

Power over Ethernet 受電IC MCZ34670

目野 将人

● Ethernet による電力供給

まずタイトルに書かれた Power over Ethernet, あまり目にする言葉ではありません。この Power over Ethernet (以下 PoE と略す) とは, Ethernet ケーブルを使用して, USB のようにデータと電力を同時に供給する規格のことです。Power over Ethernet は IEEE 802.3af で規格化されており, Ethernet ケーブル 1 本当たり最大で約 13W の電力を供給可能です。IEEE 802.3af に適合した機材を使用すると, 電源供給用のケーブルを接続しなくても機器を動作させられます。そのため, 機器の設置が簡単になるだけでなく, 電源用の電気配線の追加工事, 費用が節減できるため, 全体的なシステム・コストの削減にもつながります。

PoE は, AC 電源に代わる多機能でコスト・パフォーマンスに優れた技術です。世の中にはワイヤレス・アクセス・ポイントや IP 電話, IP カメラ, ノートブック・パソコン, ネットワーク・キオスク端末, 非常灯システムなど, Ethernet を利用するさまざまなネットワーク・デバイスがあります。それが Ethernet ケーブルたった 1 本で, Ethernet からの通信データに加え, 電源まで供給できるようになります。

● 給電時には認証が必要

PoE では, 給電側と受電側に機器が分けられます。給電側の機器は, 受電側が PoE に準拠しているかどうかの認証を行い, 対応が判明した場合のみ電力を供給します。

PoE デバイスの認証とは, 給電側から見た受電側のインピーダンスが規定の範囲内に入っているかどうかで行われます。その手順を紹介しましょう。まず給電側では, 電力供給を開始する前に電圧をごく短時間出力します。そしてそのとき流れた電流値から受電側機器のインピーダンス (抵抗値) を算出します。その抵抗値が IEEE 802.3af で規定する 23.75 kΩ ~ 26.25 kΩ の範囲内に入っていれば, PoE 対応機器であると判断します。

受電側が PoE 対応機器であると認証された場合, 給電側は次にクラスの判断を行います。これは, 最大何 W 程度の電力が

受電側で消費されるかを, 電力が低い順にクラス 0 から 3 までの 4 段階に分類します。クラス分けでは, 給電側は約 20V の電圧を受電側に対して印加します。これでクラスに応じ, かつ各受電機器に設定された外部抵抗にも応じた電流が流れます。給電側はこの電流値で接続されている機器のクラスを判別します。クラス分けを行うことにより, 給電側は接続されているすべての機器に対して十分な電力が供給可能かどうかを事前に知ることができます。

給電される電圧は, 通信系でよく使われる - 48V です。従って, 受電側の機器の大部分は - 48V を + 12V や + 5V へ変換する電源回路も持っています。規格 (IEEE 802.3af) で定められている電力は最大で 13W と比較的小電力のため, フライバック方式の電源が一般的です。

● PoE コントローラ IC

Freescale Semiconductor 社の MCZ34670 (写真 A) は, IEEE 802.3af 規格に完全準拠する受電用 PoE IC です。内部ブロック図を図 A に, 仕様を表 A に示します。このデバイスは, - 48V から + 5V を生成するための電源回路を搭載しているため, コストや実装面積の削減ができます。PWM コントローラは電流モード制御方式を採用しています。また, リーディング・エッジ・ブランキング機能とスローブ補償回路も内蔵しているため, 高速で安定した応答ができます。

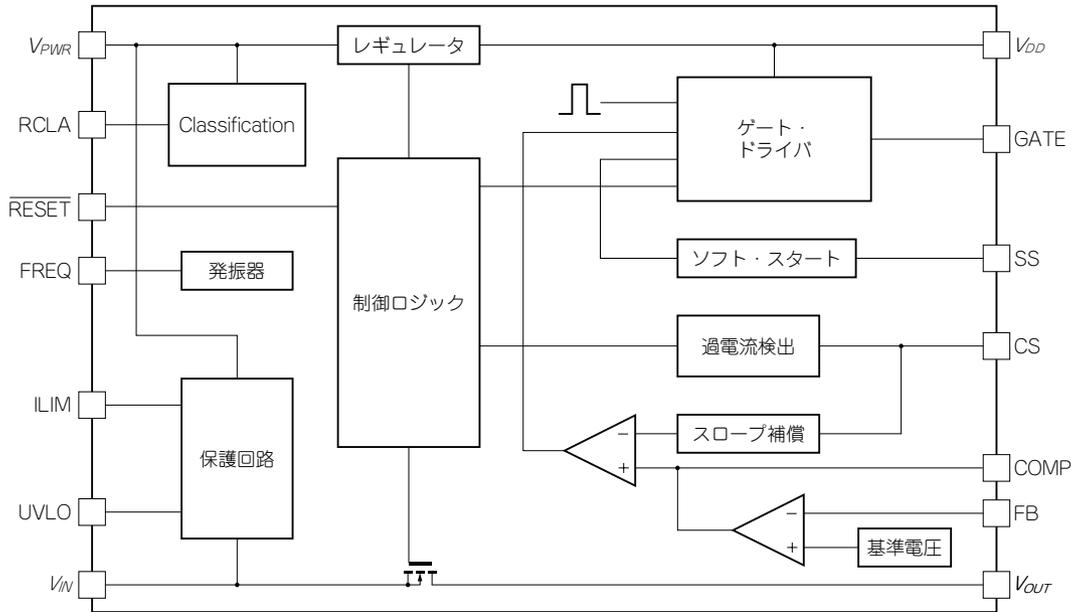
Ethernet ケーブルは電源を入れた状態でも抜き差しされることがあります。そのため, 受電側の電源ラインに FET によるスイッチを搭載し, 抜き差しの際に生じる突入電流やサージ電圧による影響を最小限にしています。ケーブルを挿したときには回路上のコンデンサに電荷がチャージされます。これで生じる大きな突入電流の発生を許容すると, 高い周波数のノイズが生じ, コンデンサの寿命や送電側の機器に悪影響を及ぼすこともあります。MCZ34670 は電源ラインにパワー・スイッチを内蔵しているため, ケーブル挿入時にはこのスイッチでコンデンサに流れる電流を制限できます。



写真 A
Power over Ethernet 受電 IC
MCZ3467

表 A
MCZ34670 の主な仕様

特性	標準値
入力電圧	30 ~ 60V
DC-DC 出力電圧	1.8V ~ 12V
DC-DC 出力電流	2.1A (5V 時)
PWM 周波数 (デフォルト)	250kHz
対応クラス	0 ~ 4
パッケージ	20ピン SOL



図A MCZ3467のブロック図

しかし、このスイッチの追加は、これらの回路を電源全体として考えた場合、電力をロスする抵抗になるため、そのON抵抗を可能な限り小さくすることが求められます。MCZ34670は0.5Ωの低ON抵抗(最大)を実現しているため、このスイッチによる内部電力損失を最小限に抑え、高い効率の電源を構成できます。その結果、内部電力損失に起因する発熱が小さく抑え

られるので、監視カメラやWireless LANのアクセス・ポイントなど、密閉されて熱のこもりやすい組み込み機器に非常に適しています。

ひの・まさと
フリースケール・セミコンダクタ・ジャパン(株)

TECH I シリーズ

好評発売中



プロトコルの詳細からネットワーク対応機器の作成まで Ethernetのしくみとハードウェア設計技法

Interface編集部 編 B5判 272ページ CD-ROM付き 定価2,520円(税込) JAN9784789833431

昨今では組み込み機器であっても、ネットワークへの接続要求が高まっています。組み込み機器をネットワークに接続する場合、最も重要なデバイスの一つはEthernetコントローラであろう。世の中には各社からさまざまな仕様のコントローラが発売されています。それぞれどういった特徴をもっているのか、どんなバスに接続できるのか、そしてその制御方法はどのようなか、ネットワーク対応機器設計者がもっとも気にする部分であろう。

本書では、Ethernetのハードウェアの基礎知識を解説した後、各社のEthernetコントローラについて、その特徴や回路設計例、レジスタ構成や制御方法などを詳しく解説します。

またFPGAを使ってEthernetコントローラを実現したり、WindowsやLinux用のドライバの作成方法についても解説します。

プロローグ Ethernetのハードウェアを理解しよう!

第1部 基礎知識解説編

第1章 Ethernetの基礎知識

第2章 10Base-T&100Base-TXの詳細

Appendix 1 Power over Ethernetの概要

第3章 オート・ネゴシエーションとMACコントロールの詳細

Appendix 2 オートMDI/MDI-Xとパルス・トランスの関係

第4章 ギガビット&10ギガビットEthernetの現状

第2部 市販Ethernetコントローラ活用編

第5章 Ethernetインターフェースの設計とコントローラのいろいろ

第6章 Realtek RTL8019ASとNE2000互換コントローラの使い方

Appendix 3 ASIX AX88796シリーズの使い方

第7章 SMSC LAN91C111の使い方

第8章 SMSC LAN9118シリーズの使い方

Appendix 4 WIZnet W3100Aの概要

第10章 Realtek RTL8139シリーズの使い方

Appendix 5 ADMTek AN983シリーズの使い方

第11章 National Semiconductor DP83816の使い方

第12章 AMD Am79C97xシリーズの使い方

第13章 Intel 8255xシリーズの使い方

第3部 FPGAによるEthernetコントローラ設計編

第14章 Ethernetにおける内部インターフェース

—MIIの動作

第15章 FPGAによるEthernetコントローラの設計事例

Appendix 6 FPGAだけで10Base-T対応Ethernetコントローラを作る

第4部 Ethernetインターフェース物理層評価編

第16章 10Base-T & 100Base-TXの物理層評価方法

第5部 ドライバ・ソフトウェア作成編

第17章 パケット送受信&DHCP/TFTPクライアント機能の実装

第18章 Windows 2000/XP用デバイス・ドライバの作成法

第19章 Linux用デバイス・ドライバの作成法

CQ出版社 〒170-8461 東京都豊島区巣鴨1-14-2 販売部 ☎(03)5395-2141 振替 00100-7-10665