

ACNT-H61L、ACNT-H343、ACNT-H313、 ACNT-H50L、ACNT-H511、ACNT-H870、 ACNT-H87A、ACNT-H87B、ACNT-H790、 ACNT-H79A、ACNT-H79B

ACNT ファミリ 高電圧用途向け 15mm 沿面パッケージ・フォトカプラ

はじめに

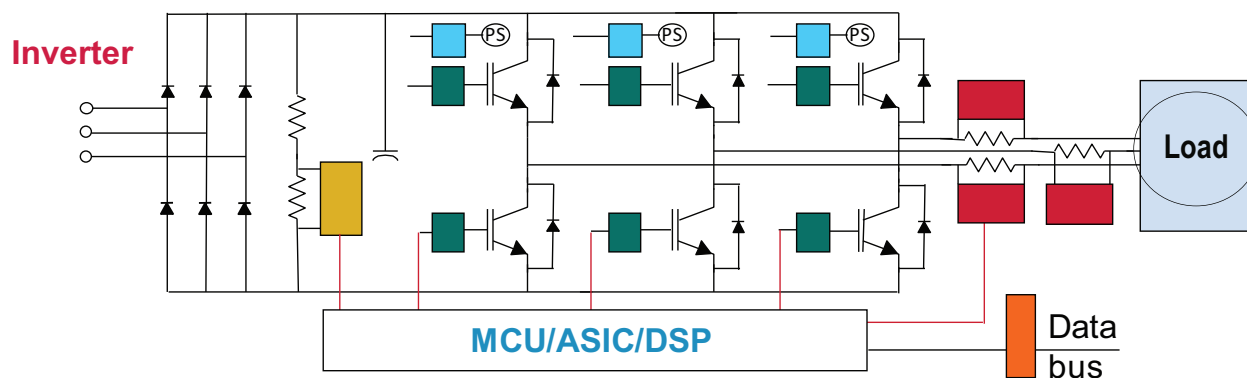
Broadcom® の ACNT フォトカプラ製品ファミリは、高電圧の分離に最適な 15mm の沿面距離と 14.2mm の空間距離を提供します。これらのフォトカプラは、 $2,262V_{PEAK}$ の動作絶縁電圧と $12,000V_{PEAK}$ の過渡絶縁電圧をコンパクトな表面実装型のストレッチ SO-8 パッケージで実現します。ACNT フォトカプラは、各種ガルバニック絶縁や機能へのニーズに応じ、以下のような豊富な製品タイプが取り揃えられています。

- ACNT-H343 ゲート・ドライブ・フォトカプラ
- ACNT-H61L 低消費電力 10 MBd デジタル・フォトカプラ
- ACNT-H790/H79A/H79B 電流検出用光絶縁型アイソレーション・アンプ
- ACNT-H870/H87A/H87B 電圧検出用光絶縁型アイソレーション・アンプ
- ACNT-H50L/H511 低速アナログ・フォトカプラ

たとえば、3 相インバータは DC 電力を AC に変換し、負荷（モータ）に供給します。図 1 では、各絶縁箇所、およびそれらに応じた ACNT フォトカプラ製品タイプがハイライトされています。ACNT フォトカプラは使い易く、高い信頼性を誇ります。



図 1：インバータ内部のさまざまなアイソレーションのニーズに応える ACNT フォトカプラ

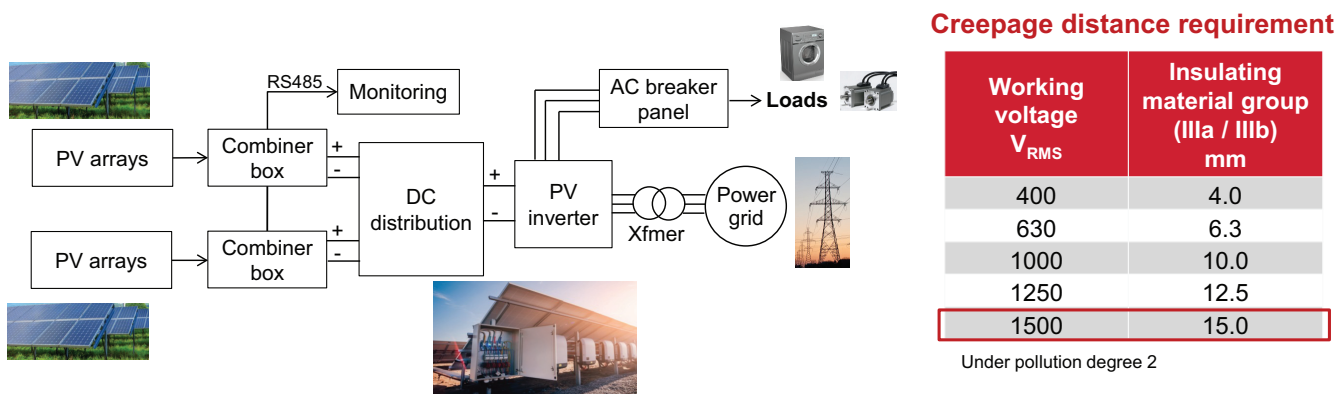


Isolation	Optocoupler	Purpose
Green	1) ACNT-H343 Gate Drive NEW!	Drive IGBT/MOSFET
	2) ACNT-H61L 10MBd Low Power	LV-HV control interface (isolate MCU & HVIC gate driver)
Red	ACNT-H790/H79A/H79B Current Sense	Feedback current for system control
Yellow	ACNT-H870/H87A/H87B Voltage Sense	Voltage level control for system safety
Light Blue	ACNT-H50L/H511 Low Speed Analog	Isolate power feedback, UVLO detect, fault feedback
Orange	ACNT-H61L 10 MBd Low Power	Isolate data bus communication

高電圧のトレンドおよび市場ニーズ

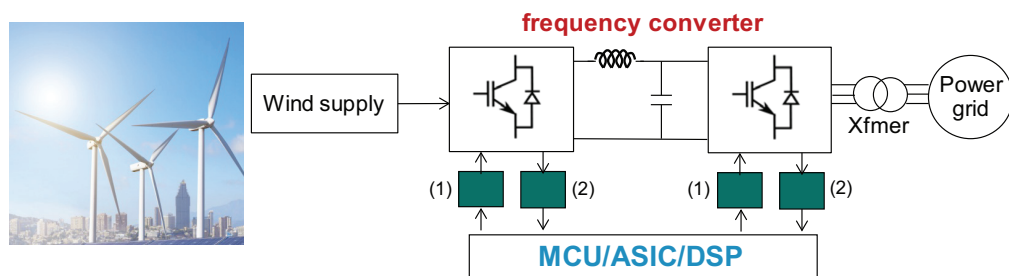
再生可能エネルギー（太陽光または風力）、トラクション、ヘルスケア機器などの市場セグメントでは、DC バスの高電圧化や、より優れた過渡電圧耐性へのニーズが高まっています。近年の太陽光発電（PV）システムでは、従来の 1000V から 1500VDC が採用されています。このアップグレードには高エネルギー効率、低コストなどの利点があります。一例として、1 スtringあたりの PV ブロック数を増やす（PV アレイを長くできる）ことができます。コンバイナ・ボックスは、入力電力を 1 つのメイン・フィードに統合します。PV String の数が減り長さが伸びるに伴い、コンバイナ・ボックスの必要数も減ります。入力の DC 電圧を上げることによっても配線（銅線）の電力損失を減らすことができます。1500V のシステムでは、1000V 以下の DC 電圧を採用するシステムと比較して、全体の PV String・アレイとインバータの間の接続を減らすことができます。電力密度が高く、装置の数が少ないほど保守人件費も削減できます。1500V システムの難点は電気的な安全対策の問題と、膨大な認証規格に適合するコンポーネントを導入しなければならないことです。制御モジュールとパワー部間の分離は、高電圧（定常状態および過渡状態）に耐えるものを採用する必要があります（図 2）。Broadcom の ACNT フォトカブラは、これらの要件に適合することができます。

図 2： PV 発電システム - 1500V



再生可能エネルギー市場のうち風力発電システムにおいて、ACNT フォトカブラは、原子力発電所を再生可能エネルギーで置き換える国家規模の給電グリッド更新プロジェクトの一翼を担うコンポーネントとして、欧州各国で定評を得ています。図 3 の周波数コンバータでは、15mm 幅パッケージの低消費電力型 10MBd フォトカブラ ACNT-H61L により、低電圧の制御系と高電圧の IGBT との間で制御および故障フィードバック信号が絶縁されています。電力グリッドのもう一つのサブカテゴリでは、スマート・グリッドの普及により、低～中電圧の給電線の電力メーターが進化します。3 相電源 (>400VAC のメータリング) では、安全確保およびデータ通信の高電圧の絶縁のため、より大きな沿面距離が要求されます。スマート・グリッドでは、これまでより安全性の重要度が増しています。低速アナログ・フォトカブラ ACNT-H50L の長期信頼性は、データ通信の絶縁を確実にするのに役立ちます。

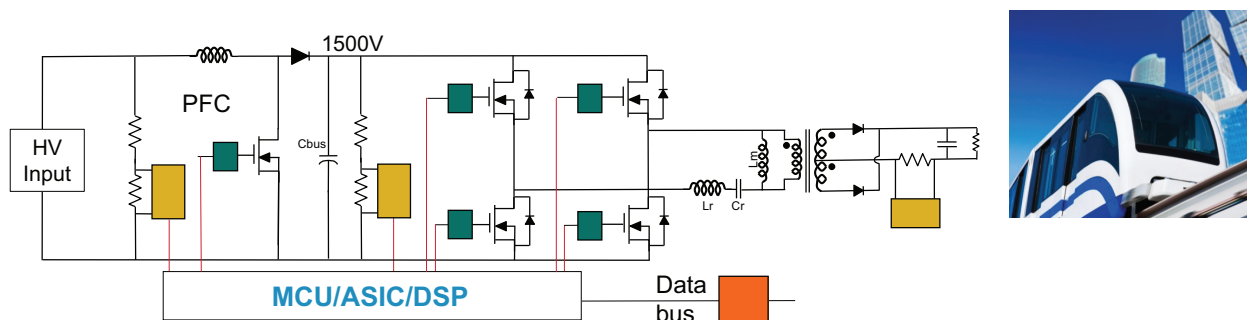
図 3：再生可能エネルギー - 風力発電ソリューションにおける周波数コンバータ



Isolation	Optocoupler	Purpose
	ACNT-H61L 10 MBd Low Power	(1) HV-LV control interface (isolate MCU & HVIC gate driver) (2) Fault feedback isolation

もう一つの高電圧アプリケーションとして、都市交通システムやモノレール（トラクション・コントロール）の 1500V の DC-DC コンバータの中で ACNT フォトカプラが用いられています。図 4 に、バス電圧 1500VDC のモノレールの電力変換装置を示します。制御回路の高電圧-低電圧絶縁インターフェースに、4 種類のデジタル・フォトカプラが使用されています。2 個の電圧検出用アイソレーション・アンプは絶縁型電圧レベル制御用、低速アナログ・フォトカプラは絶縁型 I/O 通信用です。これらのフォトカプラは、高ノイズ環境でも高電圧からの絶縁が可能で、信頼性と堅牢性をもたらします。

図 4：トラクション・コントロールでの電力変換装置の活用



Isolation	Optocoupler	Purpose
	ACNT-H61L 10MBd Low Power	HV-LV control interface (isolate MCU & HVIC gate driver)
	ACNT-H870/H87A/H87B Voltage Sense	Voltage level control for system safety
	ACNT-H50L/H511 Low Speed Analog ACNT-H61L 10MBd Low Power	Isolate data bus communication

安全規格の改訂

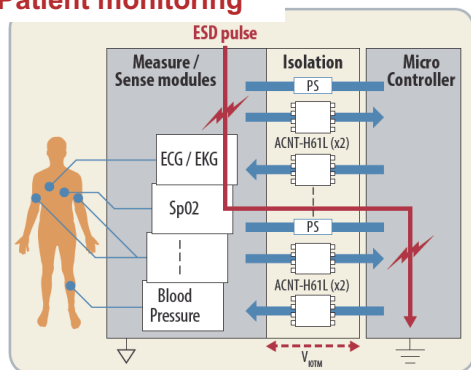
国際規格団体 UL および IEC の規格和合に伴い、沿面距離および空間距離に関し、より厳しい要件が規定されました。2016 年以降、UL 508C (電力変換装置) は IEC 61800-5-1 (可変速駆動システム) に移行しました。690VAC の定格仕様では、絶縁性に関する要件が強化され、沿面距離および空間距離に最小 13.8mm (幅広化) が要求されます。

医療システムにおいては、絶縁バリアをまたいだ過渡過電圧の高い ESD 耐性への要求に対し対処する上で、ACNT フォトカプラにはメリットがあります。患者モニタリング装置では、ESD 耐性のような試験は、患者がじかに機器に接触する血圧計や心電図計などの検出回路と、装置の制御パネルとの間に適用されます。今日、医療機器を院外で活用する機会が増す中、電磁障害 (EMI) の脅威に対処すべく、医療用電気機器の標準である IEC 60601-1-2 の第 4 版では、医療機器の ESD 耐性に関し、より高い放電レベルでの試験が増えています (図 5)。患者モニタリング装置に用いられる ACNT-H61L は、12,000V_{PEAK} の過渡過電圧に耐えることができます。15mm の沿面距離と長い空間距離により、絶縁幅をより広くしてアークの発生を最小限に抑えます。

図 5：医療システムにおける高絶縁電圧への要求に適合 - ACNT-H61L



Patient monitoring



Medical electrical equipment standard - IEC 60601-1-2 4th edition - Higher ESD levels

ESD levels ref transient immunity standard IEC 61000-4-2

IEC 61000-4-2 Electrostatic Discharge

IEC 61000-4-3 Radiated

IEC 61000-4-4 Electri

IEC 61000-4-5 Surge

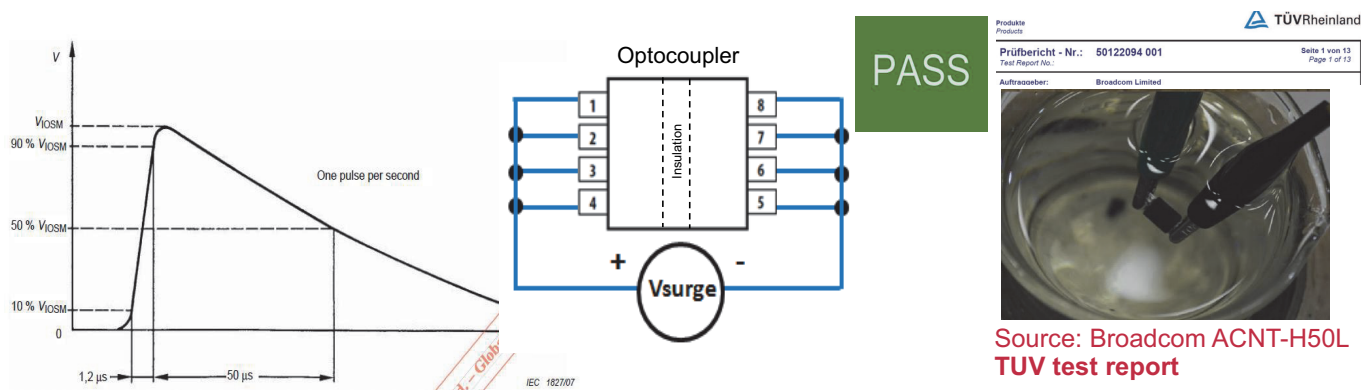
IEC 61000-4-6 Conduct

Test type	3 rd edition	4 th edition
Contact Discharge	±2, 4, 6 kV	±2, 4, 8 kV
Air Discharge	±2, 4, 8 kV	±2, 4, 8, 15 kV

Broadcom ACNT フォトカプラ

優れた性能を持つ Broadcom のフォトカプラは、電圧波形 $1.2\text{-}\mu\text{s}/50\text{-}\mu\text{s}$ の高電圧サージにも耐えることができます。部品の安全規格 IEC 60747-5-5 において、Broadcom の ACNT フォトカプラは 25kV 超の要求条件に合格しています。合格基準は、 5pC 未満の部分放電に対し、固体絶縁部に穴あきや部分的な破壊が生じないこととされています。図 6 に示す通り、ACNT-H50L は高電圧サージによる電気アークの発生を防ぐため、非空気中の環境で試験を行っています（TUV 試験結果レポートより）。

図 6：高電圧サージに関し Broadcom フォトカプラは IEC 60747-5-5 に準拠



ACNT-H343 は 5A 出力のゲート駆動フォトカプラです。外部沿面距離 15mm の SSO-8 パッケージは、 690VAC モータ駆動や、太陽光発電用 1500V インバータなどの産業向けアプリケーションに最適です。ACNT-H343 は $100\text{kV}/\mu\text{s}$ 超の同相過渡耐性 (CMTI) を有し、ノイズ環境でもゲート・ドライバの誤動作を防ぎます。非常に短い伝達遅延時間で動作し、1 世代前の製品と比較して 3 倍の高速化を実現しています。これにより高周波数でのスイッチングが可能になり、絶縁ゲート型バイポーラ・トランジスタ (IGBT) および SiC/GaN MOSFET の効率的な駆動を可能にします。

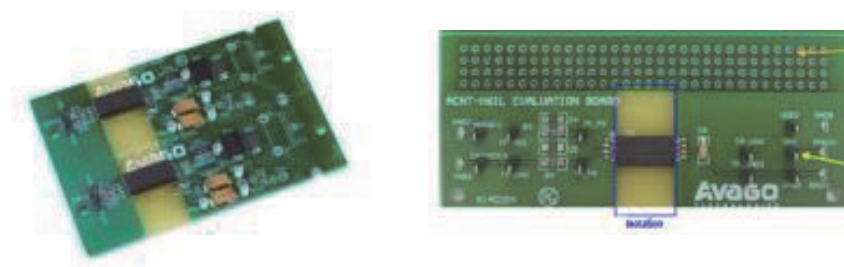
ACNT-H61L は 10 MBd の低電力デジタル・フォトカプラで、最小 4.5mA の LED 駆動電流で動作し、またディテクタ IC が消費する I_{DD} は全動作温度範囲において最大 2mA です。ディテクタ IC は CMOS 出力です。デバイス内部のファラデー・シールドにより、同相過渡耐性 $20\text{kV}/\mu\text{s}$ を保証しています。ACNT-H61L は、絶縁型ロジック通信や高電圧またはスイッチング電力変換システムの制御インターフェースなどの用途に適しています。

ACNT-H50L および ACNT-H511 は、シングル・チャンネルの 1MBd フォトカプラで、出力はオープンコレクタ・トランジスタです。フォトダイオードのバイアスと出力トランジスタのコレクタを分けることにより、ベース - コレクタ間の容量を減らし、従来のフォトトランジスタと比べ約 100 倍の高速化を実現しています。ACNT-H50L および ACNT-H511 は、低速アナログ、絶縁型フォルトや、電力制御フィードバックなど、さまざまなアプリケーション向けの製品です。

ACNT-H87B (ゲイン公差 $\pm 0.5\%$)、ACNT-H87A (ゲイン公差 $\pm 1\%$)、ACNT-H870 (ゲイン公差 $\pm 3\%$) は、電圧検出のため専用に設計された光絶縁型アイソレーション・アンプです。 $0\text{--}2\text{V}$ の入力範囲および $1\text{G}\Omega$ の高入力インピーダンスは、電力変換装置における絶縁型電圧検出の要件に合致します。電圧検出を目的とした標準的な使用法は、抵抗分圧器を用い、DC リンク電圧を電圧センサの入力範囲に適合するようにスケールリングします。光学アイソレーション・バリアを越えた出力側で、入力電圧に比例する差動電圧が出力されます。

ACNT-H79B (ゲイン公差 $\pm 0.5\%$)、ACNT-H79A (ゲイン公差 $\pm 1\%$)、および ACNT-H790 (ゲイン公差 $\pm 3\%$) は、電力変換装置の電流および電圧の検出を目的として設計されたアイソレーション・アンプです。これらの製品は、モータ制御の高ノイズ環境において、モータ電流を正確にモニタリングするために要求される精度と安定性を提供し、各種モータのスムーズな制御を可能にします (トルク・リップルの低減)。優れた光結合技術とシグマ-デルタ ($\Sigma\text{-}\Delta$) アナログ - デジタル変調、チョッパ安定化増幅器、および完全差動回路方式との組み合わせにより、ACNT-H79B、ACNT-H79A、および ACNT-H790 は、比類無きアイソレーション・モード・ノイズ除去、低オフセット、高ゲイン精度、および安定性を実現しています。

ACNT フォトカプラには評価基板が用意されています。詳細は Broadcom 正規販売代理店にお問い合わせください。



Broadcom、パルス・ロゴ、Connecting everything、Avago Technologies、Avago、および A ロゴは、アメリカ合衆国、他の国々および / または EU における Broadcom および / または関連会社の商標です。

Copyright © 2019 Broadcom. All Rights Reserved.

用語「Broadcom」は、Broadcom Inc. および / またはその子会社を指します。詳細は、www.broadcom.com をご覧ください。

Broadcom は、信頼性、機能または設計を改善するために、本書の製品またはデータを通知なしに変更する権利を留保します。Broadcom によって提供される情報の正確さと信頼性には細心の注意を払っています。しかしながら、Broadcom は、この情報の適用または使用、あるいは本書に記載された製品または回路の適用または使用から生じるいかなる責任も負わず、特許権や他の権利によるいかなるライセンスも譲渡しません。