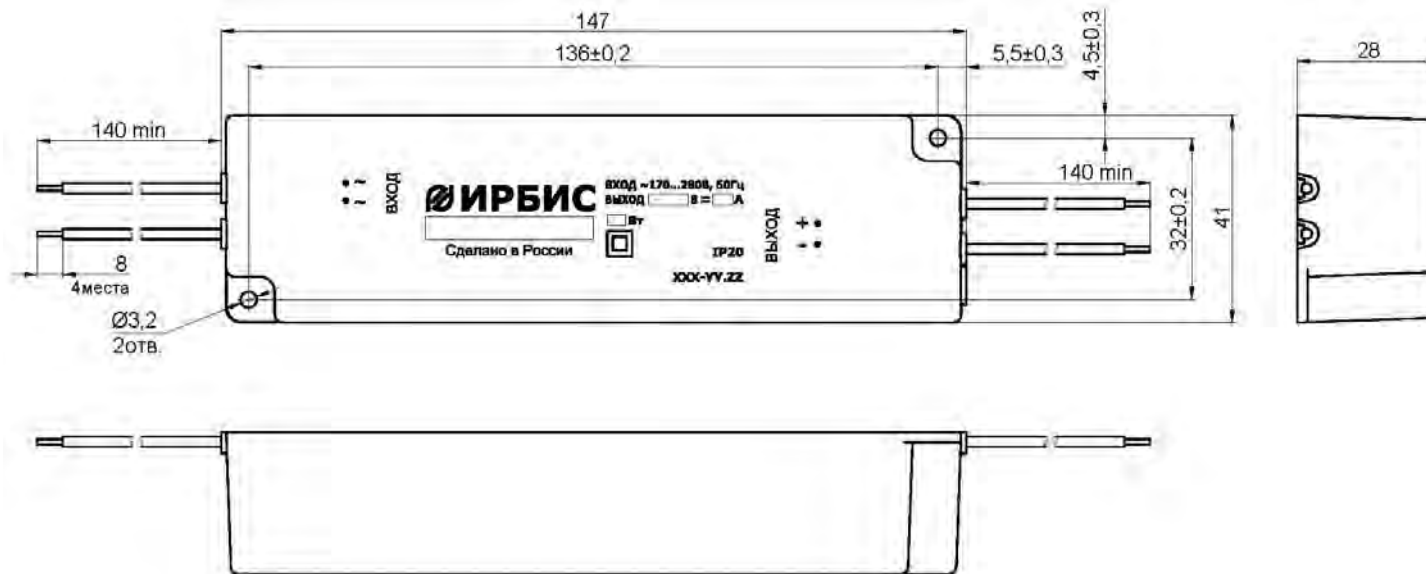
| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 10 | Зам | ИЛАВ.07-15 | | 25.05.15 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 31и |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка проводов | | |
|------------------------------|--------------|--------------------|
| | Цвет провода | Назначение провода |
| Входная часть | Белый | Вход N |
| | Белый | Вход L |
| Выходная часть | Красный | +Выход |
| | Белый | -Выход |

Рисунок В.17 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип Н09

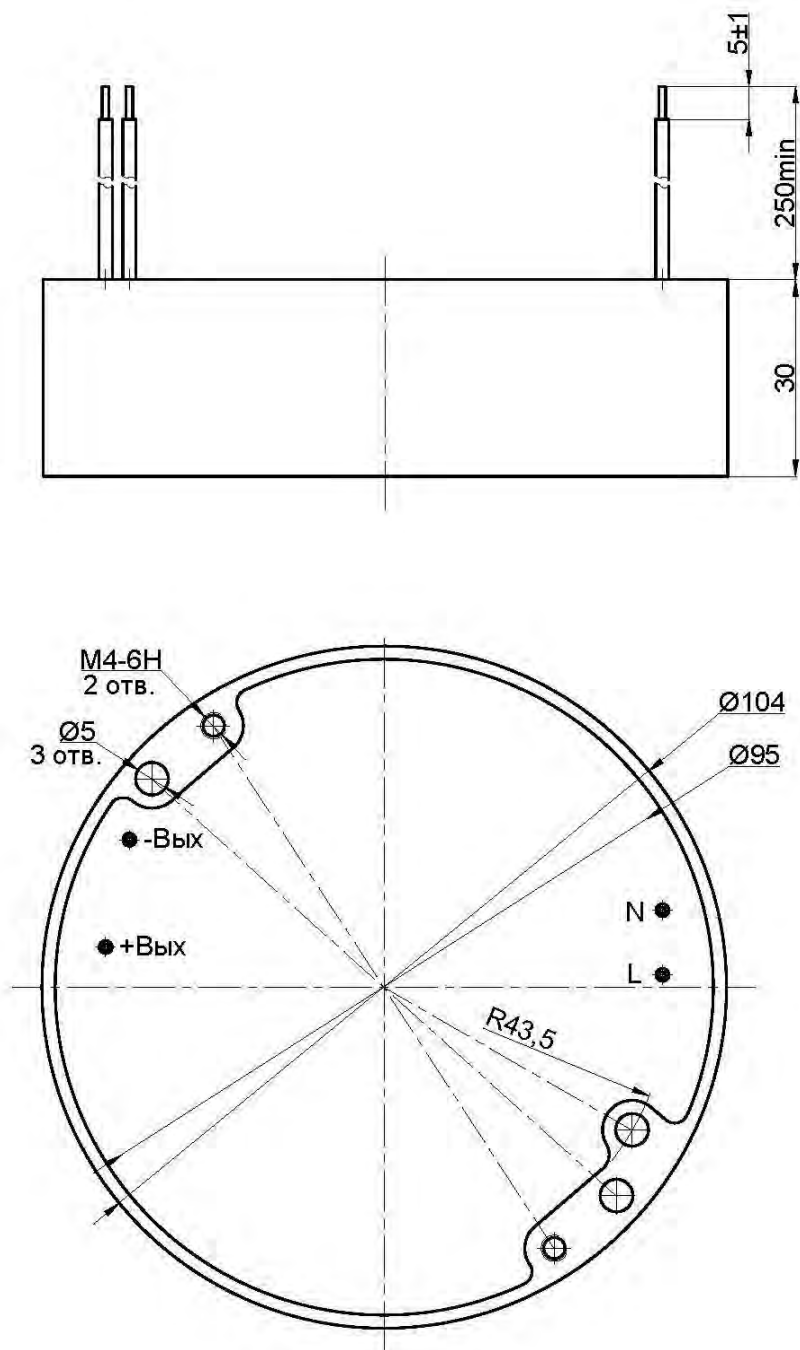
| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 12 | Нов | ИЛАВ.12-16 | | 15.07.16 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 31к |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка проводов | | |
|------------------------------|--------------|--------------------|
| | Цвет провода | Назначение провода |
| Входная часть | Белый | Вход N |
| | Белый | Вход L |
| Выходная часть | Красный | +Выход |
| | Белый | -Выход |

Рисунок В.18 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип Т07

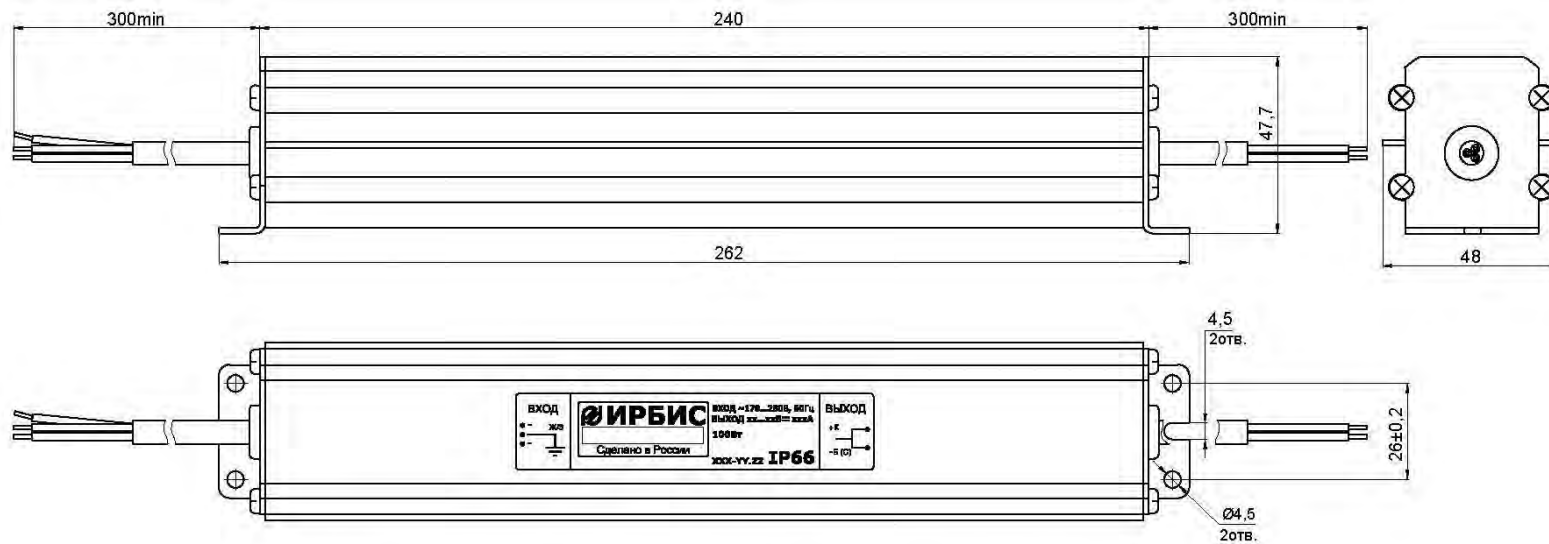
| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 31л |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка проводов | | |
|------------------------------|--------------|--------------------|
| | Цвет провода | Назначение провода |
| Входная часть | Белый | Вход N |
| | Белый | Вход L |
| Выходная часть | Красный | +Выход |
| | Белый | -Выход |

Рисунок В.19 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип Н20

| | | | | | | |
|------------|-------------|------------|-------|------------|-------------------------|-----------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 13 | Нов | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | | 31м |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | ПОДП И ДАТА | ВЗАМ | ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА | |
| | | | | | | ФОРМАТ А4 |



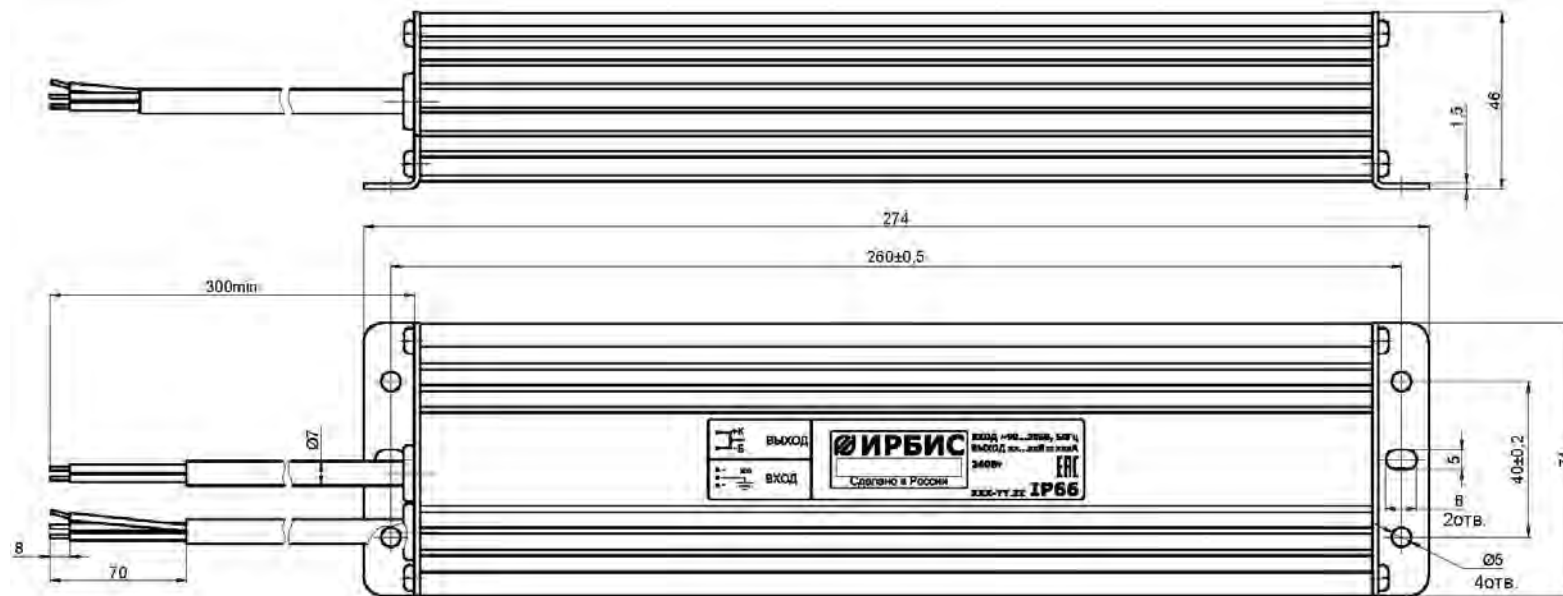
| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Трехжильный кабель | Желто-зеленый | РЕ |
| | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Двухжильный кабель | Белый* | -Выход |
| | Красный** | +Выход |

*Цвет проводника может быть синий

**Цвет проводника может быть коричневый

Рисунок В.20 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип Н22

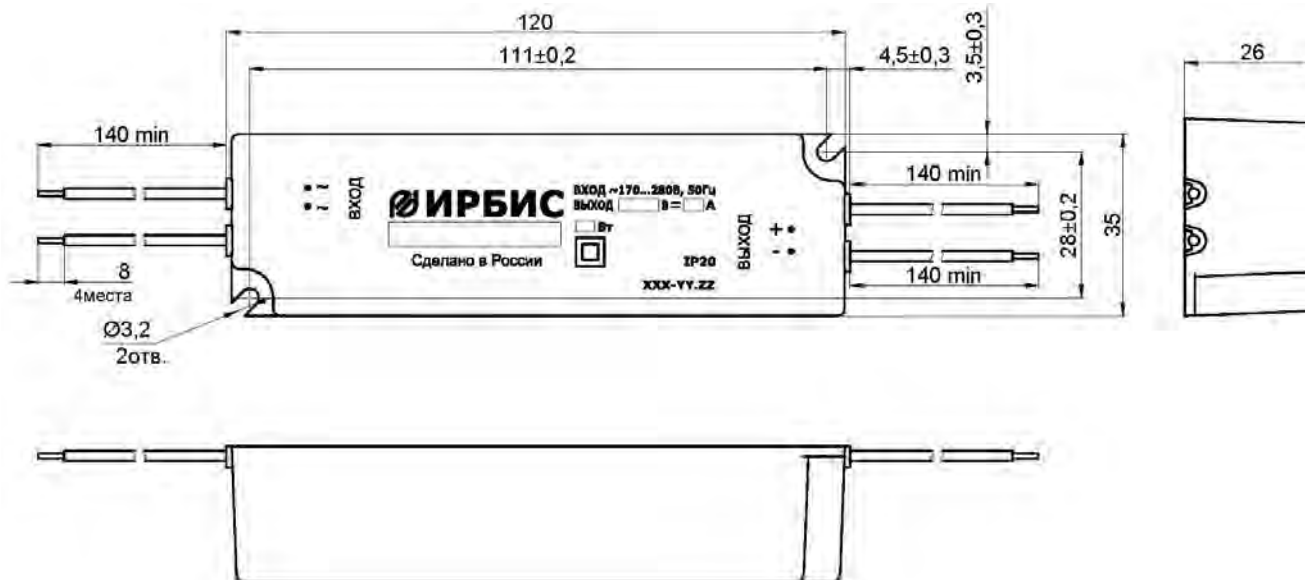
| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 13 | Нов | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 31н |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка кабелей | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|
| | Цвет проводника | Назначение проводника |
| Трехжильный кабель | Желто-зеленый | РЕ |
| | Синий | Вход N |
| | Коричневый | Вход L |
| Двухжильный кабель | Белый | -Выход |
| | Красный | +Выход |

Рисунок В.21 – Габаритный чертеж источника, конструктивный тип Х17

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|----------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 31п |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ | ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ |
| | | | | | | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |



| Цветовая маркировка проводов | | |
|------------------------------|--------------|--------------------|
| | Цвет провода | Назначение провода |
| Входная часть | Белый | Вход N |
| | Белый | Вход L |
| Выходная часть | Красный | +Выход |
| | Белый | -Выход |

Рисунок В.22 – Габаритный чертёж источника, конструктивный тип Т08

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 31р |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

Приложение Г
(рекомендуемое)

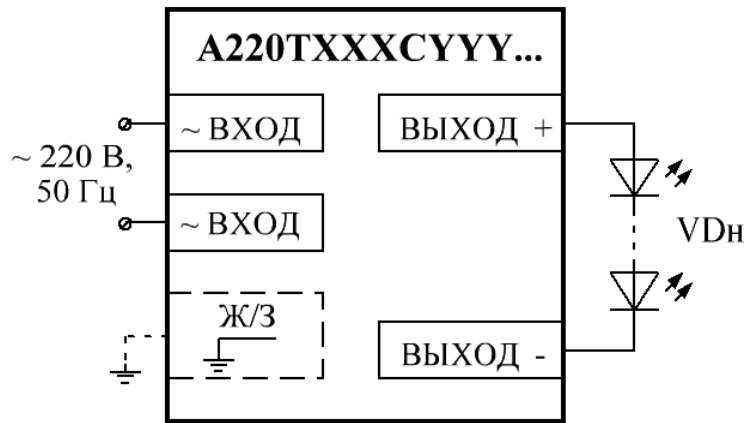


Рисунок Г.1 – Типовая схема подключения источников с индексами К, Н, В, Е, У, Х, Т

где VD_n – светодиодная нагрузка.

Примечание – Вывод « Ж/З » в источниках в пластмассовом корпусе отсутствует.

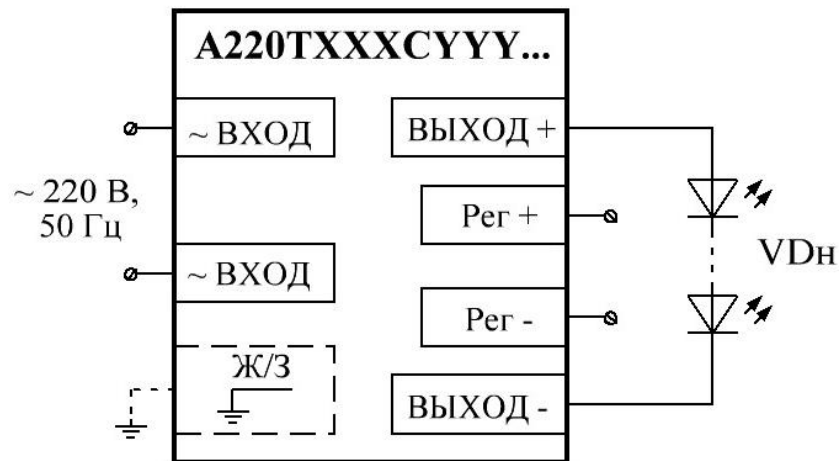


Рисунок Г.2 – Типовая схема подключения источников с индексами Р, М, А

где VD_n – светодиодная нагрузка.

Примечания

1 Вывод « Ж/З » в источниках в пластмассовом корпусе отсутствует.

2 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.

Не допускается соединения выводов «- Рег» и «- Выход».

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 12 | Зам | ИЛАВ.12-16 | | 15.07.16 | | 32 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

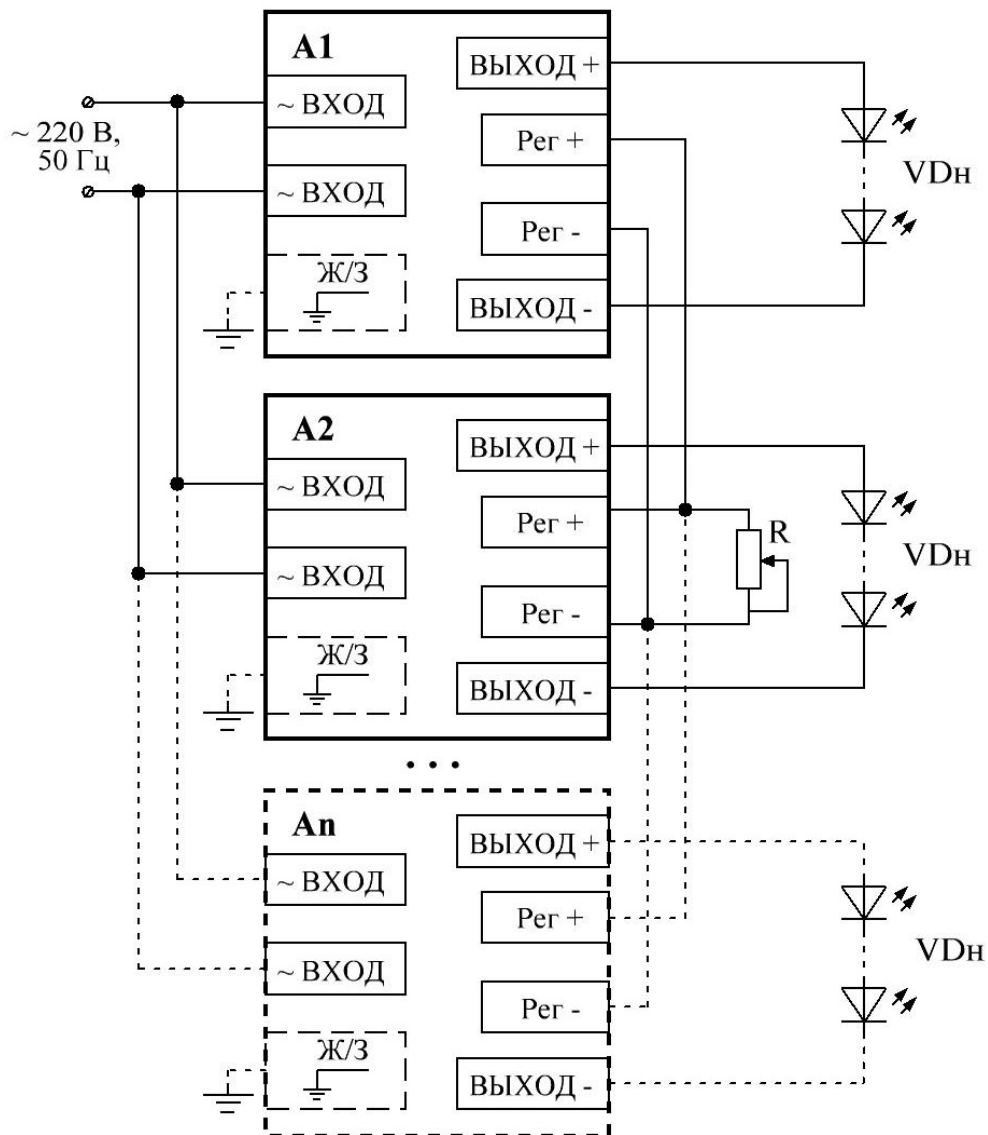


Рисунок Г.3 – Схема подключения нескольких источников с индексами Р, М и А при регулировании от одного регулятора

Величина сопротивления регулирующего резистора выбирается по формуле:

$$R_n = \frac{100 \text{кОм}}{n}, \text{ Ом} \quad (\text{Г.1})$$

Где n – количество регулируемых источников.

Внутреннее выходное сопротивление регуляторов по протоколу 0...10 В и ШИМ сигнала должно соответствовать формуле:

$$R_{\text{вн.}n} \leq \frac{3 \text{кОм}}{n}, \text{ Ом} \quad (\text{Г.2})$$

Где n – количество регулируемых источников.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|----------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 12 | Зам | ИЛАВ.12-16 | | 15.07.16 | | 33 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | ВЗАМ | ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

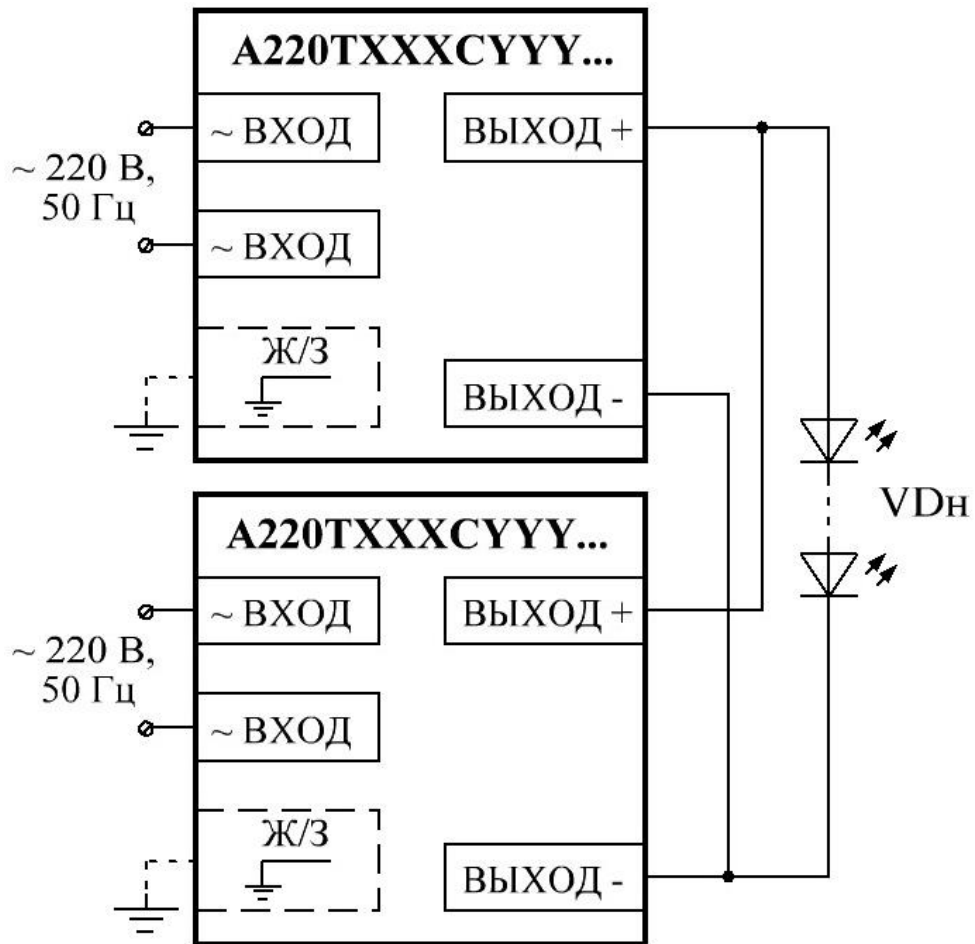


Рисунок Г.4 – Схема параллельного включения источников с индексами К, Н

где VD_n – светодиодная нагрузка.

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 14 | Зам | ИЛАВ.17-17 | | 21.11.17 | | 33а |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

Приложение Д
(рекомендуемое)



Рисунок Д.1 – Точка измерения температуры корпуса источника

Таблица Д.1

| Конструктивный тип источника | L1, мм | L2, мм |
|------------------------------|--------|--------|
| 02 | 60,0 | 40,0 |
| 03 | 70,0 | 45,0 |
| 07 | 73,5 | 20,5 |
| 08 | 65,0 | 24,5 |
| 14 | 85,0 | 50,0 |
| 15 | 100,0 | 30,0 |
| 16 | 65,0 | 15,0 |
| 19 | 110,0 | 55,0 |
| 22 | 140 | 24 |

| | | | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------------------|------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 14 | Зам | ИЛАВ.17-17 | | 21.11.17 | | 34 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА | |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

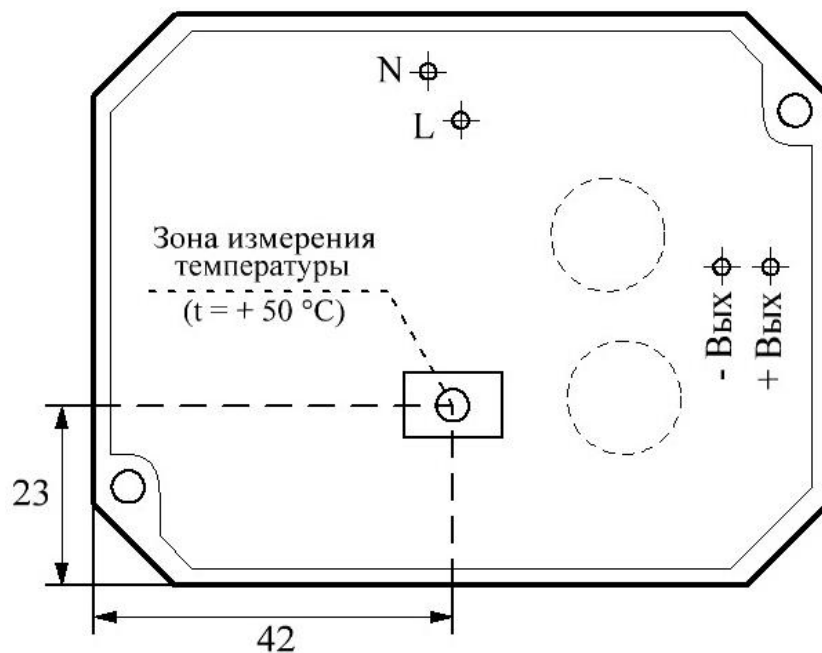


Рисунок Д.2 – Точка измерения температуры корпуса источника конструктивного типа К09

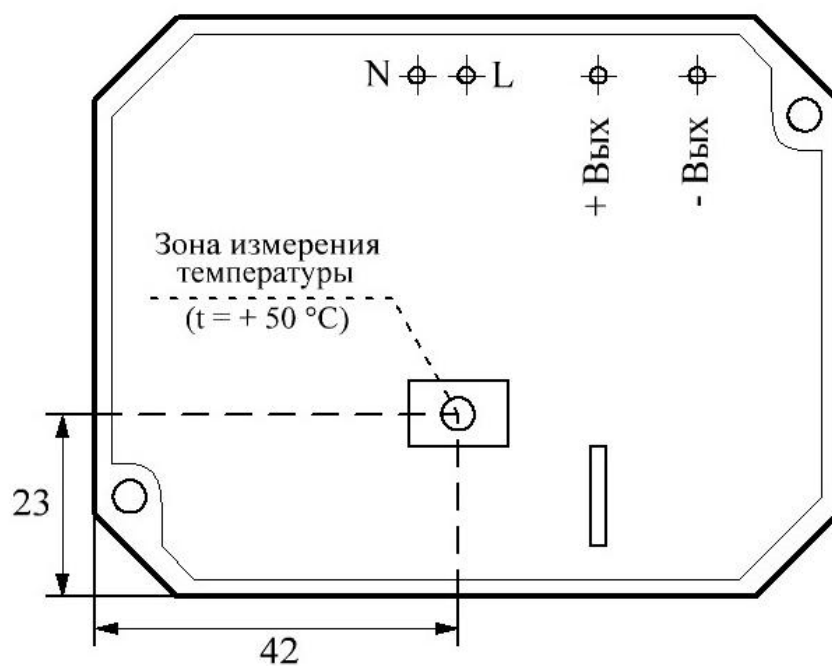


Рисунок Д.3 – Точка измерения температуры корпуса источника конструктивного типа Н09

| | | | | | | |
|------------|-------------|------------|-------|------------|-------------------------|-----------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 13 | Зам | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | | 34а |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | ПОДП И ДАТА | ВЗАМ | ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА | |
| | | | | | | ФОРМАТ А4 |

Точка измерения температуры

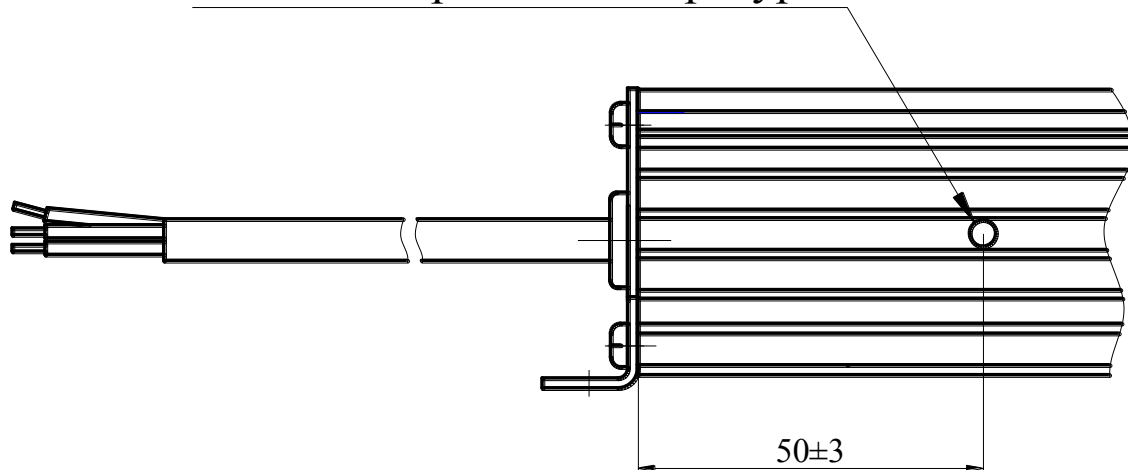


Рисунок Д.4 – Точка измерения температуры корпуса источника типа 17

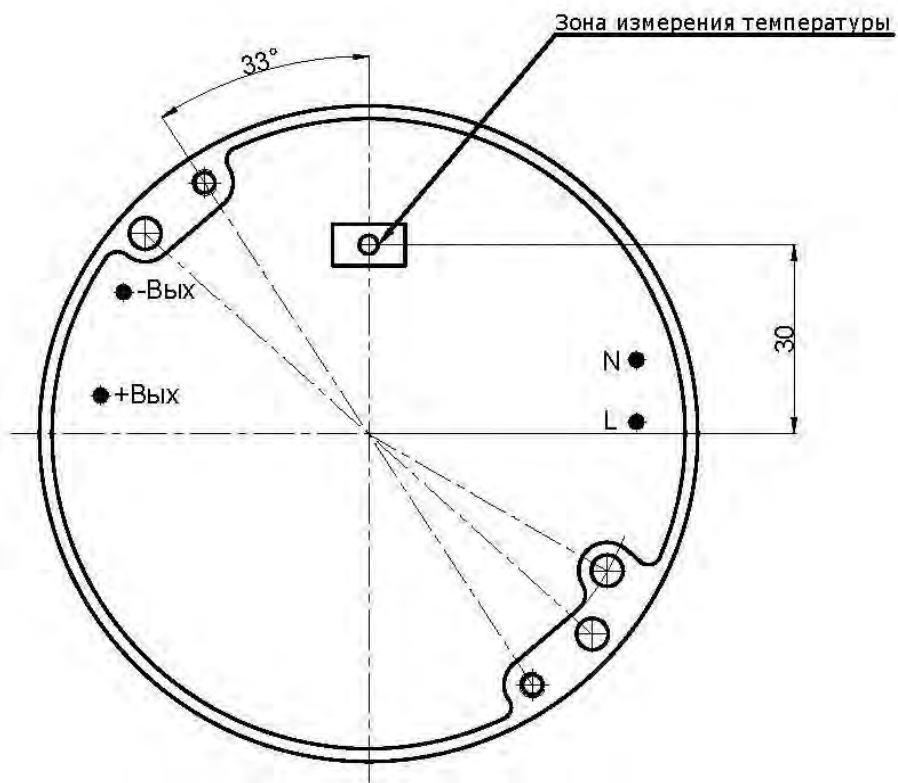


Рисунок Д.5 – Точка измерения температуры корпуса источника конструктивного типа Н20

| | | | | | | |
|------------|-------------|------------|------|----------|-------------------------|-------------|
| 13 | Нов | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 346 |
| ИНВ № ПОДЛ | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ | ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| | | | | | | ФОРМАТ А4 |

Приложение Е

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях

| № п/п | Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта ТУ, в котором дана ссылка |
|-------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | ГОСТ 15150-69 | Вводная часть; 1.7.2; 4.1; 4.2 |
| 2 | ГОСТ 32144-2013 | 1.3.1; 5.3 |
| 3 | ГОСТ Р 51317.4.5-99 | 1.3.1; 5.3 |
| 4 | ГОСТ 30804.3.2-2013 | 1.3.11; 3.6 |
| 5 | ГОСТ Р 55705-2013 | 1.3.11; 3.6 |
| 6 | ГОСТ 30804.3.3-2013 | 1.3.12; 3.7 |
| 7 | ГОСТ IEC 60950-1-2014 | 1.4.1 |
| 8 | ГОСТ CISPR 15-2014 | 1.5.1; 3.5 |
| 9 | ГОСТ 14254-96 | 1.6.3; 3.8.6 |
| 10 | ГОСТ 21194-87 | 2.1.2; 2.3.1 |
| 11 | ГОСТ 15.009-91 | 2.2.3 |
| 12 | ГОСТ 20.57.406-81 | 3.1.1, 3.8.1 ÷ 3.8.5 |
| 13 | ГОСТ 8.051-81 | 3.2.1 |
| 14 | ГОСТ Р 27.403-2009 | 3.9.2 |
| 15 | ИЛАВ.436000.007 ИЗ | 3.13 |
| | | |

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|----------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| 15 | Зам | ИЛАВ.01-18 | | 01.02.18 | | 35 |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ | ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ |
| | | | | | | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | № документа | Входящий номер сопроводительного документа и дата | Подпись | Дата |
|------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------|----------|----------|
| | измененных | замененных | новых | аннулированных | | | | | |
| 13 | – | 2,3,4,5,6,8,10,12,15,16,18,19,21,22,24,25,26,31а,34,34а,35,36 | 17а, 17б, 17в, 31м, 31н, 31п, 34б | – | 30 | ИЛАВ.08-17 | – | Вересова | 12.04.17 |
| 14 | 2 | 19, 33а, 34 | 31р | – | 5 | ИЛАВ.17-17 | – | Вересова | 21.11.17 |
| 15 | | 3,4,5,6,8,13,16,17,19,21,26,29,30,31в, 31г, 31е, 31ж, 31л, 31п, 31р, 35 | | – | 22 | ИЛАВ.01-18 | – | Вересова | 01.02.18 |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
| 13 | Зам | ИЛАВ.08-17 | | 12.04.17 | ТУ 6390-121-40039437-11 | ЛИСТ |
| ИЗМ | Л | № ДОКУМ | ПОДП | ДАТА | | 36 |
| ИНВ № ПОДЛ | | ПОДП И ДАТА | | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4 | | | | | | |