

Четвертое поколение QUINT POWER от Phoenix Contact

Алексей ЕРШОВ
aershov@phoenixcontact.ru

Серия источников питания QUINT существует уже 20 лет, и четвертое поколение вобрало в себя последние достижения Phoenix Contact в области импульсных преобразователей. Если при разработке изделия требования к блоку питания ограничиваются диапазоном входных и выходных напряжений, а также номинальной мощностью, то следует обратить внимание на надежные устройства со стандартным или базовым функционалом серий TRIO POWER и UNO POWER. А для более сложных и ответственных применений подойдут источники питания серии QUINT POWER.

В QUINT4 учтен накопленный опыт предыдущих поколений и добавлены новые функции в связи с изменяющимися требованиями заказчиков. Можно сказать, что это первый индивидуальный источник питания в общепромышленном исполнении. «Индивидуальный» означает, что его функционал может быть гибко настроен в зависимости от конкретного применения. Например, если нужно, чтобы релейный выход срабатывал не по превышению номинального тока, а по порогу 65%, это можно легко отрегулировать. В статье приведены наиболее практически интересные отличия QUINT4 от предыдущего поколения QUINT.

Нет необходимости переплачивать за лишнюю мощность

При проектировании шкафа автоматики некоторые инженеры выбирают источник питания с большим запасом — не столько в расчете на последующее расширение системы, сколько для гарантированного старта нагрузок с высоким пусковым током. Результатом подобного

подхода становятся не только увеличенные габариты и стоимость, но и неоптимальный режим работы импульсного источника питания. Если блок питания с номинальным выходным током 20 А нагружен на 7 А, то снижаются и КПД, и входной коэффициент мощности. С QUINT4 не придется переплачивать за избыточную мощность: он имеет функцию Dynamic Boost, которая обеспечивает до 200% мощности в течение 5 с. В частности, блок питания с номинальным током 10 А выдерживает 20 А! Такого запаса, как правило, достаточно для запуска типовых емкостных нагрузок. Важно отметить, что провала напряжения в данном случае не происходит, то есть остальные нагрузки этого не «чувствуют».

Современные импульсные источники питания, пришедшие на смену моделям на базе низковольтных трансформаторов, имеют высокий КПД и малые габариты. Однако из-за наличия электронной быстродействующей защиты от перегрузок, в случае короткого замыкания, они не всегда могут выдать ток, необходимый для отключения плавких предохранителей или стандартных модульных автоматических выключателей.

В серии QUINT удалось совместить преимущества импульсных источников питания с возможностью кратковременно обеспечить достаточный ток при коротком замыкании. Благодаря технологии селективного отключения нагрузки SFB (Selective Fuse Breaking), которая позволяет блоку питания выдать 6-кратную выходную мощность в течение 15 мс, в цепях 24 В можно использовать как плавкие предохранители, так и термоманитные автоматические выключатели. И те и другие надежно отключаются всего за несколько миллисекунд без просадки выходного напряжения источника питания.

Эту технологию QUINT4 унаследовали от предыдущего поколения. Допустимые варианты автоматических выключателей и предохранителей указаны в технической документации. Например, источник питания с номинальным выходным током 10 А может обеспечить перегорание плавкого предохранителя 3,5 А при длине проводников до 16 м и сечении 2,5 мм².

Планирование обслуживания

Сколько прослужит источник питания и когда его нужно заменить? Это еще один вопрос, которым озадачиваются инженеры АСУ и КИП, непосредственно обслуживающие установленные системы автоматизации. Срок службы зависит от множества внешних факторов, и производителю не так-то просто указать в документации конкретное значение. В качестве ориентира для источника питания



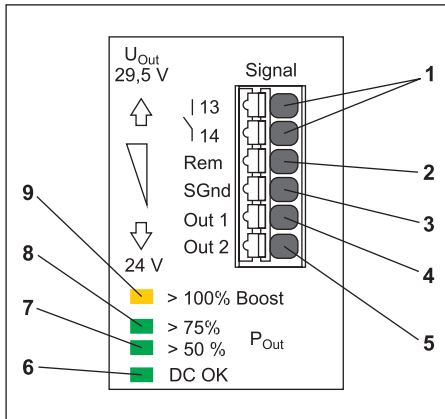


Рис. 1. Элементы диагностики QUINT4:
 1 — релейный контакт;
 2 — дискретный вход Remote;
 3 — SGnd изолированный общий минус сигнальных цепей;
 4 — дискретный выход Out 1;
 5 — дискретный/аналоговый выход Out 2;
 6–9 — гистограммный индикатор выходной мощности



Рис. 2. Четвертое поколение QUINT POWER

можно использовать расчетный срок службы электролитического конденсатора входного фильтра, поскольку этот компонент является своеобразным узким местом и наиболее подвержен влиянию окружающей температуры. В своей документации производители конденсаторов указывают значение initial lifetime (L_0) при максимальной температуре, которое используется для расчета срока службы при рабочей температуре. В QUINT4 установлены высококачественные конденсаторы с $L_0 = 12000$ ч при $+105$ °C, что при $U_{вх} = 230$ В, $t_{окр} = +40$ °C и номинальной нагрузке дает прогнозируемый срок службы более 15 лет (для модели QUINT4 24 В/10 А). Для сравнения: в дешевых источниках питания некоторых производителей зачастую используются конденсаторы с $L_0 = 2000$ ч.

Но знать срок службы — лишь половина задачи, необходима информация о том, сколько проработал конкретный источник питания. Не записывать же все в тетрадку! QUINT4 помогает спланировать обслуживание: в его энергонезависимой памяти есть счетчик часов наработки, как суммарной, так и прошедшей с момента последнего включения. Счетчик «бежит», только если изделие включено, а если настроить соответствующим образом порог срабатывания дискретного выхода, QUINT4 выдаст сигнал о превышении установленного времени наработки.

Сокращение времени на диагностику

Диагностика состояния помогает сократить время обслуживания системы и потенциально уменьшить период простоев оборудования. Ведь, кроме индикации аварийных состояний, теперь можно получить и информацию о предаварийных режимах. QUINT4 благодаря расширенным возмож-

ностям диагностики обеспечивает максимальную готовность системы. На передней панели предусмотрен индикатор выходной мощности. Теперь текущую загрузку блока питания можно приблизительно оценить без измерительных приборов. Четыре светодиода сигнализируют о текущем уровне выходной мощности: менее 50%, более 50%, более 75% и более 100% номинальной. Это упрощает как пусконаладку, так и последующую эксплуатацию устройства.

Три дискретных выхода обеспечивают исчерпывающую диагностику состояния системы питания (рис. 1). Один выход традиционно является «сухим» контактом (13–14), второй — активный транзисторный выход (Out 1). Третий сигнал (Out 2) работает и как дискретный выход, и как аналоговый выход 4–20 мА, через который можно измерить ключевые выходные параметры: напряжение, ток или мощность блока питания. Сигнальные выходы теперь имеют общий «минус» (клемма SGnd), гальванически развязанный с силовым «минусом» устройства.

Инновацией стала возможность настройки порогов срабатывания дискретных выходов и выбора отслеживаемого параметра. Так, назначив на выход Out 1 выходной ток, можно установить порог срабатывания 63% от номинального тока. Подобная возможность позволяет настроить сигнальные выходы в соответствии с требованиями конкретного применения и получить более подробную информацию о состоянии системы, а следовательно, снизить временные затраты на диагностику и поиск неисправности.

Оптимизация монтажа

Габариты изделий — это то, чему компания Phoenix Contact традиционно уделяет много внимания, и QUINT4 не является ис-

ключением. К примеру, для популярной модели 24 В/20 А монтажная ширина меньше на 22% по сравнению с предыдущим поколением и составляет 70 мм при неизменной высоте (130 мм) и глубине (125 мм). Однако малых габаритов трудно достичь без низко-тепловыделения, и этот параметр также удалось сократить. Для упомянутой модели 24 В/20 А он ранее составлял 40 Вт при номинальной нагрузке, для новой модели — уже 32 Вт. Кроме блоков питания, в номенклатуре Phoenix Contact есть сверхкомпактные реле безопасности PSR mini и гальванические развязки MINI MCR-2 шириной 6 мм, клеммы PT 1,5/S шириной 3,5 мм — все эти новинки последних лет позволяют существенно сэкономить на габаритах системы и, вероятно, выбрать шкаф меньшего размера.

С учетом пожеланий заказчиков в новом поколении предусмотрена единая концепция расположения клеммы для всех моделей: вход переменного тока внизу, выход постоянного тока наверху (рис. 2). Это позволяет легко разделять цепи 230 В AC и 24 В DC в разные кабель-каналы при наличии соответствующего требования в ТЗ.

Высокая помехоустойчивость

Промышленные сети питания далеки от идеальных: провалы и скачки напряжения, импульсные коммутационные перенапряжения — в таких непростых условиях приходится выживать источнику питания. QUINT4 выдерживает провалы входного напряжения длительностью минимум 20 мс и благодаря энергии, запасенной в конденсаторах, может работать при номинальной выходной мощности. Запас электрической прочности позволяет однофазным моделям выдерживать временные повышения входного напряжения вплоть до 300 В перемен-



Рис. 3.
QR-код для скачивания приложения QUINT POWER

ного тока в течение 30 с. В каждый источник питания кроме варисторов на входе встроен газовый разрядник, что существенно повышает его устойчивость к импульсным асимметричным помехам.

QUINT4 может эксплуатироваться при температурах $-25...+70$ °С и выдерживать холодный запуск при номинальной нагрузке после охлаждения в течение 24 ч до -40 °С. Он также отличается высокой устойчивостью к ударам и вибрации, что является ключевым требованием для применения в морских системах: блоки питания выдерживают ударные нагрузки с ускорением до 30g и резонансные колебания до 2,3g.

На текущий момент номенклатура состоит из шести изделий: однофазные и трехфазные модели с выходным напряжением 24 В и выходным током 5, 10 и 20 А. Стоимость блоков питания осталась прежней — это оказалось возможным благодаря оптимизации схемотехники и применению современных электронных компонентов. Настройка параметров производится через NFC-интерфейс с помощью внешнего адаптера, подключаемого к ПК по USB, а обладатели мобильных устройств на базе Android с NFC-чипом могут сделать то же самое и с помощью бесплатного приложения QUINT POWER (рис. 3).