

# Новые трансформаторы для Power-over-Ethernet производства фирмы Wuerth Electronics

**Power-over-Ethernet (PoE) — это технология организации питания по стандартному Ethernet-кабелю. Стандарт IEEE802.3af предполагает подачу дистанционного питания для таких изделий, как IP-телефоны, IP-камеры, точки доступа Wi-Fi и т. п.**

Алексей ЕВСТИФЕЕВ  
Виталий ШМЕЛЕВ

## Введение

Решения с питанием через Ethernet (PoE) становятся все более популярными, и поэтому необходимо рассказать о некоторых особенностях реализации систем с PoE.

В стандарте IEEE802.3af определены 4 класса мощности, передаваемой в нагрузку. Диапазон мощностей — от 4 до 15,4 Вт. Понятно, что мощность будет зависеть от качества и состояния разъемов и длины кабеля.

Максимальная мощность, которую можно передать при максимальном разрешенном напряжении на расстояние 100 м, составит около 13 Вт.

Главным достоинством технологии PoE является то, что она упрощает построение так называемых «длинных» сетей Ethernet, используя для увеличения дальности промежуточные узловые маршрутизаторы и коммутаторы Ethernet с функциональностью PoE.

Технология PoE позволяет располагать IP-устройства в наиболее удобных местах, а также вне помещений, где отсутствуют розетки 220 В. Достаточно подключить IP-устройство к кабелю Ethernet.

Технология Power-over-Ethernet уменьшает опасность поражения электрическим током, так как в ней используется более низкое напряжение питания. Для PoE используются

вторичные источники питания, поэтому эти источники служат еще и дополнительными фильтрами и защитой от импульсных помех и скачков напряжения.

Технология PoE не влияет на качество передачи данных. Передача энергии для питания IP-устройств может осуществляться как по свободным парам проводов, так и по сигнальным проводам, по которым осуществляется передача данных.

Присутствие постоянного напряжения в кабелях Ethernet вызывает другие проблемы.

Так, например, стандарт соединителей RJ45 для офисной аппаратуры не удовлетворяет условиям промышленной эксплуатации.

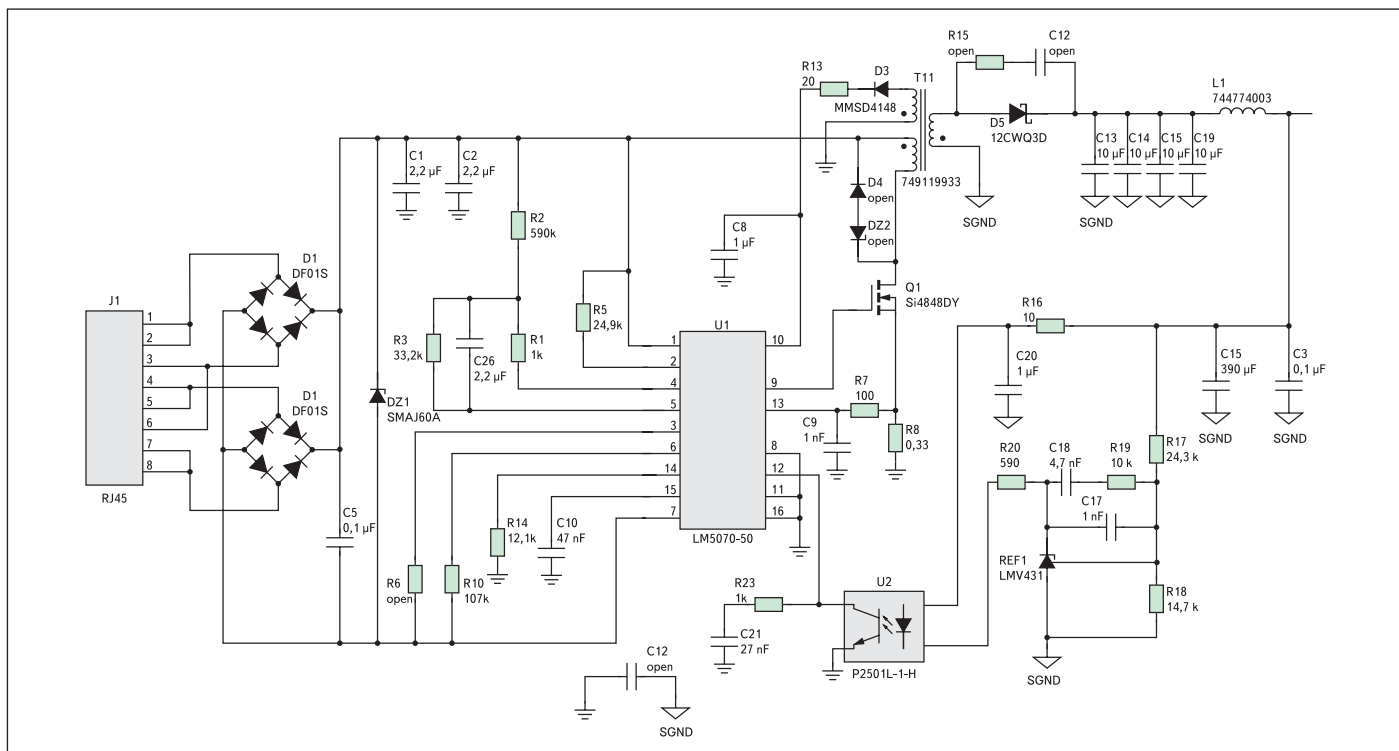


Рис. 1. Типовое решение для PoE-конвертера

Разъемы RJ45 очень плохо выдерживают условия повышенной влажности, а передача питания через эти же разъемы приводит к усилению коррозии и гальваническому их разрушению. Не будет лишним еще раз напомнить о проблемах с перегрузками по потребляемому току в нагрузке и при коротких замыканиях в линиях.

**Классификация устройств PoE**

Все устройства, использующие PoE, можно разделить на несколько классов (табл. 1).

**Таблица 1. Классы устройств**

Класс	Потребляемая мощность, Вт
0	0,44–12,95
1	0,44–3,84
2	3,84–6,49
3	6,49–12,95
4	зарезервировано

При этом наиболее широко используемые IP-телефоны имеют уровень потребляемой мощности порядка 3–6 Вт, IP-видеокамеры — порядка 5–12 Вт.

Существует решение на базе обратного肖ТТМ-контроллера LM5070 от NSC (рис. 1). Микросхема позволяет реализовать такие функции, как стабилизация выходного напряжения, мягкий старт, поцикловая защи-

та по току. Также имеется функция контроля потребляемого тока, которая позволяет задать минимальный ток, ниже которого микросхема переходит в режим Standby. Контроллер способен работать на частоте до 600 кГц, ШИМ-выход обеспечивает ток до 800 мА.

**Трансформаторы WE-PoE**

Фирма Würth Electronics предлагает различные варианты трансформаторов для решений PoE с разными уровнями мощности. Изоляция между обмотками выдерживает не менее 1,5 кВ, рабочий диапазон температур от –40 до 125 °С (табл. 2).

Для реализации PoE можно использовать готовые блоки для PoE (рис. 2), где вместе с розеткой RJ45 смонтированы трансформаторы, светодиоды и диодные мосты, что позволяет значительно сократить место, занимаемое ЭК на плате (пример — блоки PoE 749 921 1121 и 749 921 0121).

**Литература**

1. Стандарт IEEE 802.3af.
2. Склочки М., Василенко Д. Новейшее решение для питания устройств через Ethernet при помощи микросхемы LM5070 фирмы National Semiconductor // Компоненты и технологии. 2005. № 4.
3. [www.we-online.com](http://www.we-online.com)

**Таблица 2. Характеристики трансформаторов для решений PoE**

WE-PoE	Тип	Мощность, P <sub>out</sub> , Вт	Напряжение, U <sub>out</sub> , В	L <sub>1</sub> , мкГн	L <sub>c</sub> , max, мкГн
749 119 133	ER 11/5	4	3,3	400	4
749 119 150	ER 11/5	4	5	400	4
749 119 218	ER 14.5/6	7	1,8	210	4,5
749 119 233	ER 14.5/6	7	3,3	210	2,5
749 119 250	ER 14.5/6	7	5	210	2,5
749 119 2912	ER 14.5/6	7	12/5/3,3	210	2,5
749 119 318	ER 11/5	13	1,8	120	2,5
749 119 333	EFD 15	13	3,3	120	3,5
749 119 350	EFD 15	13	5	120	2,5
749 119 391	EFD 15	13	12/5/3,3	120	1,5

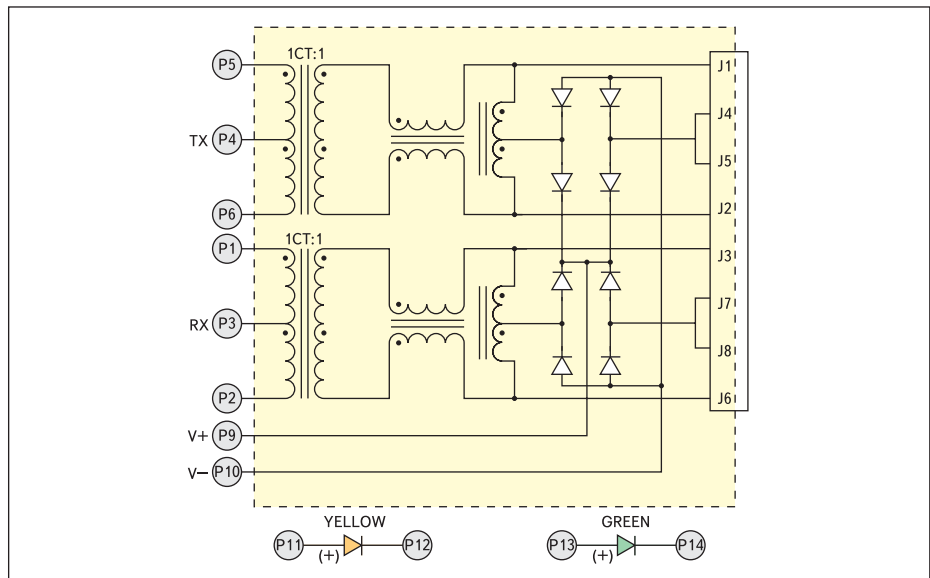


Рис. 2. Принципиальная схема блока PoE