

# ВЫБОР ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С ТРЕХФАЗНЫМ ВХОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

**ДЭВИД БАК (DAVID BUCK)**, менеджер по развитию бизнеса, TDK-Lambda

*В статье рассматриваются особенности эксплуатации в разных странах источников напряжения от компании TDK-Lambda.*

Источникам питания с номинальной выходной мощностью выше 2500 Вт часто требуется входное трехфазное высокое напряжение переменного тока (АС). Например, нагрузка в 3000 Вт, работающая от однофазного напряжения 230 В АС, потребляет 13 А ( $3000 \text{ Вт} / 230 \text{ В} = 13 \text{ А}$ ). Та же нагрузка, работающая от входного трехфазного напряжения 400 В АС, потребляет всего 4,3 А ( $3000 \text{ Вт} / (400 \text{ В} \cdot \sqrt{3})$ ) на фазу.

Использование входного трехфазного напряжения позволяет избавиться от проводников большого диаметра в электрической схеме, сильноточных разъемов переменного тока или даже жесткого соединения с распределительной панелью. Кроме того, в отличие от однофазных схем, работающих с большими токами, у оборудования с входным трехфазным напряжением меньше проблем с балансом тока.

При выборе источника питания необходимо хорошо представлять себе, в каких условиях он будет эксплуатироваться, и его входные напря-

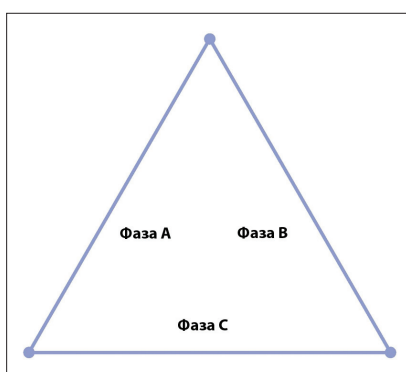


Рис. 1. Дельта-конфигурация

жения. В Европе величина трехфазного согласованного напряжения составляет 400 В АС. На самом деле, в континентальной Европе применяется напряжение 380 В АС, а в Великобритании – 415 В АС, тогда как в США величина трехфазного напряжения равна 208 или 480 В АС.

В большинстве стран энергоблоки генерируют и передают высокое напряжение в трехфазной конфи-

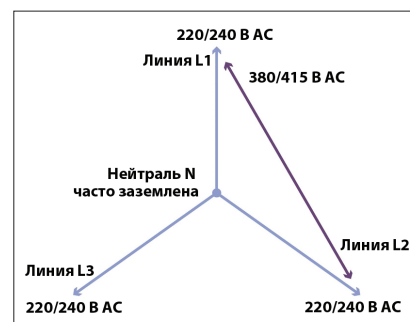


Рис. 2. Звездообразная конфигурация 380/415 В АС

гурации «дельта» (в русскоязычной литературе такое соединение называется «треугольник») (см. рис. 1), что позволяет использовать несколько трансформаторов подстанций. Это напряжение понижается и подается конечным потребителям. Заметим, что в такой конфигурации применяются только три провода, среди которых нет нейтрального или земляного. Благодаря этому экономятся расходы на дополнительную проводку, которая не требуется для передачи электричества.

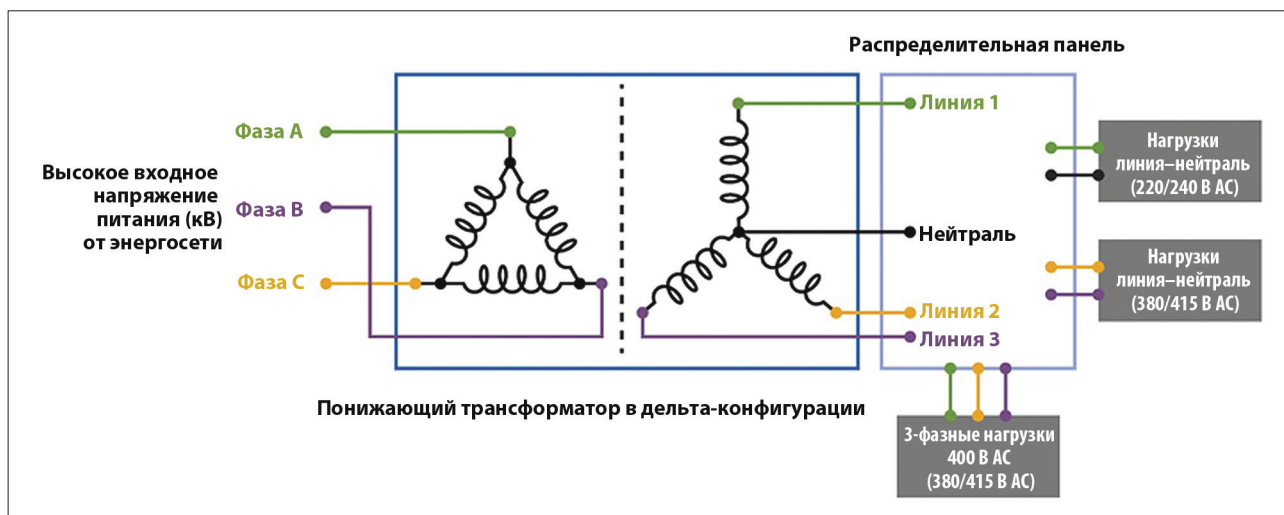


Рис. 3. Значения напряжения типового европейского энергооборудования

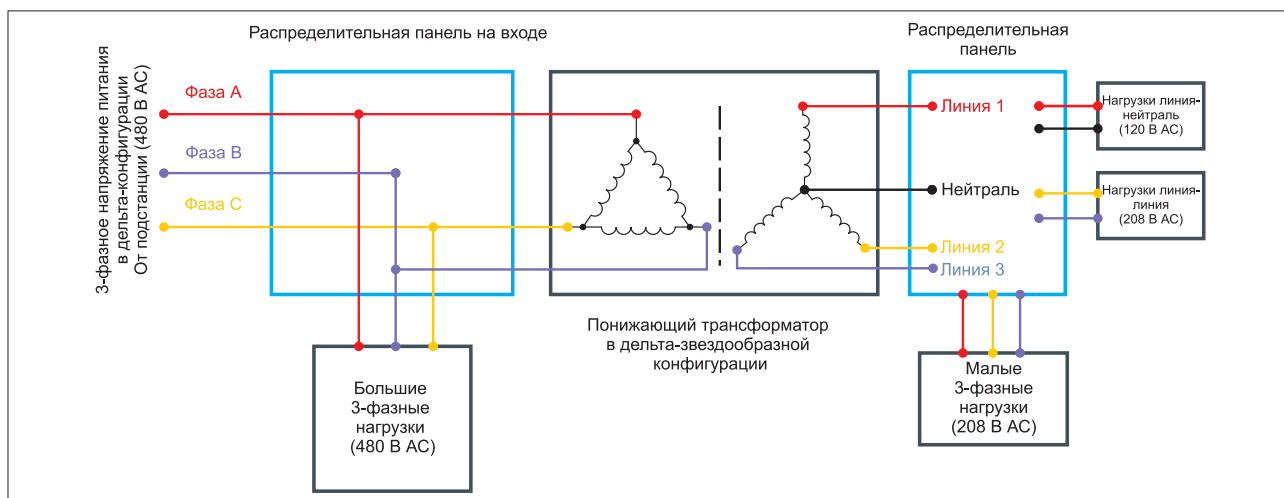


Рис. 4. Типовая схема распределения питания в США

Таблица. Параметры источников питания AC/DC серии GENESYS+ от TDK-Lambda

Модель	Выходная мощность, кВт	Диапазон входного напряжения, В AC	Значения напряжения (ном.), В AC
GH1.5kW/G1.7kW	1,5 и 1,7	1Ø 85–265	100, 120, 200, 208, 230
		1Ø 170–265	200, 208, 230
G2.7kW/G3.4kW	2,7 и 3,4	3Ø 170–265	200, 208
		3Ø 342–460	380, 400, 415
		3Ø 342–528	380, 400, 415, 440, 460, 480
		3Ø 170–265	200, 208
G5kW/GSP10kW/GSP15kW	5 и 15	3Ø 342–460	380, 400, 415
		3Ø 342–528	380, 400, 415, 440, 460, 480

Например, в Великобритании трансформатор общего назначения, установленный рядом с оборудованием, получает напряжение величиной 11 кВ в дельта-конфигурации из Национальной энергосети. Понижающий трансформатор преобразует эту конфигурацию в три фазы или в звездообразную конфигурацию из четырех проводов (см. рис. 2) для подключения к распределительной панели оборудования (см. рис. 3). Как уже упоминалось, в материковой Европе, как правило, используется преобразование 380 В/220 В AC, а в Англии – 415 В/240 В AC.

Распределительная панель не только подает однофазное и трехфазное напряжение питания 380/415 В AC (измеренное между двумя фазами), но и напряжения 220/240 В AC при подключении к одной из трех линий и нейтрали. Напряжение 380/415 В AC используется для нагрузок средней мощности, которая, как правило, выше 5 кВт. Нагрузку такого типа создают большие печи, измерительное оборудование или машиностроительные станки, аппараты лазерной резки и установки для послойной печати. Напряжение 220/240 В AC применяется в тех случаях, когда нагрузка

меньше 5 кВт, т. е., например, в бытовых штепсельных розетках. В США оборудование питается напряжением 480 В AC в трехпроводной дельта-конфигурации от местной дельта-конфигурации (см. рис. 4).

Понижающие трансформаторы в конфигурации «дельта-звезда» подают напряжение питания на нагрузки мощностью менее 25 кВт. В результате понижения обеспечивается однофазное напряжение величиной 208 В AC, трехфазное и однофазное напряжение 120 В AC (см. рис. 5). В отличие от европейских норм, на высокомощное оборудование трехфазное напряжение 480 В AC подается напрямую в дельта-конфигурации; при этом оно не понижается с помощью трансформатора, что позволяет сократить стоимость, уменьшить потребление энергии и занимаемое место в заводском цеху.

Серия GENESYS+ программируемых источников питания AC/DC мощностью 1,5–15 кВт от TDK-Lambda характеризуется широким рядом диапазонов напряжения питания в зависимости от величины выходной мощности (см. табл.).

При использовании более мощных источников питания серии GENESYS+ в европейском оборудовании выбирается диапазон трехфазного напря-

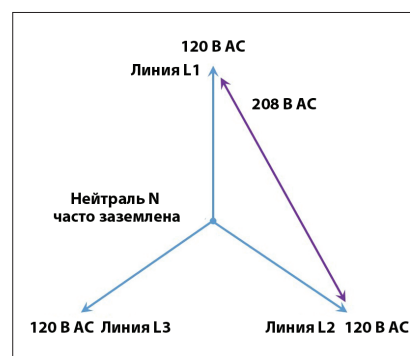


Рис. 5. Звездообразная конфигурация 208 В AC

жения 342–460 В AC при номинальном входном напряжении 400 В. Для оборудования США выбирается более широкий диапазон входного напряжения: 342–528 В AC. Трехфазное входное напряжение для источников питания серии GENESYS+ можно использовать в трехпроводном подключении в конфигурациях «дельта» и «звезда» с заземлением.

Возможен и вариант: если система электропитания разрабатывается для эксплуатации в США, требуется определить заранее, какое трехфазное напряжение необходимо – 208 или 480 В AC. Серия TPS4000 промышленных источников питания с номинальной мощностью 4000 Вт с входным 3-фазным напряжением в диапазоне 350–528 В AC работает в обеих упомянутых конфигурациях во всем мире.

Если требуется, чтобы источник питания функционировал в разных регионах, следует определить, работает ли он с высоким напряжением в подключениях «дельта» и «звезда». Изделия, предлагаемые по меньшей цене, работают только при 230 В AC в подключении «дельта» или при 400 В AC – в звездообразной конфигурации. При этом конечному потребителю, возможно, придется установить большой дорогостоящий понижающий трансформатор. ☞