

絶縁型デジタル入力とは何か？

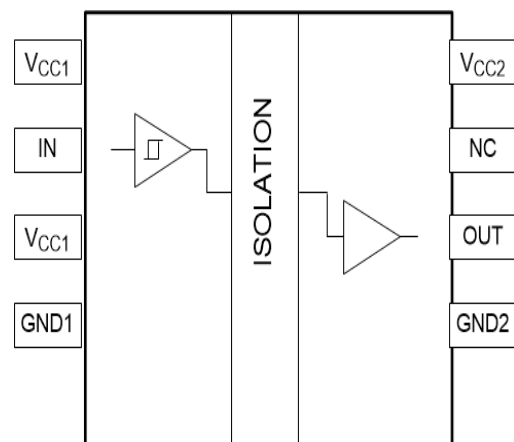
TIプレジジョン・ラボ：アイソレーション

Presented by Gina Hann

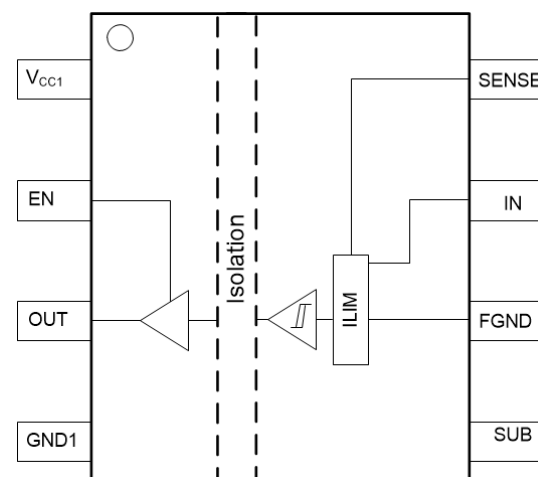
Prepared by Gina Hann

日本語版講師：宮崎 仁

絶縁型デジタル入力の紹介



デジタル・アイソレータ



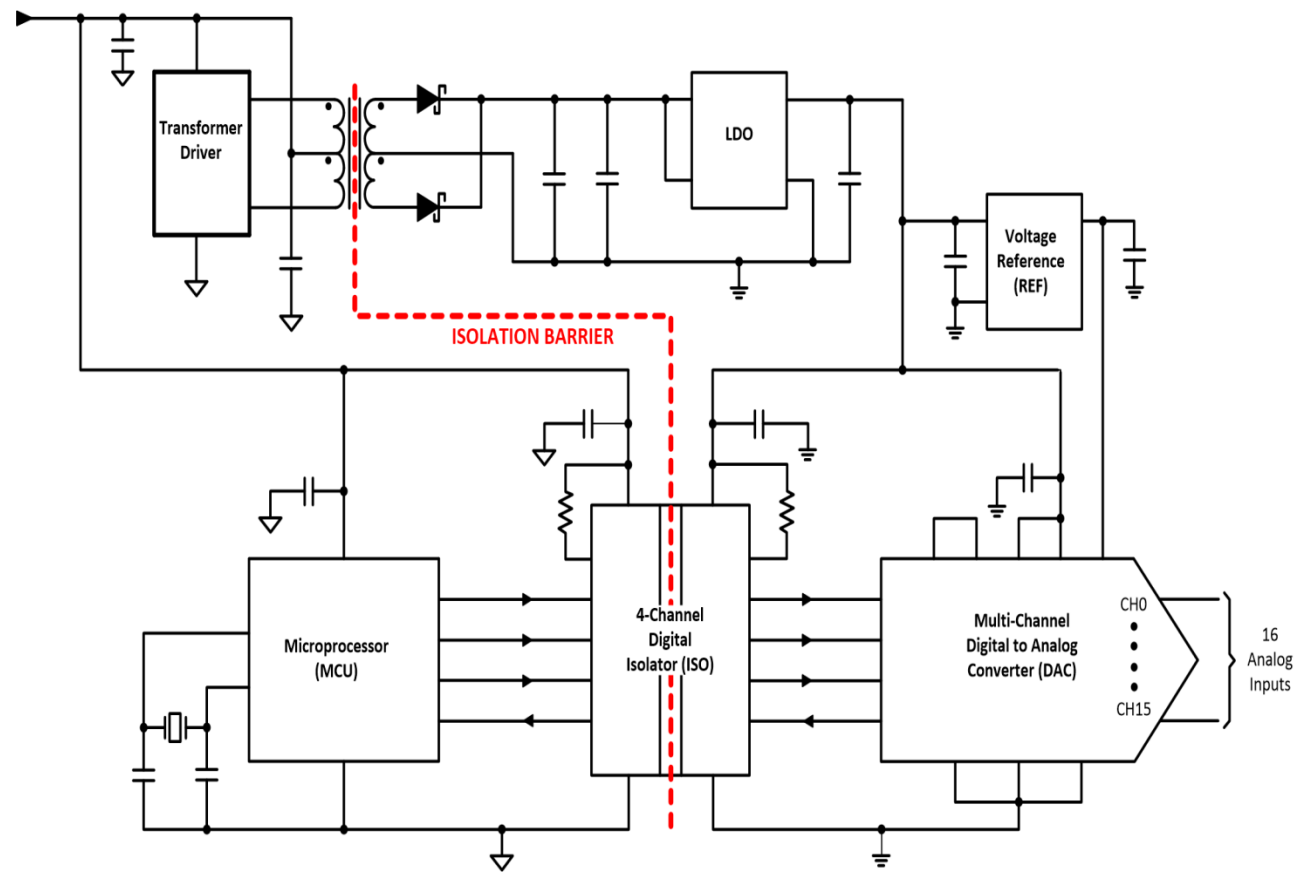
絶縁型デジタル入力

絶縁型デジタル入力とは何か？

ここでは、次の問題について解説する：

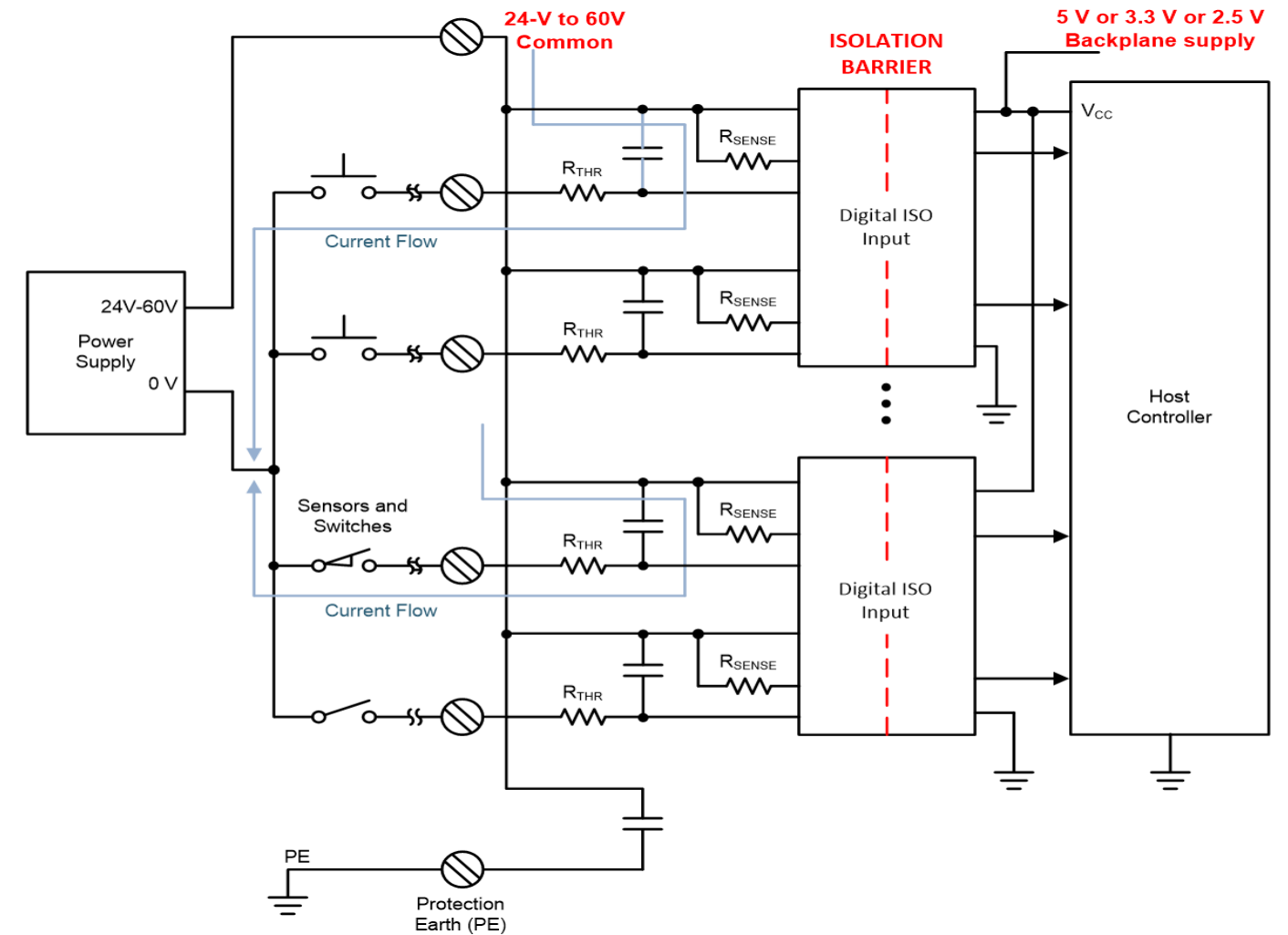
- 絶縁型デジタル入力とは何か？
- 絶縁型デジタル入力はどのように働くか？
- デジタル・アイソレータと絶縁型デジタル入力は同じではない？
- 絶縁型デジタル入力とオプトカプラは何が違うか？
- 絶縁型デジタル入力の代表的な用途は何か？

デジタル入力とは何か？



デジタル・アイソレータ: アナログ入力モジュール用の絶縁型SPI

- 入力レンジ: 3.3V ~ 5.5V
- 入力側、出力側にそれぞれ絶縁電源が必要

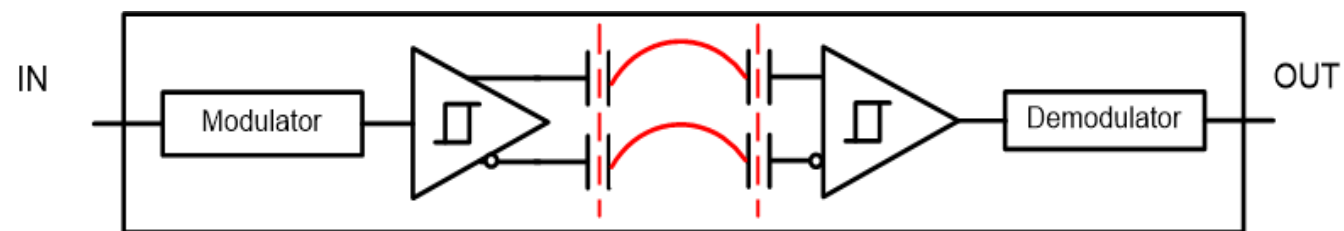
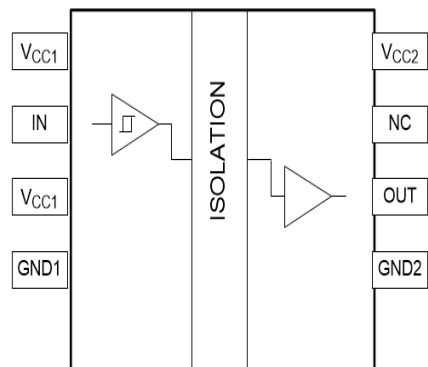


絶縁型デジタル入力: 絶縁型デジタル入力モジュール


- 入力レンジ: 5V ~ 60V、またはそれ以上
- フィールド側は入力信号で動作可能で、出力側は絶縁電源が必要


絶縁型デジタル入力はどのように働くか？

デジタル・アイソレータ

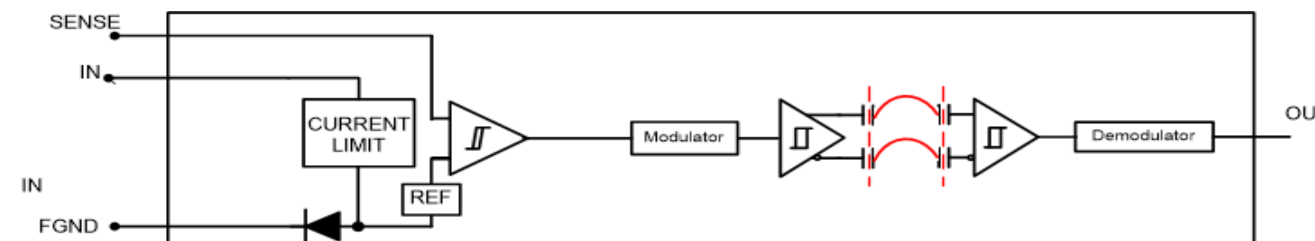
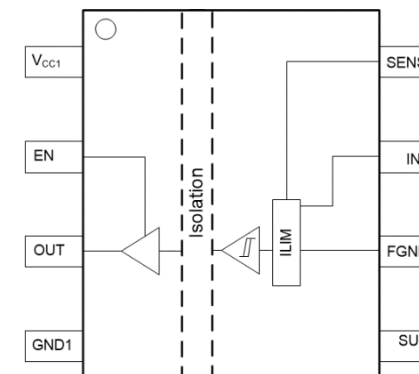



 Logic input indicates digital state.


 High frequency signal converted and passed through isolation capacitors


 Demodulated input signal reconstructed at output with minimal time delay


絶縁型デジタル入力



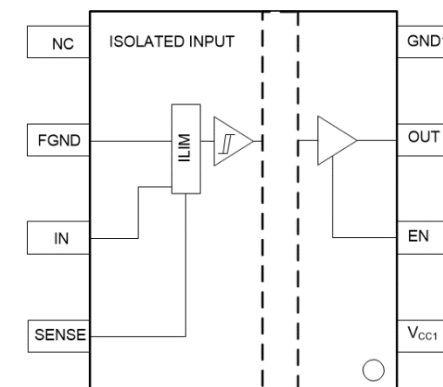
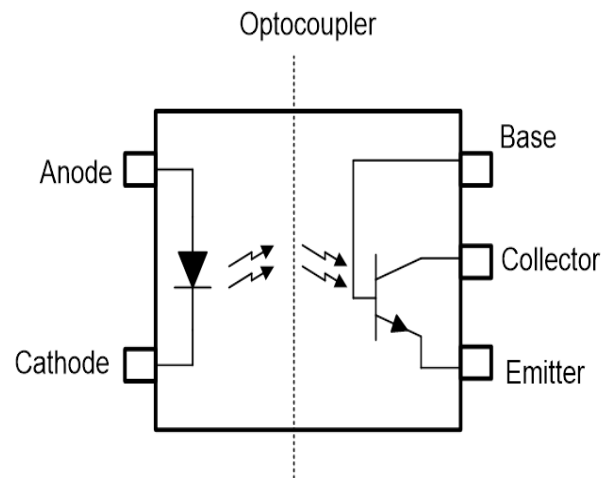
 Input voltage is passed through internal comparator to generate digital signal

 Comparator output indicates input digital state.

 High frequency signal converted and passed through isolation capacitors

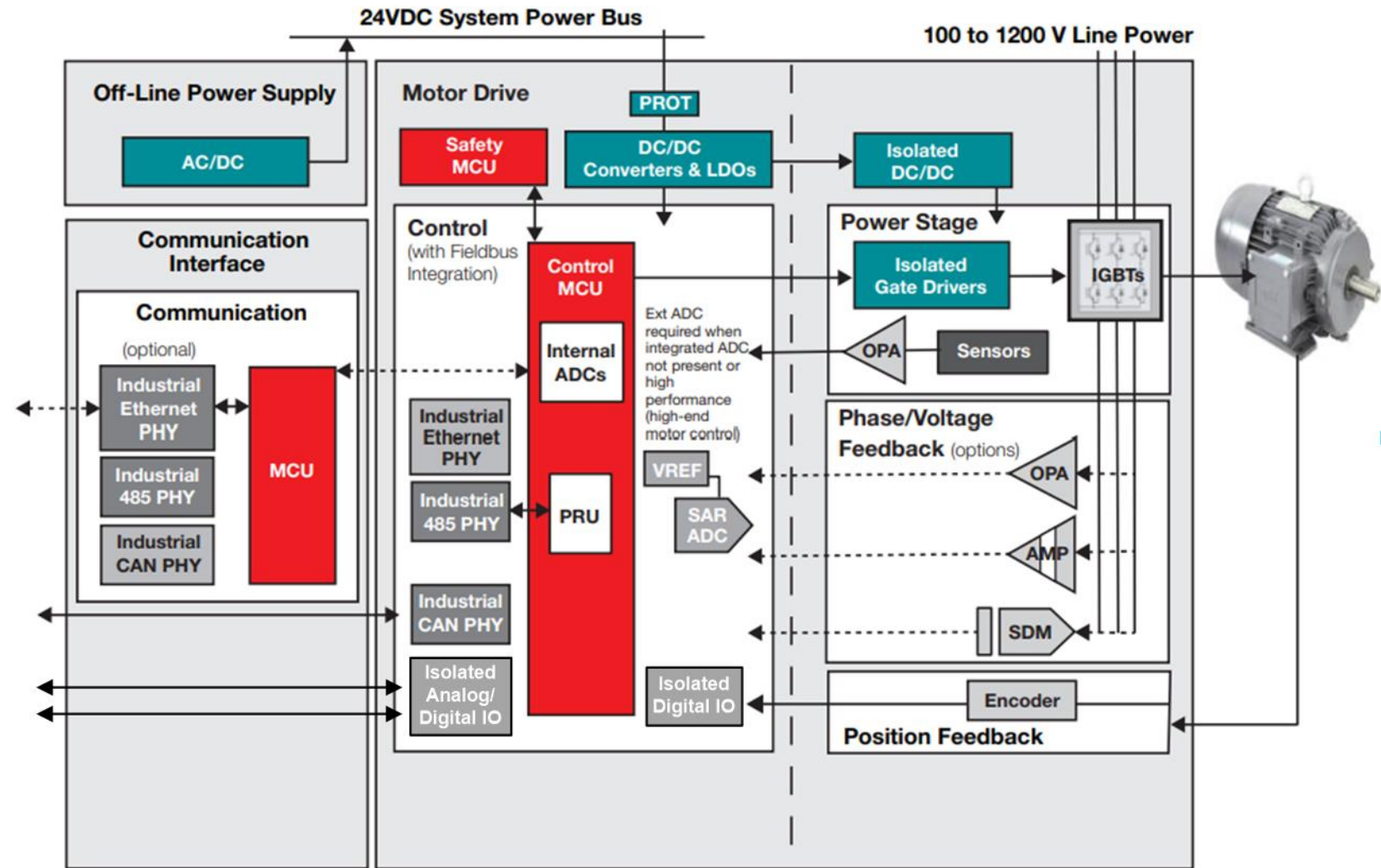
 Demodulated input signal reconstructed at output with minimal time delay

オプトカプラと絶縁型デジタル入力は何が違うか？



特長	オプトカプラ	絶縁型デジタル入力
フィールド側電源は不要 – 入力信号で動作可	Yes	Yes
時間当たり故障数 (FIT)	~10-30	~0.3
経時変化による特性変動	Yes	No
最大動作温度	85°C	125°C
応答時間	~5μs	~150ns
入力過電流制限を内蔵	No	Yes
ヒステリシス付きコンパレータを内蔵	No	Yes

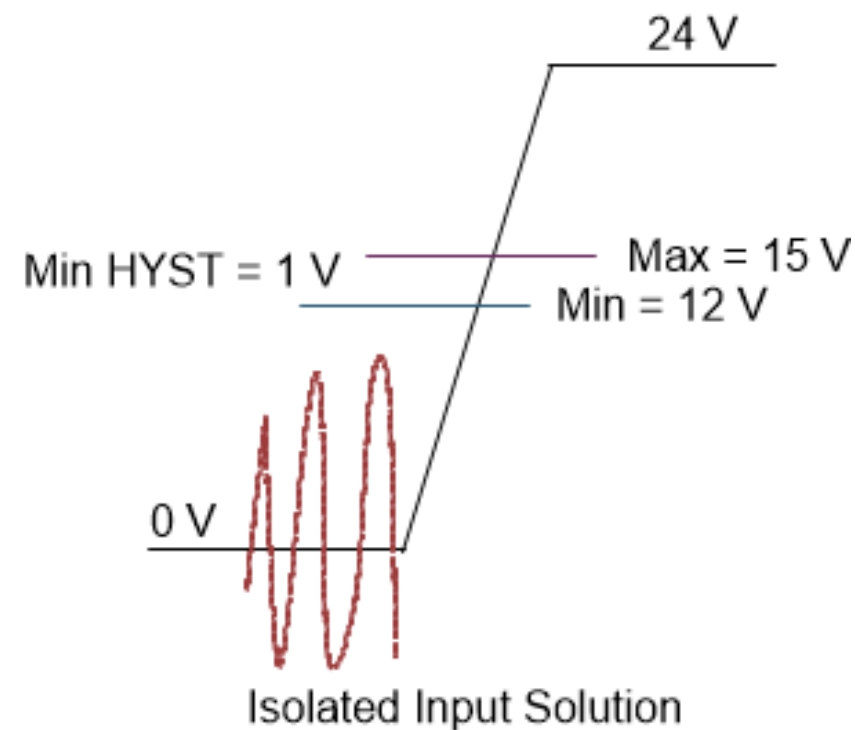
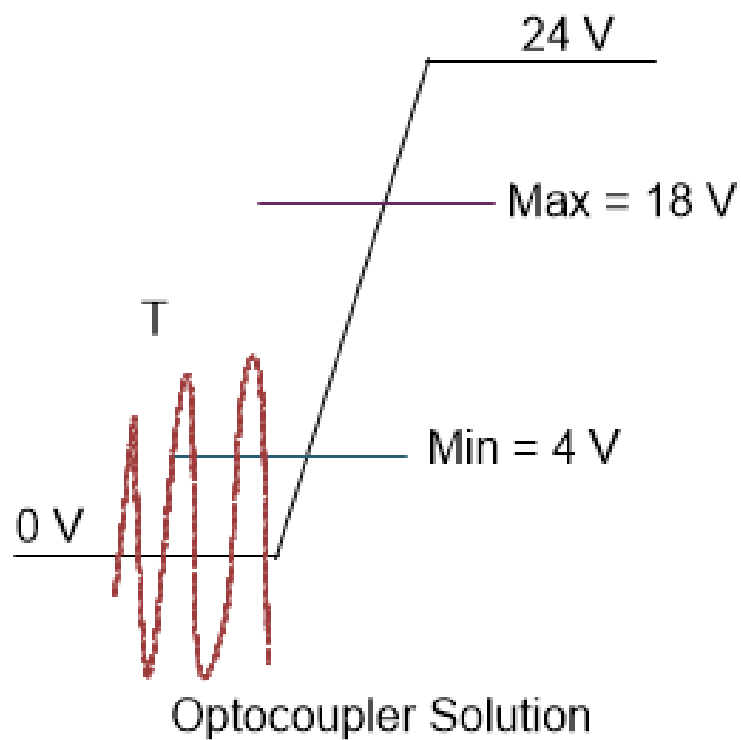
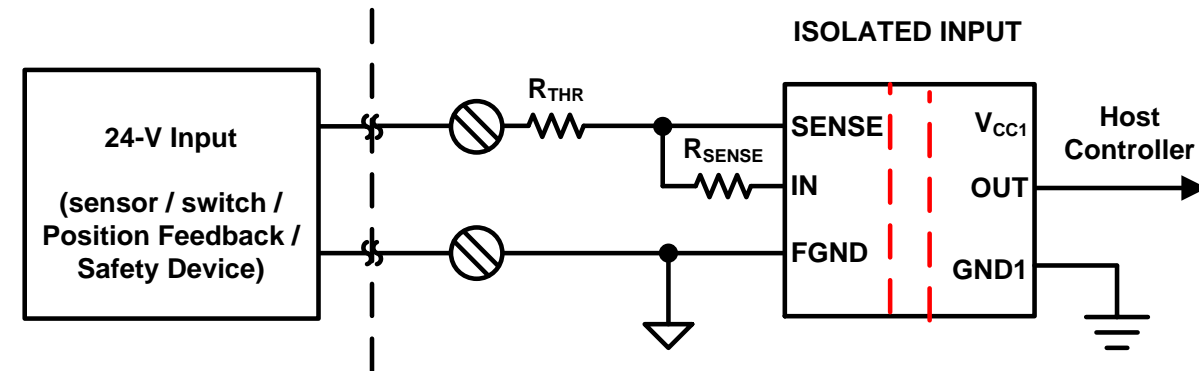
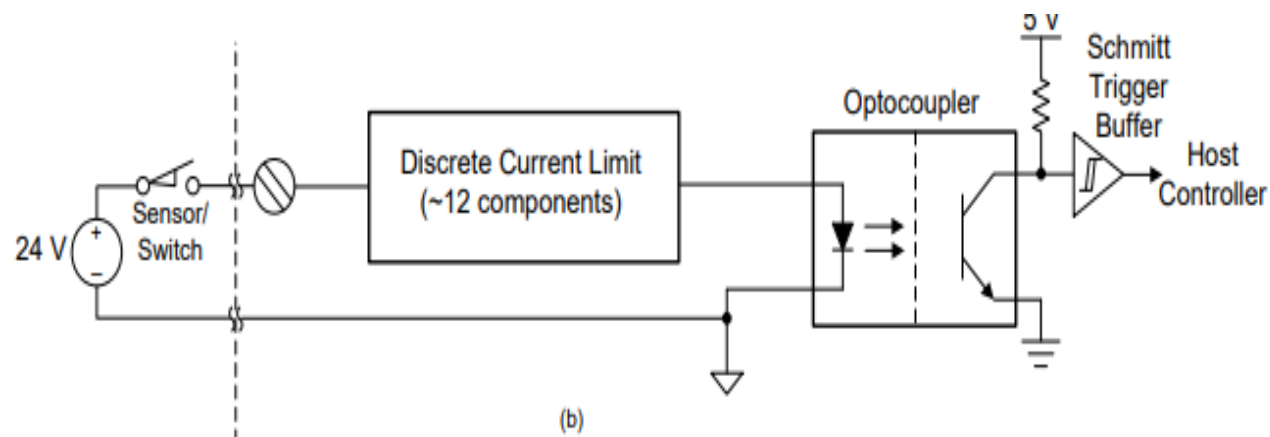
モーター制御における絶縁型入力



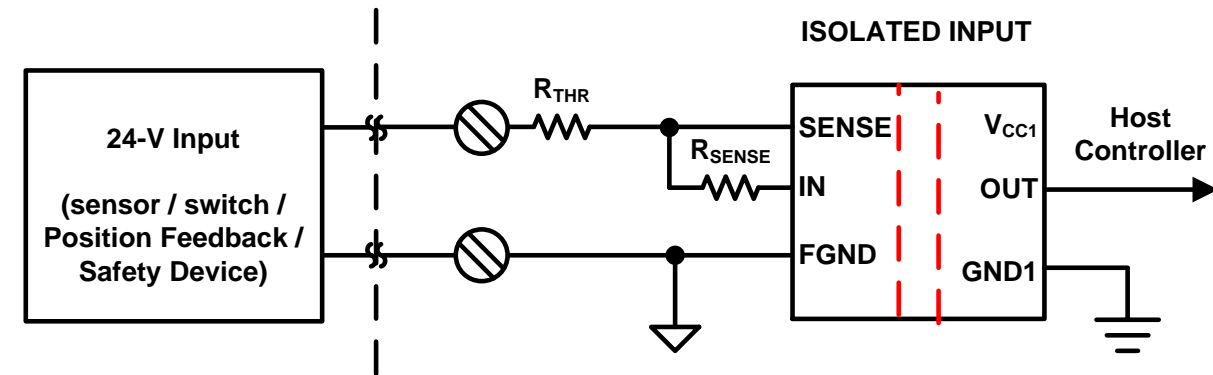
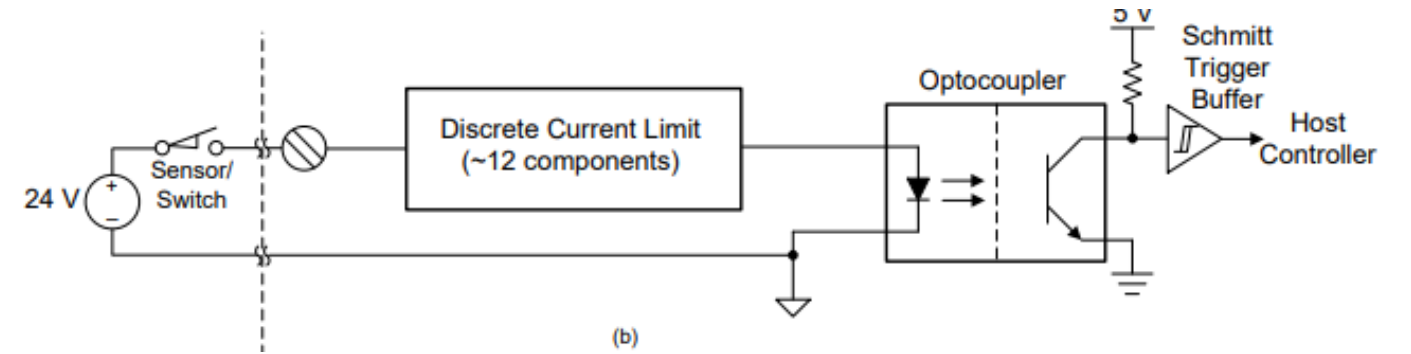
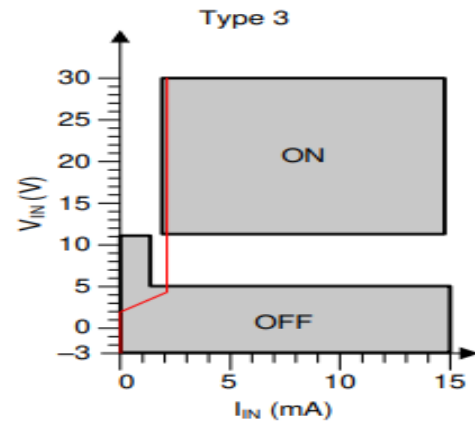
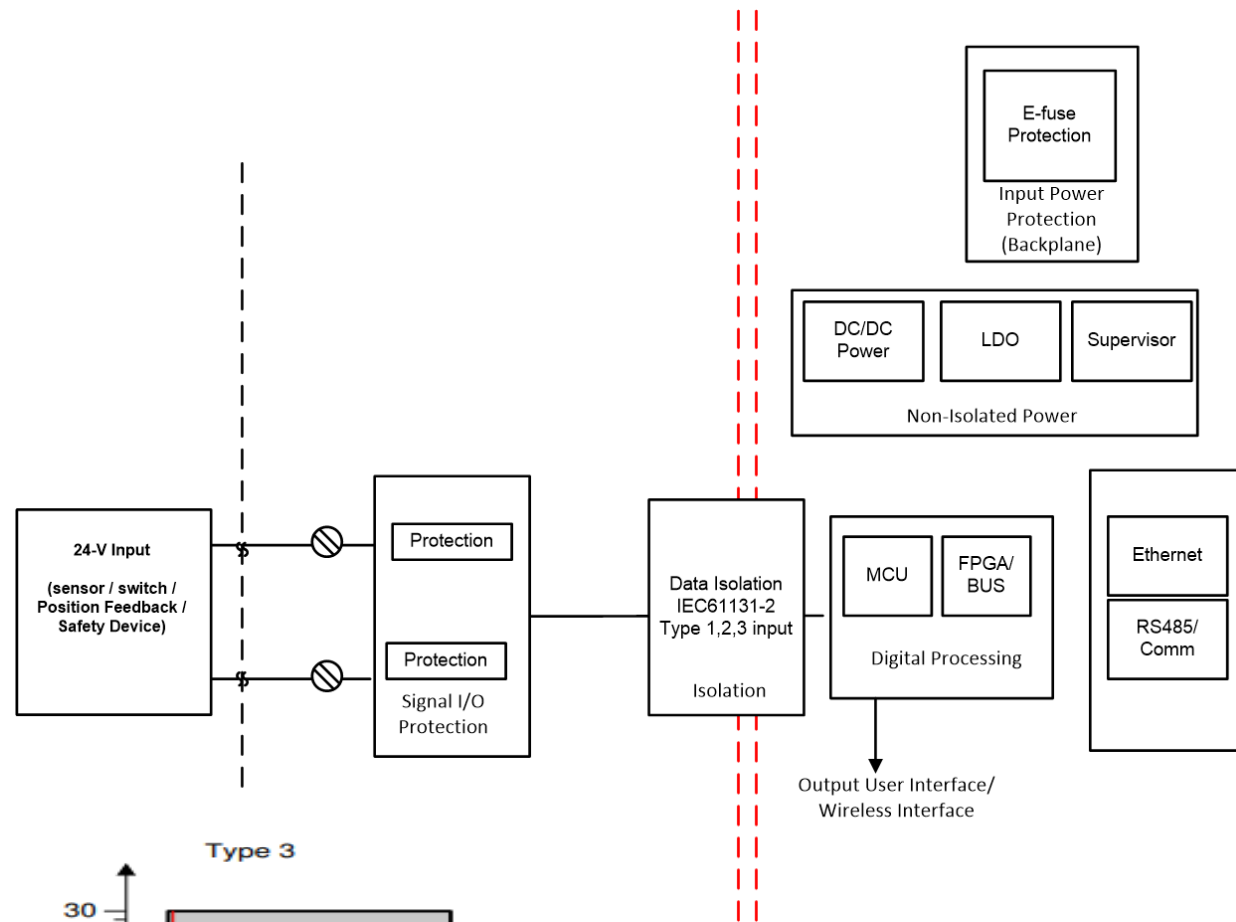
モーター制御における絶縁型入力:

- 位置、位相、電源のフィードバック信号を絶縁
- セーフトルクオフ(STO)信号として使用
- 通信ケーブルの断線検出

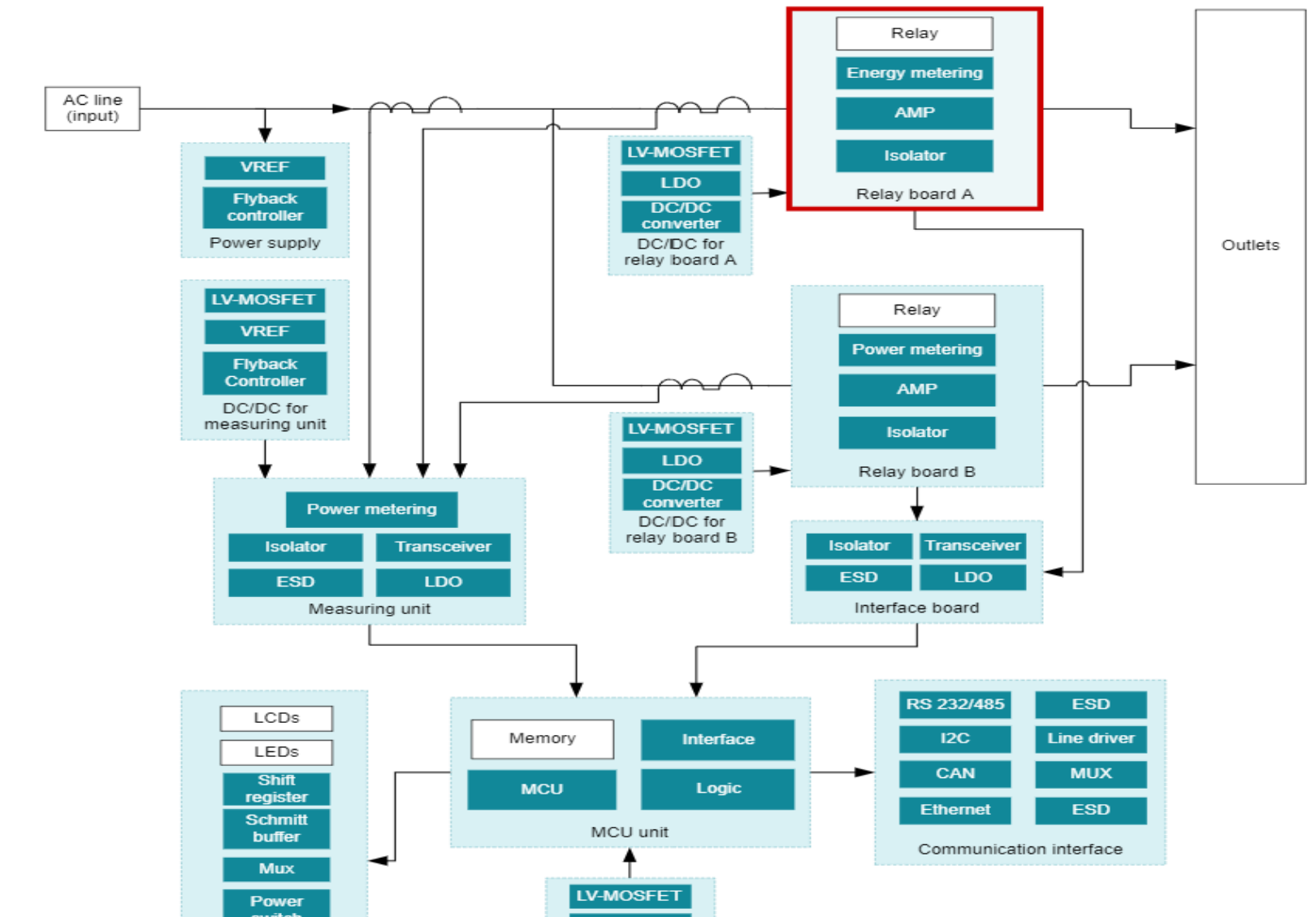
なぜヒステリシス内蔵が重要か？



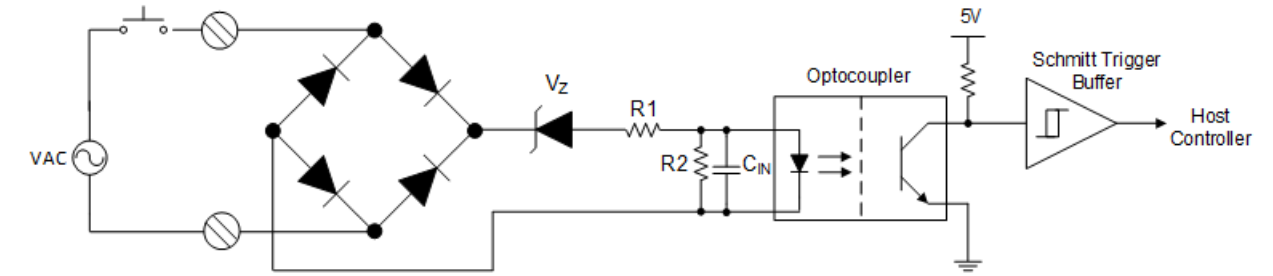
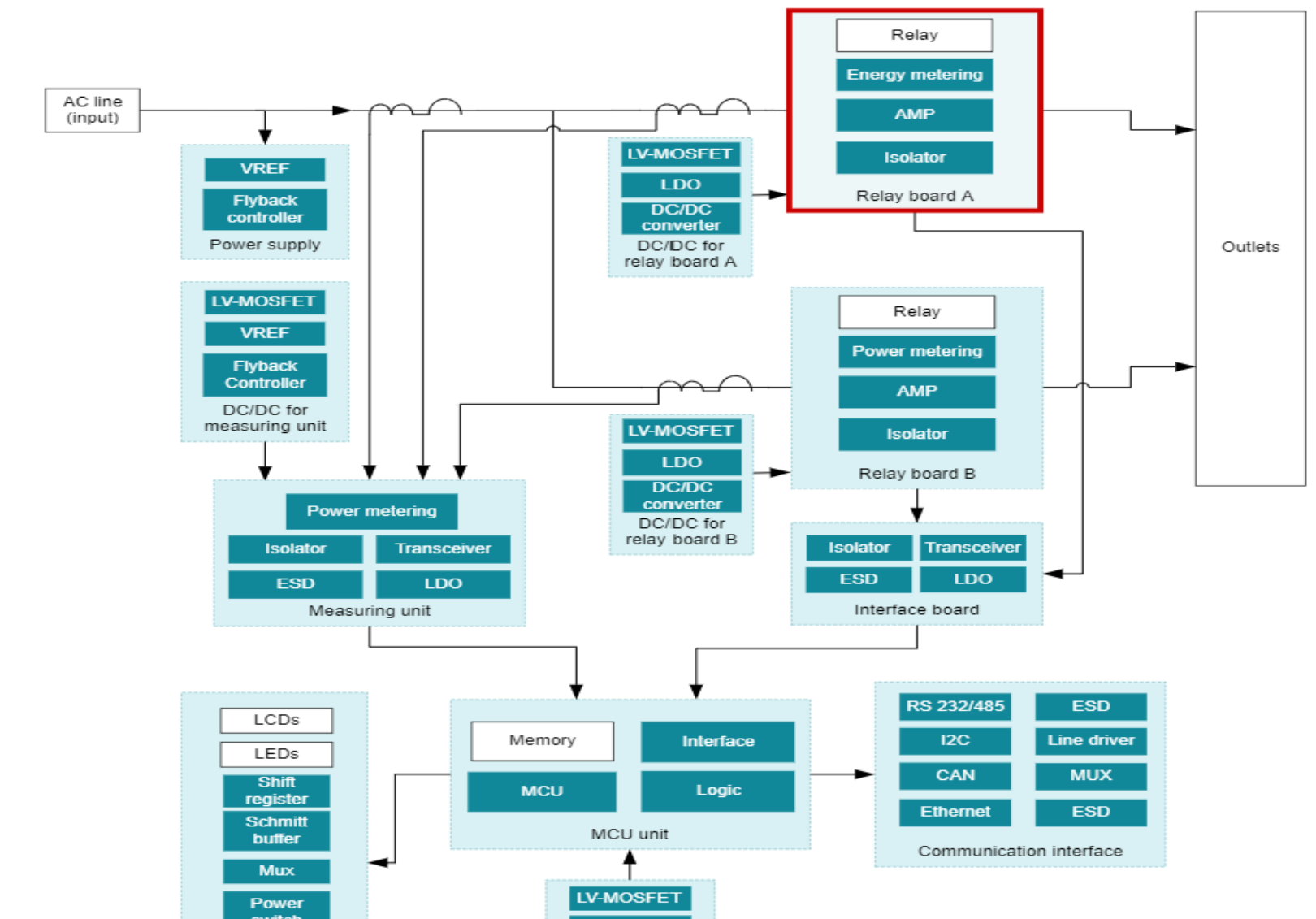
PLCにおける絶縁型デジタル入力



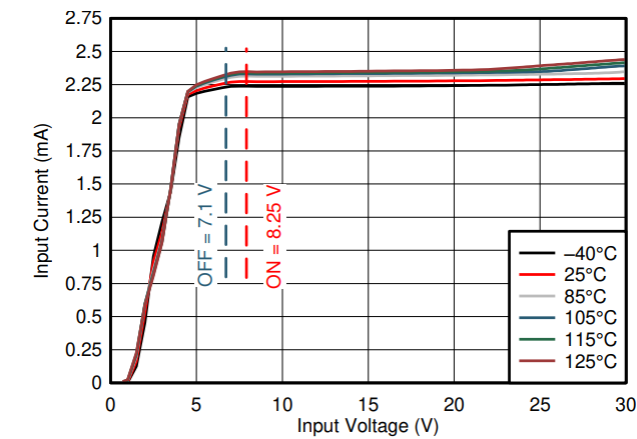
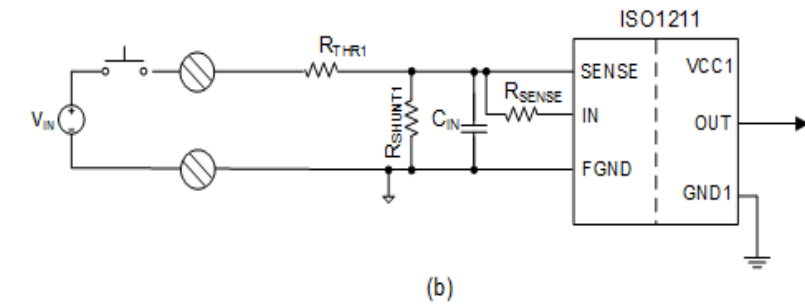
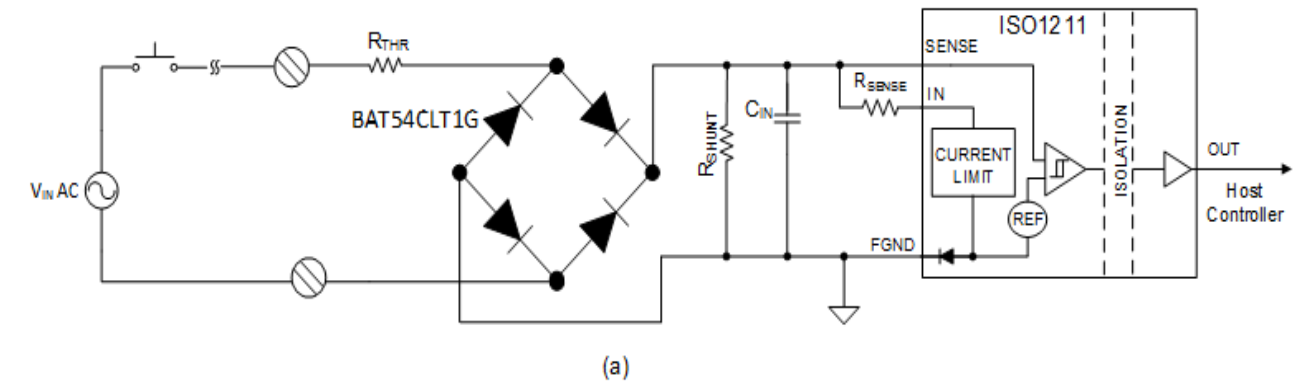
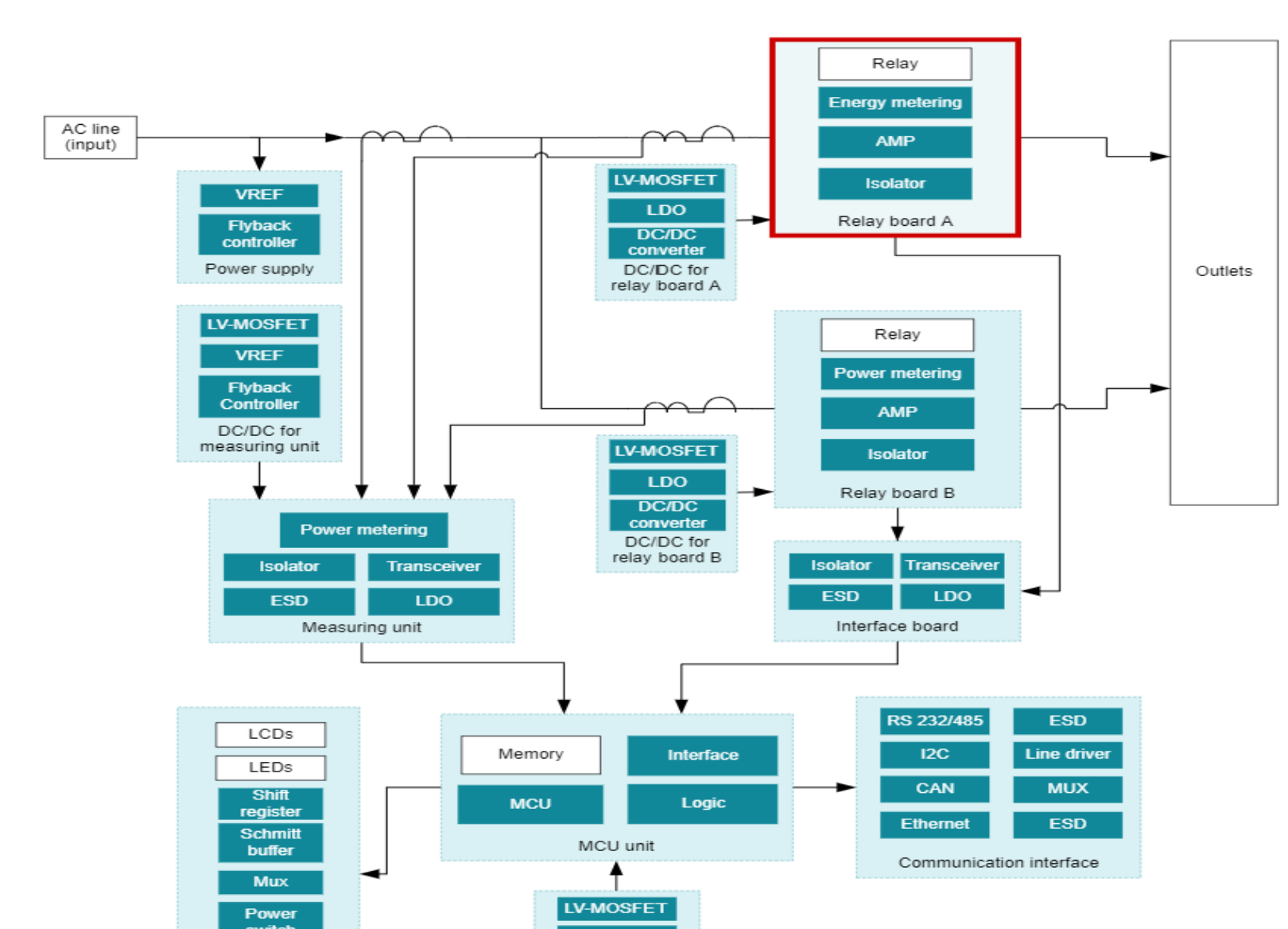
配電アプリケーションにおける絶縁型デジタル入力



配電アプリケーションにおける絶縁型デジタル入力



配電アプリケーションにおける絶縁型デジタル入力



絶縁型デジタル入力:

- 工業用のセンサ入力や各種入力を、絶縁してホストコントローラに接続
- 0~60Vなどの高電圧信号を検出・変調し、絶縁バリアを介してインターフェイス
- 絶縁型デジタル入力回路で従来のオプトカップラ絶縁を置き換えれば、より高速、小型、長寿命かつ良好な熱特性が得られる

クイズに挑戦してみましよう!

クイズ

デジタル・アイソレータと絶縁型デジタル入力の3つの違いは何か？

クイズ

デジタル・アイソレータと絶縁型デジタル入力の3つの違いは何か？

- 入力レンジ:
 - デジタル・アイソレータは、一般に0V~3Vから0V~5V
 - 絶縁型デジタル入力は、一般に0V~5Vから0V~60Vの絶縁された入力レンジ
- 1次側と2次側の電源の必要性
- 入力ヒステリシス、入力電流制限などの機能の統合

クイズ

デジタル入力設計で、絶縁型デジタル入力はオプトカップラを置き換えられるか？

クイズ

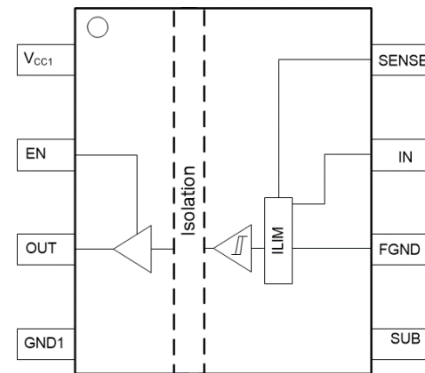
デジタル入力設計で、絶縁型デジタル入力はオプトカプラを置き換えられるか？

絶縁型デジタル入力は、一般的にオプトカプラとピン互換性はないが、オプトカプラ絶縁よりも部品点数が少なく長寿命を実現できる

クイズ

次の記述は正しいか:

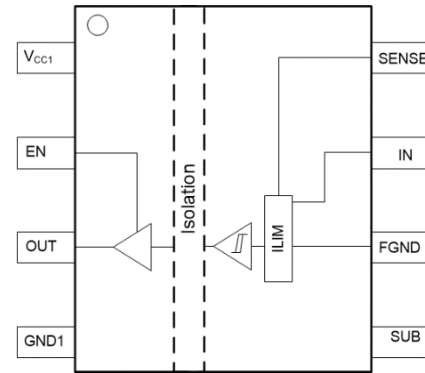
outputピンから電源が得られるので、図のVcc1は接続しなくても動作する



クイズ

次の記述は正しいか:

outputピンから電源が得られるので、図のVcc1は接続しなくても動作する



誤り! フィールド側ではデジタル入力信号を電源として利用できるが、2次側では動作のための電源を供給する必要がある