

# Драйверы для суровых условий: практический взгляд на серии Pairui PXD и AAR

Антипин Сергей,  
antipin@pairuigroup.com

На рынке профессиональной светотехники растёт спрос на драйверы, способные работать либо при повышенной температуре внутри компактных светильников, либо при экстремальном холоде на улице. В этой статье рассматриваются две линейки Pairui: серия PXD (20–80 Вт) для «горячих» условий и серия AAR (75–240 Вт) для низкотемпературной эксплуатации, включая северные регионы. Разберёмся, какие инженерные решения применены и в каких сценариях они оправданы.

## ОТ ВЫСОКОЙ $T_a$ ДО УВЕРЕННОГО СТАРТА НА ХОЛОДЕ

В светильнике с высокой удельной мощностью тепловая нагрузка нередко определяется не светодиодами, а именно драйвером: от температурной стойкости силовых компонентов, качества электролитических конденсаторов и схем защиты зависят такие важные характеристики как срок службы драйвера с сохранением заявленных характеристик (ресурс), стабильность светового потока и сервисная надёжность. Для уличного освещения добавляются грозовые импульсы, скачки высокого напряжения в сети и требования к герметизации и эффективности, а для северных широт – способность к безотказному пуску при очень низкой температуре окружающей среды.

Материал выстроен вокруг двух «крайних», но типичных задач: (1) удерживать характеристики при высокой  $T_a$  в малогабаритном корпусе и (2) обеспечить уверенный пуск и устойчивость в мороз, не теряя совместимость с системами управления.

## СЕРИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ДРАЙВЕРОВ PXD ОТ PAIRUI

1) **Серия PXD:** работа при высокой  $T_a$  в компактных светильниках.

**Назначение.** PXD ориентирована на светильники с плотной компоновкой – промышленные, уличные, про-

жекторы – где температура внутри корпуса заметно выше окружающей. (Рис.1)



Рис. 1. Светодиодный драйвер серии PXD (20–80 Вт) для «горячих» условий от Pairui

PXD поддерживает широкий входной диапазон напряжения переменного тока 176–264 В. Вся серия включает четыре модели мощностью 20 Вт, 40 Вт, 60 Вт и 80 Вт, каждая из которых имеет четыре регулируемых уровня выходного тока.

Модели 40 Вт и 60 Вт обладают превосходной термостойкостью, могут непрерывно работать при полной нагрузке при температуре окружающей среды до 65 °С и поставляются с пятилетней гарантией.

Серия использует электролитические конденсаторы с длительным сроком службы и высокой термостойкостью для обеспечения стабильной и надежной работы. (Рис. 2)

Время запуска продукта составляет менее 100 мс, что обеспечивает быстрый отклик; продукт может сохранять нормальную работу даже при входном напряжении 380 В переменного тока в течение более получаса. Он обладает превосходной помехозащищенностью и поддерживает защиту от перенапряжений линия-линия 1 кВ и линия-земля 2 кВ. (Табл. 1)

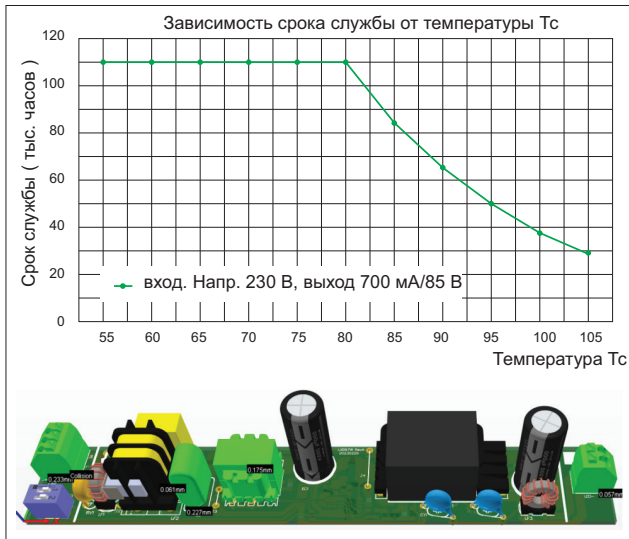


Рис. 2. Зависимость срока службы от температуры  $T_c$  при использовании электролитических конденсаторов с высокой термостойкостью до 130 °С



Рис. 3. Светодиодный драйвер серии AAP (75–240 Вт) для низкотемпературной эксплуатации, включая северные регионы от Pairui

## СЕРИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ДРАЙВЕРОВ AAP ОТ PAIRUI

AAP охватывает диапазон мощностей от 75 Вт до 240 Вт и специально разработана для экстремально холодных регионов России. Продукт может храниться в условиях низкой температуры  $-60^\circ\text{C}$  в течение 48 часов<sup>1</sup> и нормально запускаться, обладая превосходной адаптацией к окружающей среде. Его уровень защиты от перенапряжений достигает 10 кВ линия-линия и 15 кВ линия-земля, также предоставляется пятилетняя гарантия. (Рис. 3)

Данная серия поддерживает регулировку выходного тока с помощью потенциометра и обладает функцией

| Таблица 1. Температура компонентов драйвера 60 Вт |              |             |
|---------------------------------------------------|--------------|-------------|
| Компонент, спецификация                           | Поз. номер   | Температура |
| 1.5 мН                                            | T1_Сердечник | 93.4°C      |
|                                                   | T1_Обмотка   | 104°C       |
| 1.5 мН                                            | L2_Сердечник | 98°C        |
|                                                   | L2_Обмотка   | 101.7°C     |
| 450 В/15 УФ                                       | EC1          | 88.7°C      |
| 100 В/180 УФ                                      | EC2          | 101°C       |
| SF1006DY                                          | D1           | 94.4°C      |
| HM4N65D                                           | Q1           | 108°C       |
| BP2636                                            | U1           | 95.7°C      |
| BP3189                                            | U2           | 105.3°C     |
| DB207S                                            | BR1          | 100°C       |
| TC (Темп. корпуса)                                |              | 93°C        |
| TA (Темп. окр. среды)                             |              | 65°C        |

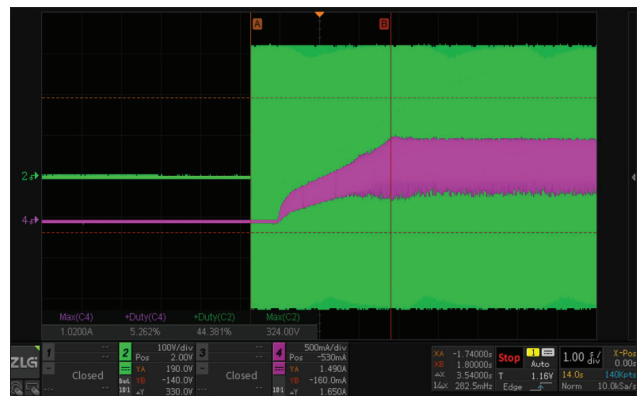


Рис. 4. Диаграмма выходного сигнала при запуске в условиях низкой температуры светодиодного драйвера серии AAP

диммирования в трех вариантах: 0–10 В, сигнал ШИМ и резистивное. Используется технология заливки компаундом АВ с высокой теплопроводностью для обеспечения высокой степени защиты IP67. Входные и выходные кабели изготовлены из морозостойкого и термостойкого силиконового провода, что гарантирует гибкость и электрическую надежность даже в условиях экстремально низких температур. (Табл. 2)

Диаграмма выходного сигнала при запуске в условиях низкой температуры<sup>2</sup> показана на рис. 4.

### Примечания:

- 1: Означает, что продукт может находиться в условиях предельно низкой температуры  $-60^\circ\text{C}$ , поддерживает запуск после выдержки в холодном состоянии до 48 часов и может работать в течение длительного времени после запуска.
- 2: Входное напряжение 230 В/50 Гц, температура испытаний  $-60^\circ\text{C}$ , выходной сигнал стабилизируется в течение 5 секунд после включения.

Таблица 2. Проявление температурного дрейфа

| № | Вх. напр. (В перем.тока) | Темп. окр. среды (°C) | Напряжение/ток при норм. темп. | Мощность при норм. темп. (Вт) | Напряжение/ток после прогрева | Мощность после прогрева (Вт) | Изменение мощности |
|---|--------------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1 | 100                      | 40°C                  | 143 В/1.05 А                   | 151.08                        | 143 В/1.036 А                 | 148.14                       | –1.95%             |
| 2 | 230                      | 50°C                  | 143 В/1.05 А                   | 151.08                        | 143 В/1.035 А                 | 148                          | –2.04%             |
| 3 | 277                      | 50°C                  | 143 В/1.05 А                   | 151.08                        | 143 В/1.040 А                 | 148.74                       | –1.55%             |
| 4 | 230                      | 85/85                 | 143 В/1.05 А                   | 149.65                        | 143 В/0.987 А                 | 140.25                       | –6.28%             |

Обе серии закрывают разные, но типовые инженерные задачи. Если ваша приоритетная проблема – перегрев внутри корпуса компактного светильника, рациональный выбор – PXD благодаря ориентированности на высокую  $T_a$  и аккуратной теплопрофилировке. Если критичен морозоустойчивый пуск, повышенная грозозащита и герметизация под уличные условия, предпочтительна AAR, особенно в мощностях выше 100 Вт. В любом случае ресурс и стабильность будут определяться совокупно: тепловым контактом драйвера с корпусом, качеством сети, организацией заземления и выбранной схемой управления.

### НЕСКОЛЬКО СЛОВ О КОМПАНИИ PAIRUI

Pairui – производитель источников питания и драйверов для светодиодов, ориентированный на промышленное и уличное применение. В ассортименте – решения различной мощности, варианты с диммированием и повышенной климатической стойкостью. Компания выступает поставщиком элементной базы для сборщиков светильников и системных интеграторов и активно развивает линейки для суровых условий эксплуатации. Производственные мощности компании 150 тыс шт светодиодных драйверов для внутреннего освещения и 50 тыс светодиодных драйверов для наружного освещения **в сутки**.

