

10BASE-T1L Ethernet по витой паре

Евгений Потемкин
Инженер по применению

Элтех

Eugeny.Potemkin@eltech.spb.ru

Что такое 10BASE-T1L (IEEE 802.3cg)?

► IEEE 802.3cg™ одобренный стандарт Nov. 7, 2019

► 10BASE-**T1L**

- 10 Мб/с
- Данные и питание по одному кабелю
- Одна витая пара
 - (кабель полевой шины, не обязательно кабель CAT-x)
- Полный дуплекс, точка-точка
- Расстояние до **1 км**
- Подходит для искробезопасного оборудования



Сравнение 4-20 мА HART, промышленной шины и 10BASE-T1L

Параметр	4 - 20 мА HART®	Промышленная шина	10BASE-T1L
Пропускная способность	1.2 кб/с	31.25 кб/с	10 Мб/с
Подключение к сети Ethernet более высокого уровня	Сложные шлюзы	Сложные шлюзы	Нет шлюзов Единое подключение
Питание периферийного устройства	Не более 40 мВт	Возможности питания ограничены	Для опасных сред: 500 мВт Для безопасных сред: до 60 Вт (зависит от кабеля)
Компетенции/ Навыки персонала	Сокращение компетенций	Сокращение компетенций	Технология Ethernet хорошо знакома всем, даже выпускникам колледжей



100BASE-TX/1000BASE-T vs. 10BASE-T1L

Осн. параметры PHY	10/100/1000	10BASE-T1L	Преимущество
Кабельное соединение	 2- или 4-парный Ethernet	 Одиночная пара Ethernet	Возможность повторного использования существующих кабелей промышленной шины
Расстояние	100 м	до 1 км	Подключение периферийных устройств
Скорость	10 Мб/с, 100 Мб/с, Гб/с	10 Мб/с	Увеличение скорости по сравнению с 4-20 мА и промышленной шиной
Разъем	RJ45	2-контактный разъем	Компактный 2-контактный разъем
IS совместимость 	Нет	Да	Возможность использования в Зоне 0
Передача питания	PoE	PoDL	Передача питания и данных через SPE

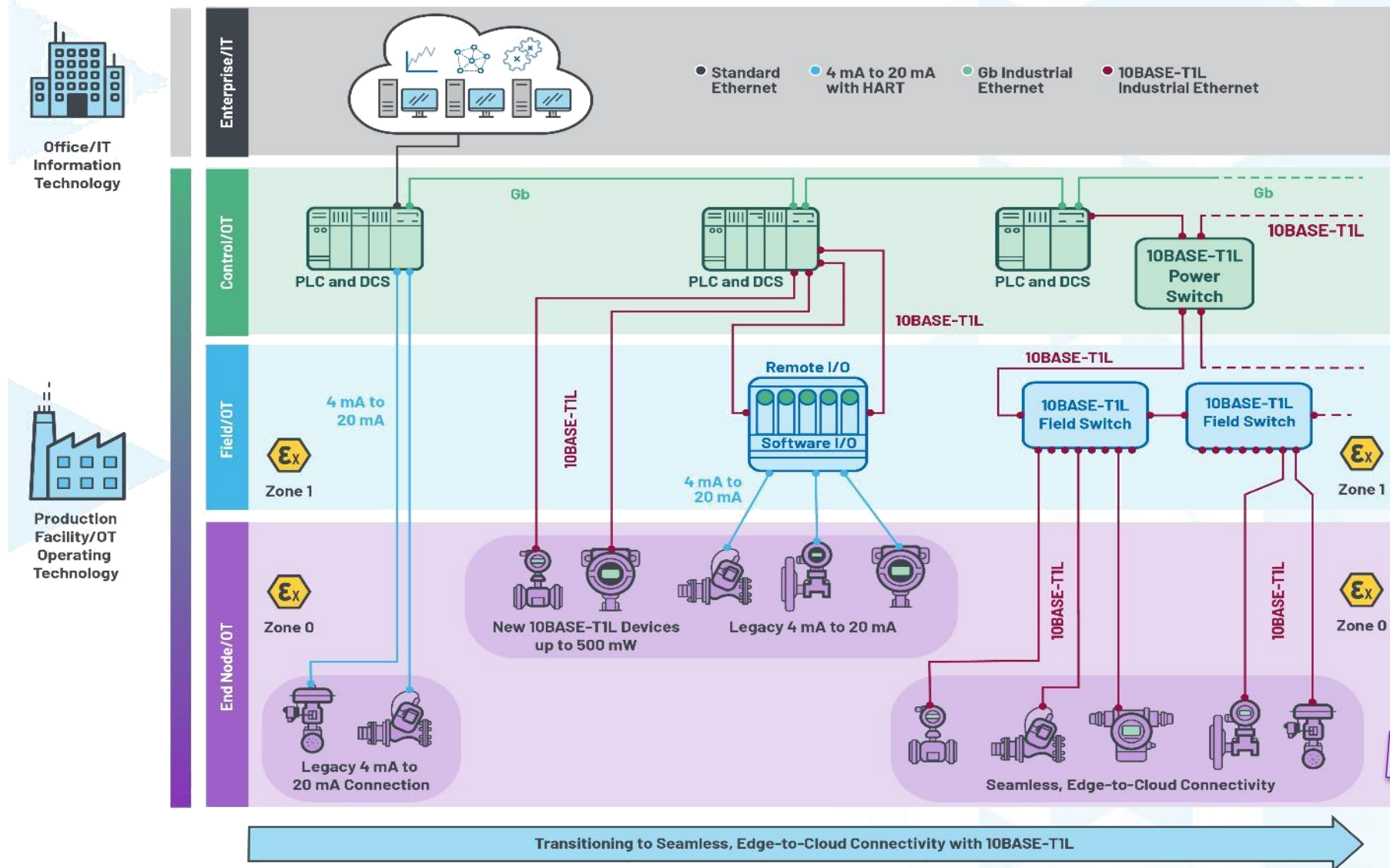


10BASE-T1L

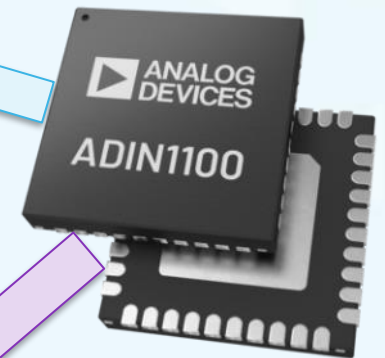
Обзор рынка



Автоматизация процессов: Переход к 10BASE-T1L



ADI предлагает современную связь с помощью ADIN1100 10BASE-T1L PHY



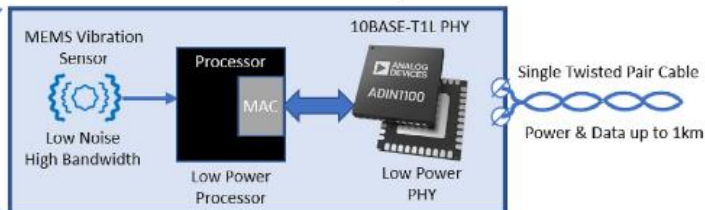
Связь для мониторинга промышленного оборудования CbM SPE/10BASE-T1L и сетевой протокол MQTT

Condition
monitoring
applications

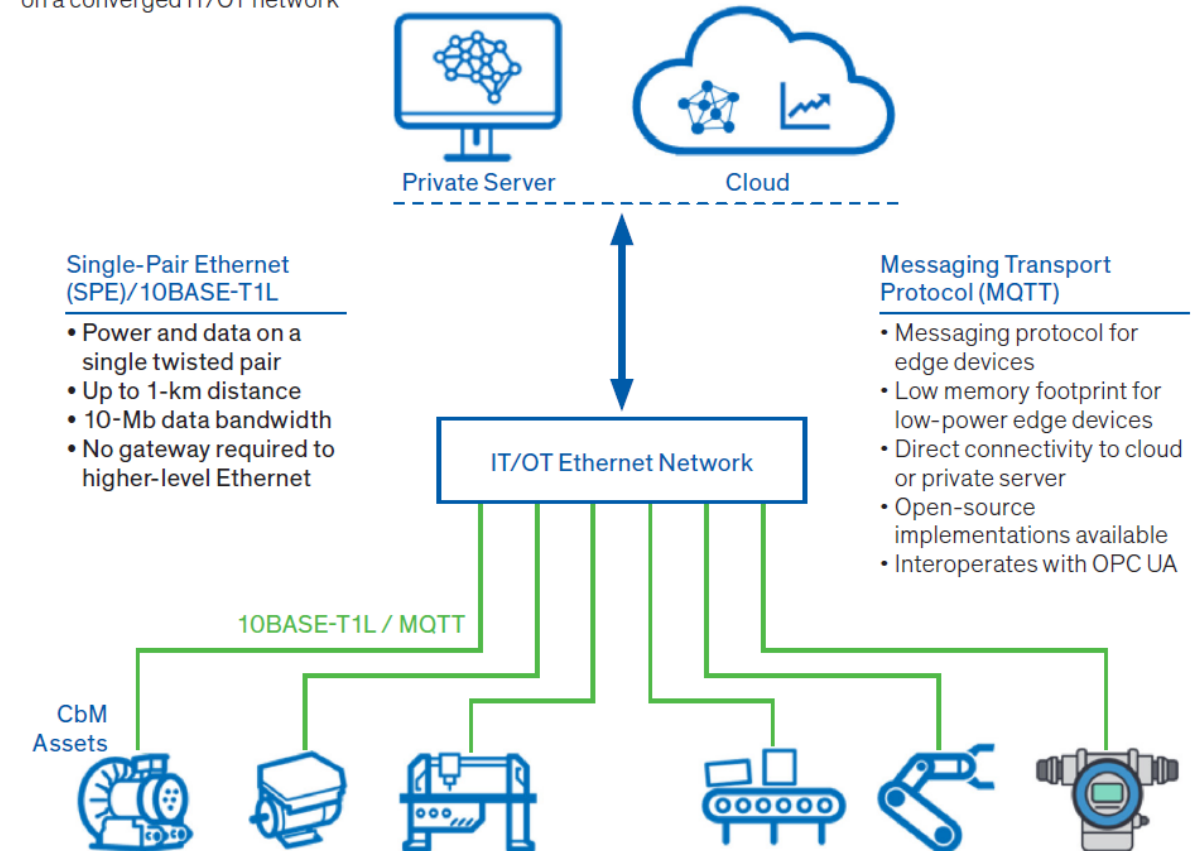


Field asset, smart sensor connectivity with a 10BASE-T1L PHY

Field Asset 10BASE-T1L Connectivity



Asset health insights
on a converged IT/OT network



Безупречные решения для неразрывного подключения

Интеллектуальная автоматизация зданий

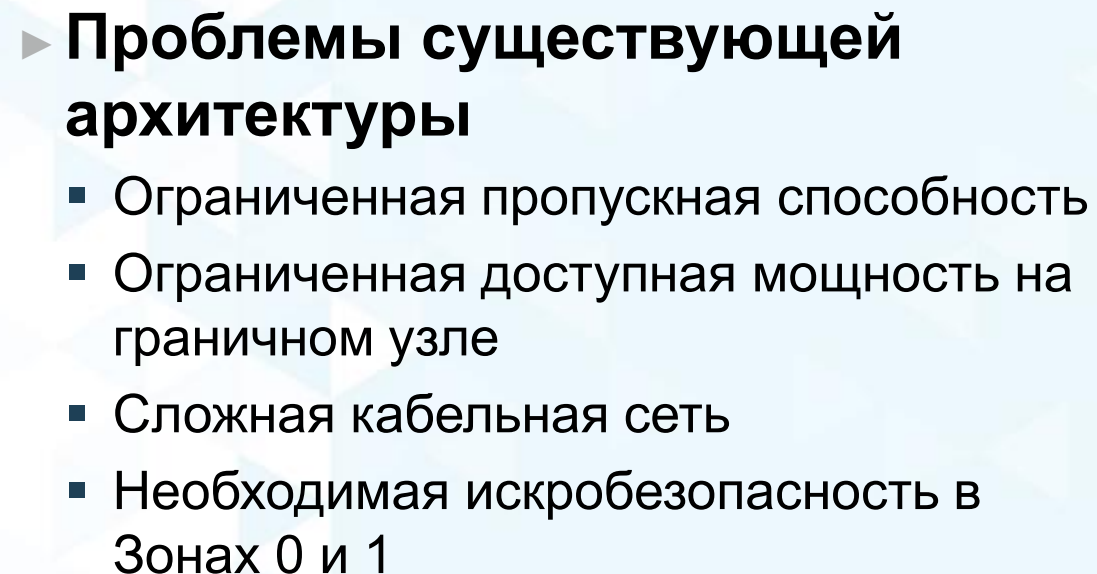


10BASE-T1L

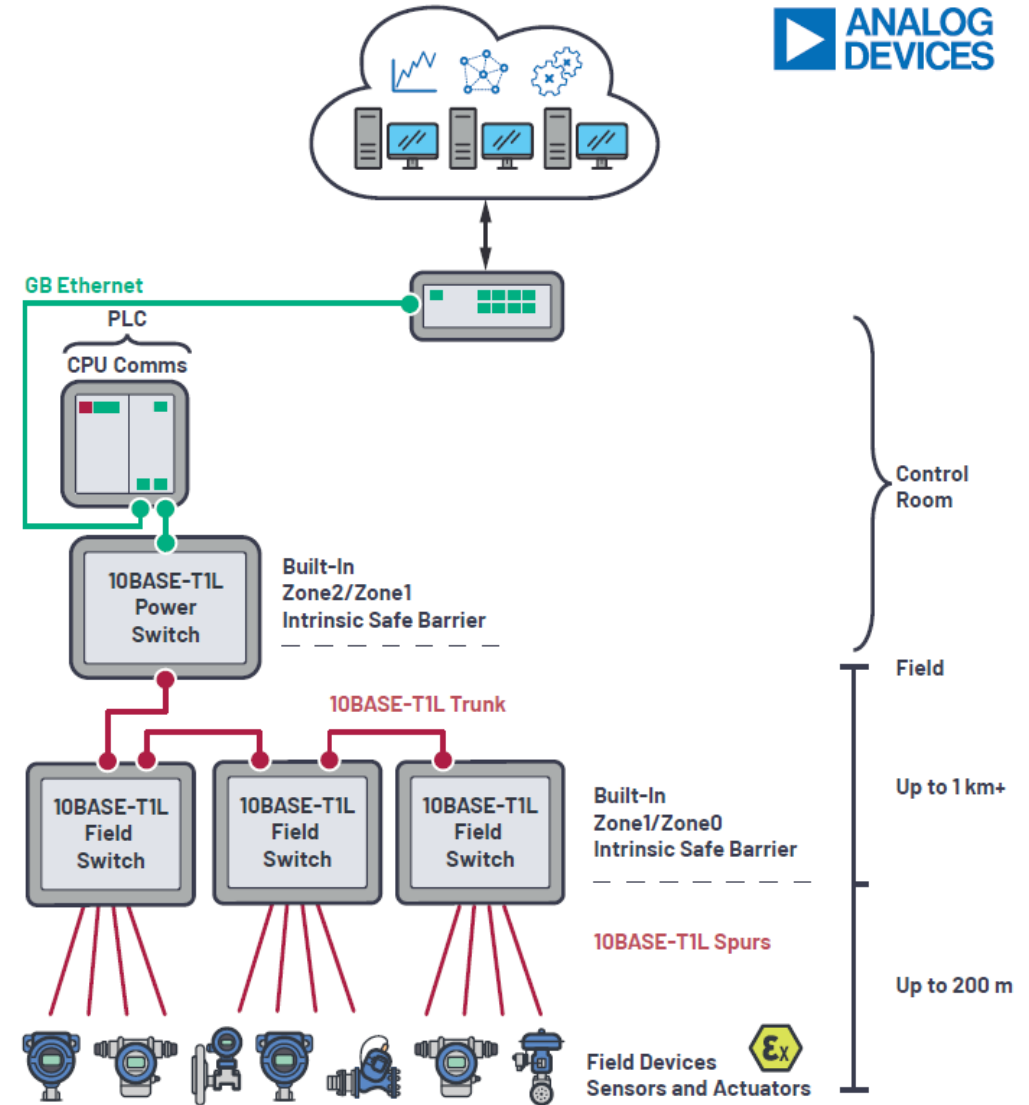
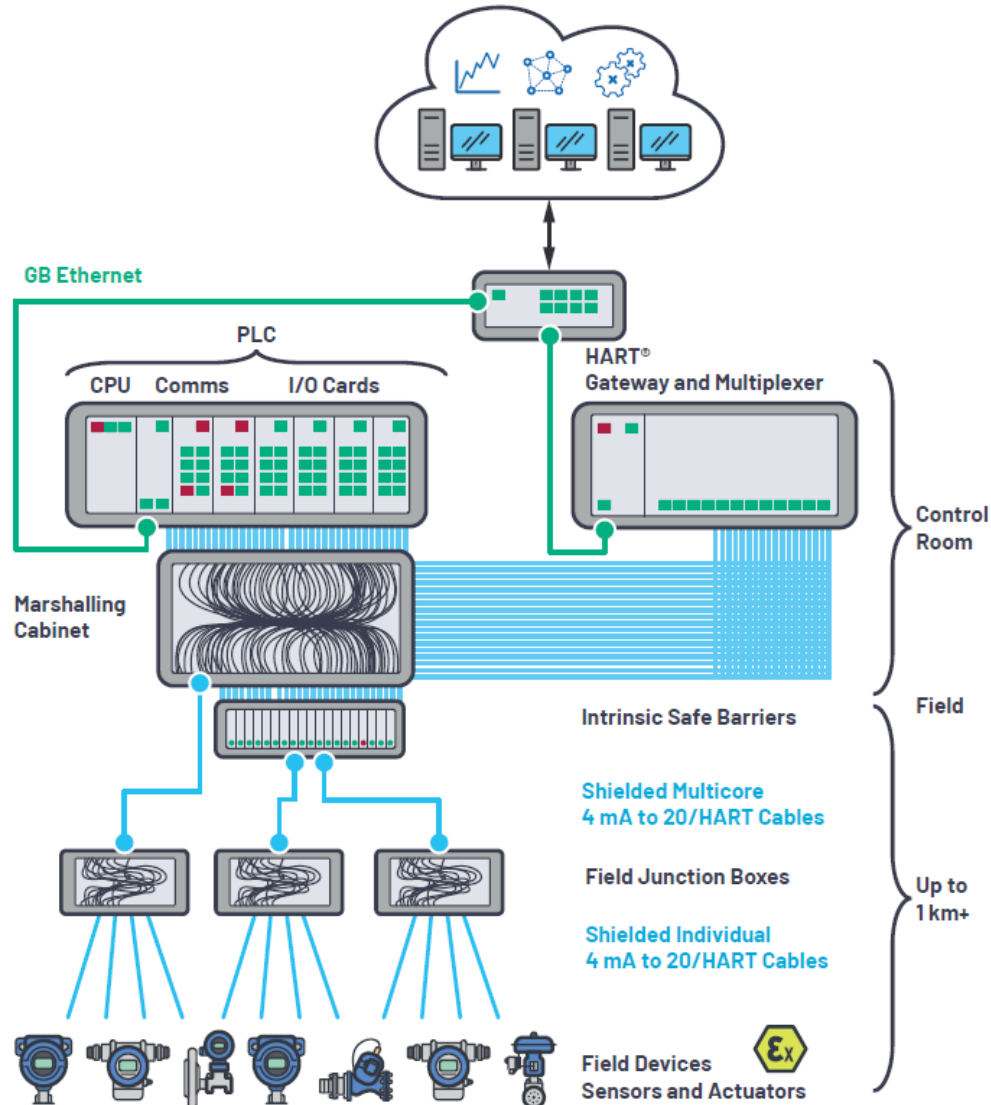
Практическая реализация



ADI Chronous™
SCALABLE ETHERNET TIMED TO PERFECTION



Сеть устройств на основе 10BASE-T1L



ADIN1100 10BASE-T1L PHY

Уже доступен!

Особенности

- ▶ Соответствие стандарту 10BASE-T1L IEEE 802.3cg™
- ▶ Подходит для искробезопасного оборудования
 - 1.0 В р-р и 2.4 В р-р уровни передачи сигнала
- ▶ Однополярное питание 1.8 В или 3.3 В
 - Зависит от режима
- ▶ **Ультранизкое энергопотребление**
 - 1 В р-р с двойным питанием—**39 мВт**
 - 2.4 В р-р несколько источников—**75 мВт**
 - Все возможные режимы работы указаны в даташите
- ▶ **Компактный корпус** 40-выводной LFCSP
- ▶ **Промышленный температурный диапазон** от –40°C до 105°C

*Малопотребляющий
10BASE-T1L PHY*



analog.com/ADIN1100

ADIN1100: 10BASE-T1L PHY

► Конфигурация

- Неуправляемый с использованием аппаратной привязки контактов
- Управляемый через интерфейс управления (MDIO)

► Стандартный интерфейс передачи данных PHY

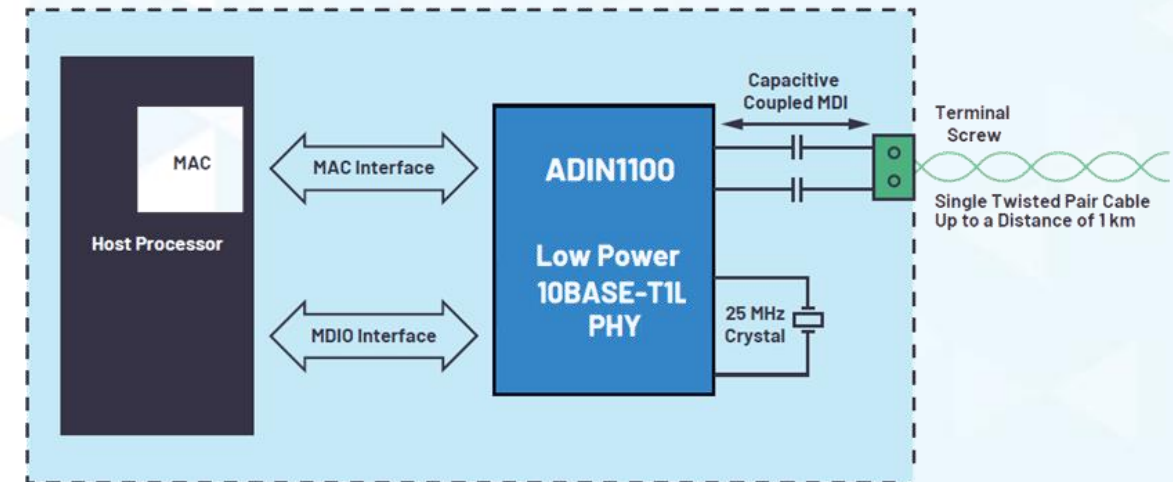
- MII, RMII, RGMII интерфейс
- 25 МГц кварцевый резонатор/внешнее тактирование
- 50 МГц внешнее тактирование для RMII

► Режимы 10BASE-T1L

- 1.0 В p-p и 2.4 В p-p уровни передачи
- Master/slave режим
- Автосогласование скорости

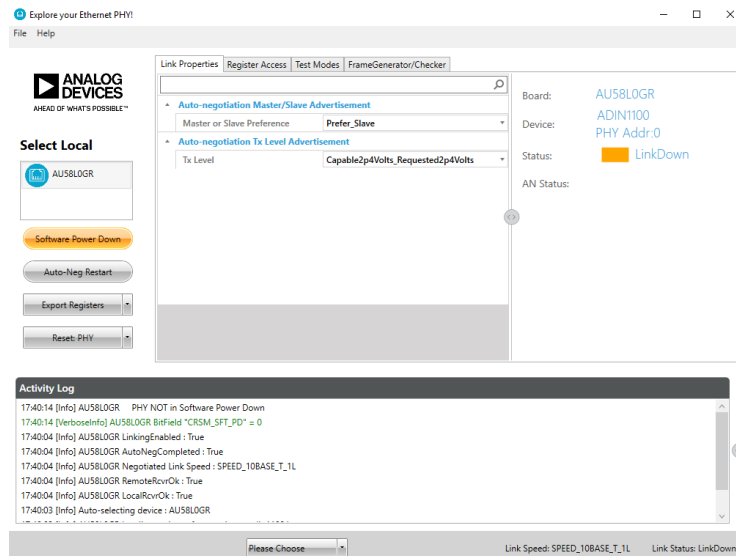
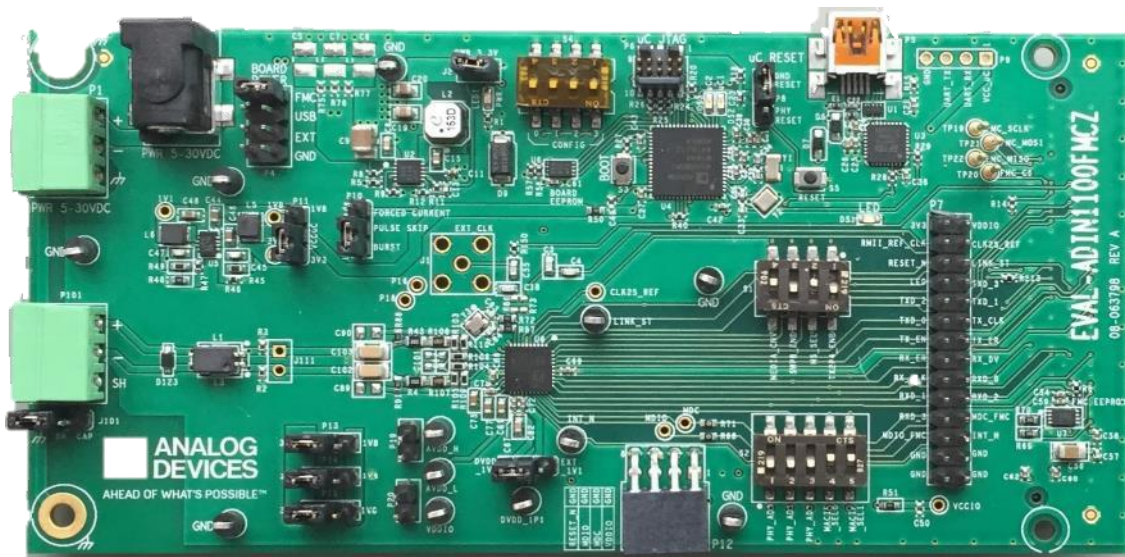
► Диагностика

- Генератор кадров и проверка
- Несколько режимов обратной петли
- IEEE поддержка тестового режима
- Диагностика кабеля



Упрощенная схема подключения 10BASE-T1L

Отладочная плата EV-ADIN1100FMCZ-U1



Текущие испытания на ЭМС

- ▶ IEC 61000-4-4 электрический быстрый переходный процесс (EFT)
 - (± 4 кВ)
- ▶ IEC 61000-4-2 ESD
 - (± 8 кВ контактный разряд)
- ▶ IEC 61000-4-2 ESD
 - (± 15 кВ воздушный разряд)
- ▶ IEC 61000-4-6 устойчивость к кондуктивным помехам
 - (10 В)
- ▶ EN 55032 излучаемые помехи
 - (Класс А)
- ▶ Тестирование продолжается - сверьтесь с даташитом для получения последней информации

PoDL/SPoE

Передача питания по витой паре

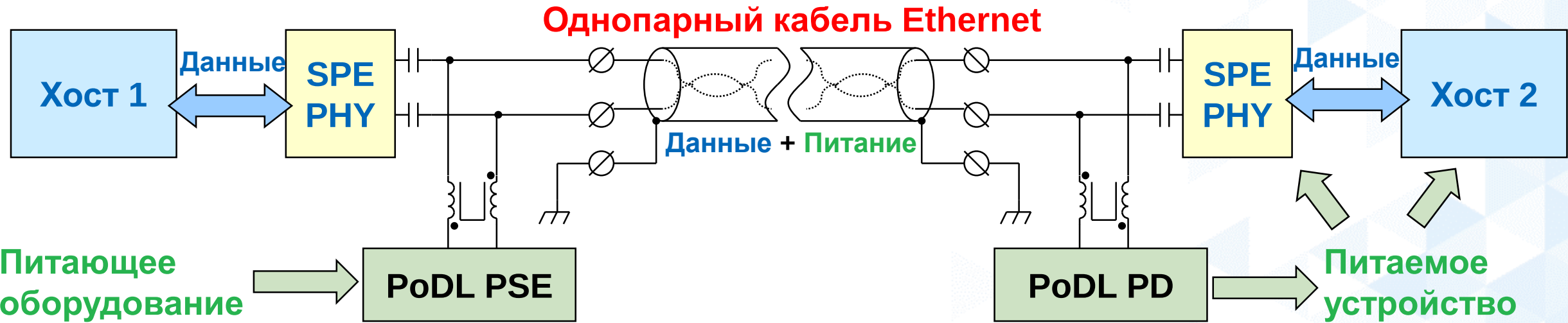


Power over Data Line (PoDL)/Single Pair PoE (SPoE)

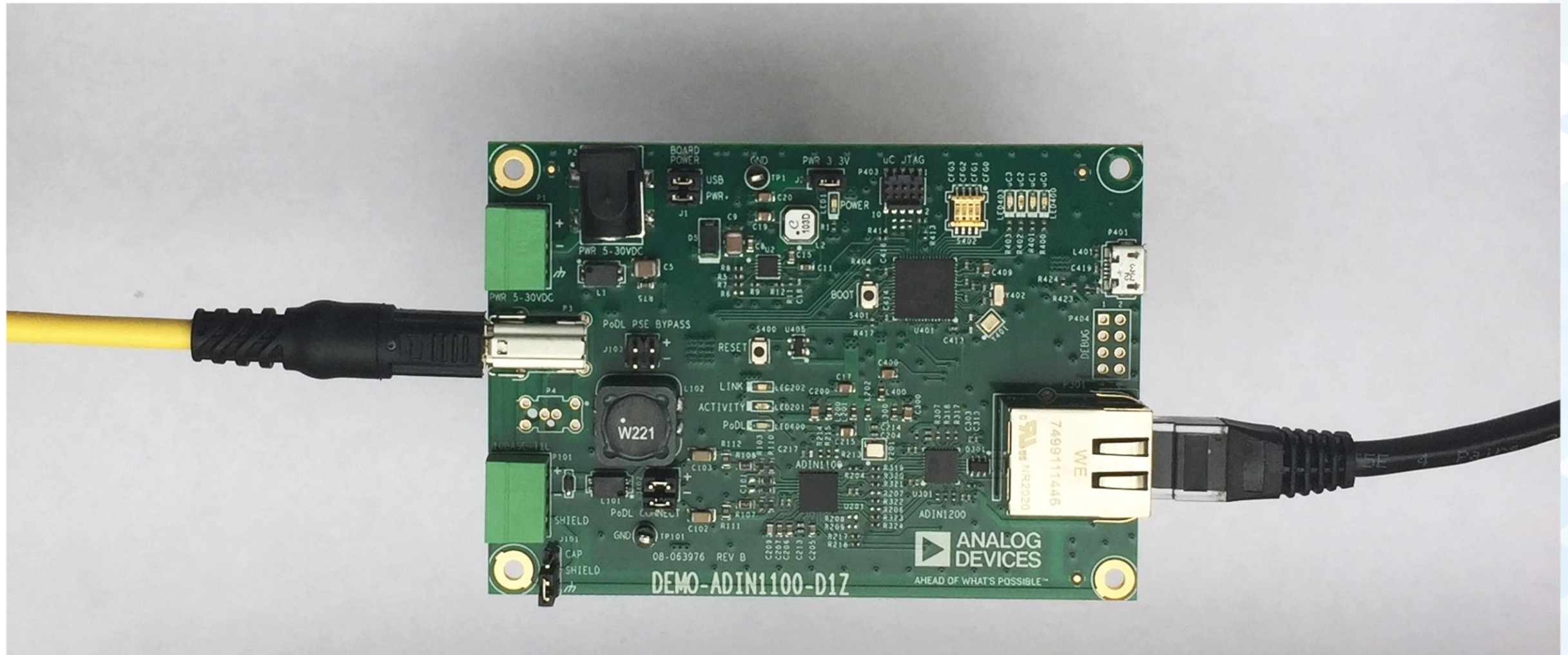
10BASE-T1L: IEEE Std 802.3cg™-2019

Class	10	11	12	13	14	15
$V_{PSE(max)}$ (V)	30	30	30	58	58	58
$V_{PSE_OC(min)}$ (V)	20	20	20	50	50	50
$V_{PSE(min)}$ (V)	20	20	20	50	50	50
$I_{PI(max)}$ (mA)	92	240	632	231	600	1579
$P_{class(min)}$ (W)	1.85	4.8	12.63	11.54	30	79
$V_{PD(min)}$ (V)	14	14	14	35	35	35
$P_{PD(max)}$ (W)	1.23	3.2	8.4	7.7	20	52

- ▶ PoDL—питание по линии передачи данных
 - PoDL - это PoE для Ethernet PHY с одной витой парой
- ▶ PoDL – это промышленный стандарт: IEEE Std. 802.3bu
- ▶ IEEE Std. 802.3cg дополнительно определяет PoDL для промышленных систем со скоростью 10 Мбит/с
- ▶ Предназначен для промышленных датчиков, автоматизации производства, Интернета вещей и т.д.
 - Безопасный, отказоустойчивый и простой в установке
 - Везде, где важны и передача данных, и питание по двум проводам



ADIN1100: Медиа конвертер с типовым разъемом 10BASE-T - 10BASE-T1L с питанием по PoDL PSE





Спасибо за внимание!

Евгений Потёмкин

eugeny.potemkin@eltech.spb.ru