

USB 2.0 対応 絶縁型アナログ出力ユニット

(±10V 電圧出力)

AO-1604VIN-USB

(0 - 20mA 電流出力)

AO-1604AIN-USB



※写真はAO-1604VIN-USBです。
 ※製品の仕様・色・デザインは、予告なしに変更することがあります。

特長

■ AO-1604VIN-USB の特長

高精度アナログ出力(電圧出力)4ch, デジタル入出力各4点搭載

アナログ出力(10μsec, 16bit, 4ch)、デジタル入出力(入力: TTL レベル4点、出力: オープンコレクタ4点)を搭載しています。アナログ出力は、電圧出力バイポーラ±10Vに対応しています。

■ AO-1604AIN-USB の特長

高精度アナログ出力(電流出力)4ch, デジタル入出力各4点搭載

アナログ出力(20μsec, 16bit, 4ch)、デジタル入出力(入力: TTL レベル4点、出力: オープンコレクタ4点)を搭載しています。アナログ出力は、電流出力0~20mAに対応しています。

■ 共通の特長

FIFO 形式で使用できるバッファメモリを搭載

FIFO 形式として使用できるバッファメモリ(8kデータ)をハードウェアに搭載しています。ソフトウェアやパソコンの動作状況に依存しない、バックグラウンドでのアナログ出力を行うことが可能です。

各種トリガ条件、クロックによるサンプリングが可能

サンプリングの開始・終了は、ソフトウェア、外部(外部から入力した制御信号のタイミング)の各種トリガにより行えます。

サンプリング周期は、内部クロック(ユニットに搭載されている高精度タイマ)、外部クロック(外部から入力した制御信号)から選択できます。

デジタルアイソレータによるバス絶縁

デジタルアイソレータによりアナログ出力およびデジタル入出力とパソコン本体を絶縁しているため、パソコン本体への耐ノイズ性を向上させています。

デジタル出力にオープンコレクタ出力を採用

デジタル出力にオープンコレクタ出力を採用することにより、外部装置側の電源によって TTL や 12-24V 電源での出力が可能になります。

設置場所を選ばないコンパクト設計(188.0(W)×78.0(D)×30.5(H))

188.0(W)×78.0(D)×30.5(H)というコンパクト設計で設置場所を選びません。

USB2.0/USB1.1 規格準拠

USB2.0/USB1.1 規格に準拠しており、High Speed(480Mbps)での高速転送が可能です。

ねじ止め、マグネット(別売)、DIN レールなど多彩な設置が可能

ねじ止め、マグネット(別売)、ゴム足などにより床面/壁面/天井などに設置できます。また、DIN レール取り付け機構が本体に標準装備されているので盤内や装置内への設置が容易に行えます。

本製品は、パソコンの USB ポートからアナログ信号の出力機能を拡張する USB2.0 対応のアナログ出力ユニットです。

設置場所を選ばないコンパクト設計(188.0(W)×78.0(D)×30.5(H)mm)で、床面や壁面への設置および DIN レール取り付け金具により盤内や装置内への設置が容易に行えます。

AO-1604VIN-USB は、4ch の 16bit アナログ出力とデジタル入出力(各4点)を搭載し、これら機能とパソコン間を絶縁したタイプです。アナログ出力レンジは電圧出力±10Vに対応しています。

AO-1604AIN-USB は、4ch の 16bit アナログ出力とデジタル入出力(各4点)を搭載し、これら機能とパソコン間を絶縁したタイプです。アナログ出力レンジは電流出力0-20mAに対応しています。

※本内容については予告なく変更することがあります。
 ※最新の内容については、当社 Web サイトにある解説書をご覧ください。
 ※データシートの情報は2024年7月現在のものです。

配線が容易なターミナルコネクタを採用

ターミナルコネクタ(スクリュータイプ)の採用により配線が容易です。

Windows に対応したドライバソフトウェアを用意

ドライバソフトウェア API-AIO(WDM) for USB を使用することで、Windows のアプリケーションが作成できます。また、ハードウェアの動作確認ができる診断プログラムも提供しています。

専用ライブラリのプラグインで LabVIEW に対応

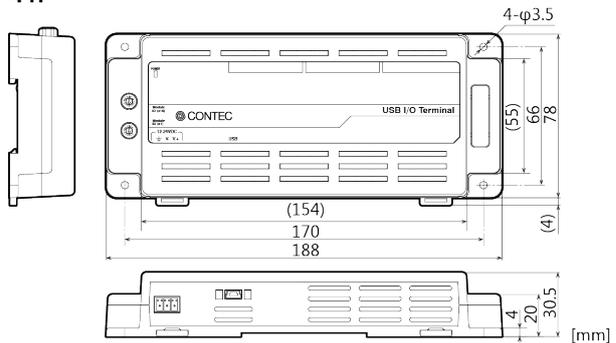
専用ライブラリを使用することで、LabVIEW のアプリケーションを作成できます。

ソフトウェアによる校正機能を搭載

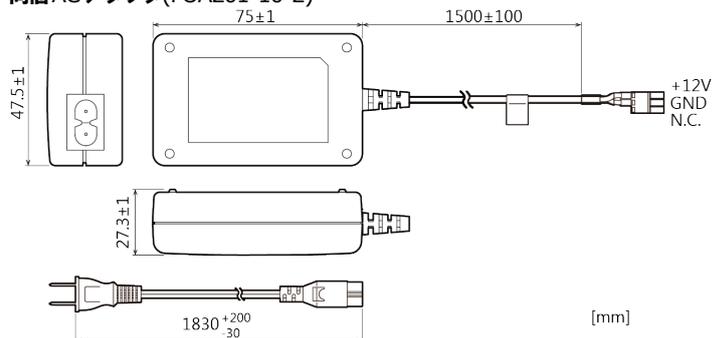
アナログ出力の校正は、すべてソフトウェアで行えます。出荷時の調整情報とは別に、使用環境に応じた調整情報の記憶ができます。

外形寸法

本体



同梱 AC アダプタ(POA201-10-2)



仕様

機能仕様

項目	AO-1604VIN-USB	AO-1604AIN-USB	
アナログ出力部	絶縁仕様	バス絶縁	
	出力チャンネル	4ch	
	出力レンジ	電圧:ハイボラ ±10V	電流: 0-20mA
	最大出力電流	±5mA	-
	出力インピーダンス	1Ω以下	-
	分解能	16bit	
	非直線性誤差 ※1	±15LSB	±15LSB ※2
	セトリング時間	10μsec (Max.)	20μsec (Max.)
	バッファメモリ	8K データ	
	変換開始条件	ソフトウェア/外部トリガ	
変換終了条件	回線終了/外部トリガ/ソフトウェア		
外部スタート信号	TTL(DI00 端子に立ち上がり/立ち下がり信号エッジ入力をソフトウェアで選択)		
外部ストップ信号	TTL(DI01 端子に立ち上がり/立ち下がり信号エッジ入力をソフトウェアで選択)		
外部クロック入力	TTL(DI02 端子に立ち上がり/立ち下がり入力をソフトウェアで選択)		
デジタル入力部	入力点数	4点	
	入力形式	バス絶縁 TTL レベル入力(負論理) ※3※4	
デジタル出力部	出力点数	4点	
	出力形式	バス絶縁 オープンコレクタ出力(負論理) ※3	
	定格	出力電圧 最大 30VDC	出力電流 最大 40mA(1点当たり)
USB部	バス仕様	USB Specification 2.0/1.1 準拠	
	USB 転送速度 ※5	12Mbps (フルスピード)、480Mbps (ハイスピード)	
	使用コネクタ	mini-B USB コネクタ	
	電源供給	セルフパワー	
電源部	入力電圧範囲	12 - 24VDC±10%	
	消費電流(Max.)	12VDC 450mA、24VDC 250mA	12VDC 400mA、24VDC 200mA
	電源コネクタ	ヨーロッパ端子台 3.5 ピッチ 3 極ジャックコネクタ	
共通部	インターフェイスコネクタ	ヨーロッパ端子台 3.5 ピッチ 10 極ジャックコネクタ	
	絶縁耐圧	500VAC	
	外形寸法(mm)	188.0(W)×78.0(D)×30.5(H) (ただし、突起物を除く)	
	質量	250g (USB ケーブル、アタッチメント含まず)	
	同梱ケーブル長	USB ケーブル(Type A - mini-B タイプ) 1.8m	

※1 非直線性誤差は周囲温度が-20℃、60℃の場合、最大レンジの0.1%程度の誤差が生じることがあります。
 ※2 真直線電圧にリップル3mV(P-P)の電源使用時(ADVANTEST 製 R6161)
 ※3 テータ「0」が High レベル、データ「1」が Low レベルに対応します。
 ※4 DI00/DI01/DI02 入力は、外部スタート信号/外部ストップ信号/外部クロック入力と同時に使用はできません。
 ※5 ご使用のパソコン環境(OS、USB ホストコントローラ)に依存します。

設置環境条件

項目	AO-1604VIN-USB	AO-1604AIN-USB	
使用周囲温度	-20 - 60℃ ※6		
使用周囲湿度	10 - 90%RH(ただし、結露しないこと)		
浮遊分塵	特にひどくないこと		
腐食性ガス	ないこと		
耐ノイズ性 ※7	ラインノイズ	AC ライン/±2kV、信号ライン/±1kV(IEC61000-4-4 Level 3、EN61000-4-4 Level 3)	
	静電耐久	接触放電/±4kV(IEC61000-4-2 Level 2、EN61000-4-2 Level 2)、気中放電/±8kV(IEC61000-4-2 Level 3、EN61000-4-2 Level 3)	
耐振動性	掃引耐久	10 - 57Hz/片振幅 0.15 mm、57 - 150Hz/2G X、Y、Z 方向 各 40 分(JIS C 60028-2-6 準拠、IEC 60068-2-6 準拠)	
耐衝撃性	147m/s ² (15G)/11ms/正逆半回 (JIS C 60068-2-27 準拠、IEC 60068-2-27 準拠)		
規格	VCCI クラス A、FCC クラス A、CE マーキング (EMC 指令クラス A、RoHS 指令)、UKCA		

※6 同梱 AC アダプタ POA201-10-2 を使用する場合は、0 - 40℃となります。
 ※7 同梱 AC アダプタ POA201-10-2 使用時。

AC アダプタ環境条件(環境仕様)

項目	仕様
入力電圧範囲	90 - 264VAC
定格入力電流	300mA
周波数	50 - 60Hz
定格出力電圧	12.0VDC
定格出力電流	1.0A (Max.)
外形寸法(mm)	47.5(W)×75(D)×27.3(H) (突起物を含まず)
質量	175g
使用周囲温度	0 - 40℃
使用周囲湿度	20 - 80%RH (ただし、結露しないこと)
寿命 ※8	1.5 年 (周囲温度 40℃、100VAC 入力、1.0A 出力時) 4 年 (周囲温度 40℃、100VAC 入力、0.5A 出力時)
瞬時定格電圧許容時間	20ms (Max.) (100VAC 入力、0.55A 出力時) ※9
浮遊分塵	特にひどくないこと
腐食性ガス	ないこと
同梱 AC ケーブル対応電圧	125VAC 7A

※8 本製品使用時では 4 年となります。
 ※9 瞬時定格電圧発生し、機器の動作不良が発生した場合は機器の電源を抜き挿ししてください。

商品構成

- 本体…1
- 製品ガイド…1
- 登録カード&保証書…1
- シリアルナンバーラベル…1
- インターフェイスコネクタ…2
- USB ケーブル(1.8m)…1
- 本体側 USB ケーブルアタッチメント…1
- ゴム足…4
- AC アダプタ…1
- AC ケーブル…1

サポートソフトウェア

目的、開発環境に合わせて当社製サポートソフトウェアをご使用ください。対応 OS や適切言語の詳細、最新バージョンのダウンロードは、当社 Web サイトを参照ください。

名称	内容	入手先
ドライバソフトウェア API-AIO(WDM) for USB	Win32 API 関数(DLL)形式で提供する Windows 版ドライバソフトウェアです。Visual Basic や Visual C++ などの各種サンプルプログラム、動作確認に便利な診断プログラムが付属しています。	当社 Web サイトよりダウンロード
LabVIEW 対応 データ集録ライブラリ DAQfast for LabVIEW	当社製デバイスを National Instruments 社の LabVIEW でご利用いただくためのデータ収録ライブラリです。多態性(Polyomorphic)VI を採用し、LabVIEW ユーザー様が、より違和感なく操作しやすいように調整いたしました。簡単、すばやくお客様の「やりたい」を実現します。	当社 Web サイトよりダウンロード

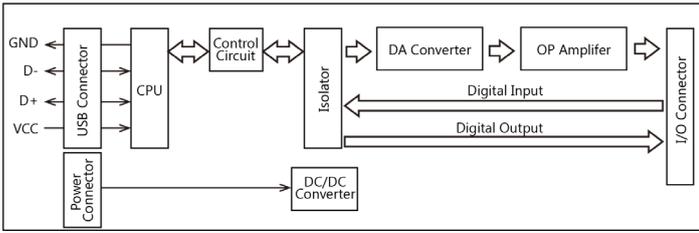
オプション

製品名	型式	用途	内容
AC アダプタ	POA201-10-2 *1	セルフパワー用外部電源	入力: 90 - 264VAC、出力: 12VDC 1.0A
DIN レール組み込み型電源	CPS-PWD-90AW24-01 *2		90W (入力: 100 - 240VAC、出力: 24VDC 3.8 A)
	CPS-PWD-30AW24-01 *2		30W (入力: 100 - 240VAC、出力: 24VDC 1.3 A)
	CPS-PWD-15AW12-01 *2	15W (入力: 100-240VDC、出力: 12VDC 1.3A)	
マグネット	CPS-MAG01-4	製品設置用マグネット	設置用マグネット(4 個入り)

*1 使用周囲温度は 0~40℃です。同梱している AC アダプタと同一のものです。
 *2 使用周囲温度は 20~70℃です。

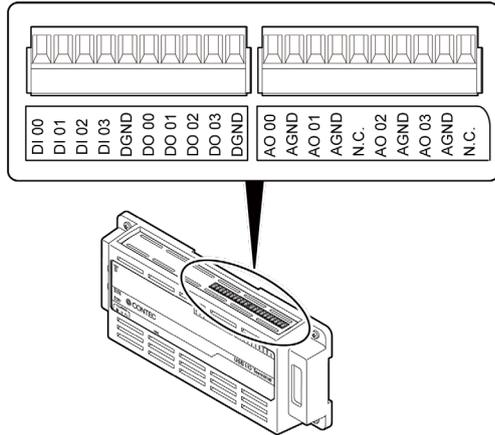
オプションの詳細は、当社 Web サイトでご確認ください。

回路ブロック図



インターフェイスコネクタの信号配置

本製品と外部装置の接続は、本製品同梱の2つのインターフェイスコネクタ(10ピン)で行います。



DI 00 -- DI 03	デジタル入力端子です。番号は入力ビット番号に対応します。
DO 00 -- DO 03	デジタル出力端子です。番号は出力ビット番号に対応します。
DGND	デジタル入出力信号に共通のデジタルグラウンドです。
AO 00 -- AO 03	アナログ出力端子です。番号はチャンネル番号に対応します。
AGND	アナログ出力信号に対して共通のアナロググラウンドです。
N.C.	未接続

接続ケーブル

アナログ出力ケーブル

アナログ出力ケーブルは下記仕様のものご使用ください。

電線径	AWG28-16
ケーブル長	AO-1604VIN-USBの場合：1.5m以下 ※精度を求める場合は0.5m以下でご使用ください。 AO-1604AIN-USBの場合：20m以下

デジタル入力/デジタル出力ケーブル

デジタル入力/デジタル出力ケーブルは下記仕様のものご使用ください。

電線径	AWG28-16
ケーブル長	1.5m以下

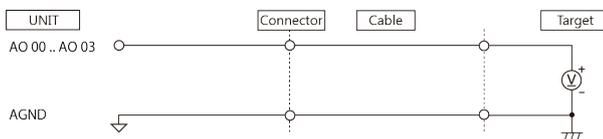
アナログ出力信号の接続 (AO-1604VIN-USB)

AO-1604VIN-USBは、電圧出力のアナログ出力を4チャンネル装備しています。

電圧出力の接続例

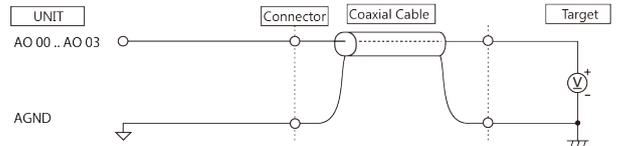
・フラットケーブルの接続例

インターフェイスコネクタの各チャンネルの電圧出力端子とアナロググラウンドを接続します。フラットケーブルで外部機器の入力とグラウンドに接続します。



・同軸ケーブル使用の場合

外部機器との距離が長い場合や、耐ノイズ性を大きくしたいときに使用します。コネクタの各チャンネルの電圧出力とアナロググラウンドを接続します。同軸ケーブルの芯線とシールド編組で、それぞれ外部機器の入力とグラウンドに接続します。



▼注意

- 電圧出力信号をアナロググラウンドと接続しないでください。これらの接続は故障の原因となります。
- 電圧出力信号を他のアナログ出力信号や外部機器の出力信号と接続しないでください。これらの接続は故障の原因となります。
- 本製品または外部機器の電源を入れたまま、インターフェイスコネクタの着脱をしないでください。これらの接続は故障の原因となります。
- 接続ケーブルがノイズの影響を受ける場合は、正確な電圧出力ができないことがあります。接続ケーブルはノイズ発生源から離して配置してください。
- 電圧出力信号の最大出力電流容量は±5mAです。この範囲を超える負荷となる外部機器は接続しないでください。これらの接続は故障の原因となります。
- 接続ケーブルが長い場合は、正確な電圧出力ができない場合があります。接続ケーブルは、1.5m以内のものを使用してください。
- 電源投入時に瞬時に不定値が出力される場合があります。

アナログ出力信号の接続 (AO-1604AIN-USB)

AO-1604AIN-USBは、電流出力のアナログ出力を4チャンネル装備しています。

電流出力の接続例

・浮動負荷と固定負荷について

接続方法は『浮動負荷』と『固定負荷』の2種類があります。

アナロググラウンドに接続されているのが、外部電源のマイナス側であれば『浮動負荷』、負荷であれば『固定負荷』となります。

浮動負荷として使用する場合は、同じ電源を利用し複数の電流ループが実現できます。電流出力を使用するには、外部電源(12 - 24V)が必要です。電源のリップルが大きいと変換精度に影響が出るので、リップルの小さい電源をご使用ください。各チャンネルの電流出力に接続する負荷抵抗RLは、接続機器の入力インピーダンスと配線の抵抗を含めて100 - 500Ωになるようにしてください。

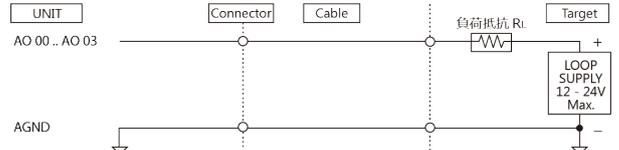
・複数の負荷と接続する場合の電源構成

	単一電源	複数電源
浮動負荷	○	○
固定負荷	×	○

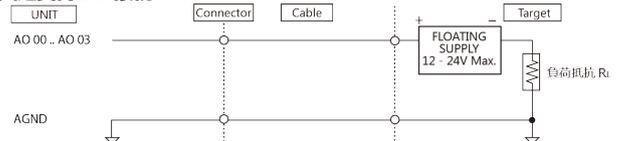
・フラットケーブル使用の場合

コネクタの各チャンネルの電流出力とアナロググラウンドを、フラットケーブルで負荷抵抗RLに接続します。

・浮動負荷との接続



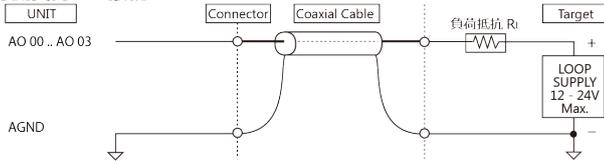
・固定負荷との接続



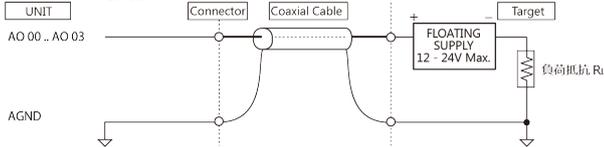
・同軸ケーブル使用の場合

本製品と外部機器との距離が長い場合や、耐ノイズ性を大きくしたいときに使用します。コネクタの各チャネルの電流出力とアナロググランドを接続します。同軸ケーブルの芯線とシールド編組で負荷抵抗 RL に接続します。

・浮動負荷との接続



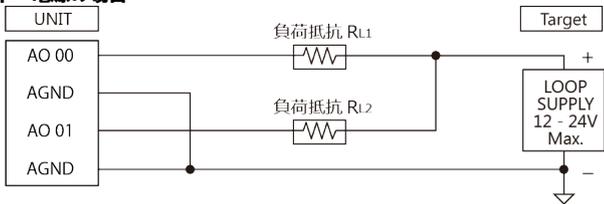
・固定負荷との接続



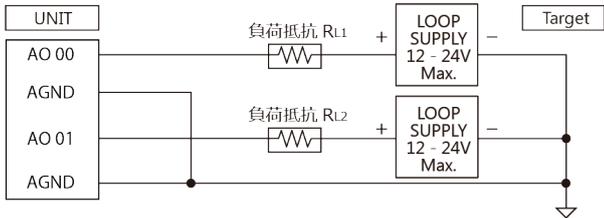
・複数の浮動負荷と接続する場合

コネクタの各チャネルの電流出力とアナロググランドを、以下の図のように負荷抵抗 RL に接続します。同じ電源を利用した複数の電流ループを実現することもできます。

・単一電源の場合

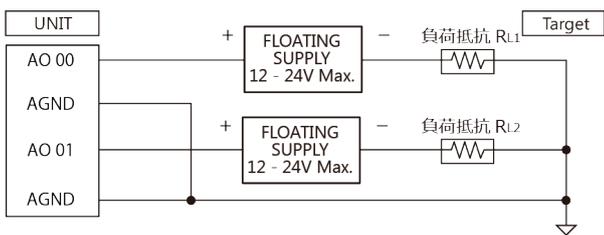


・複数電源の場合



・複数の固定負荷と接続する場合

コネクタの各チャネルの電流出力とアナロググランドを、以下の図のように負荷抵抗 RL に接続します。



▼注意

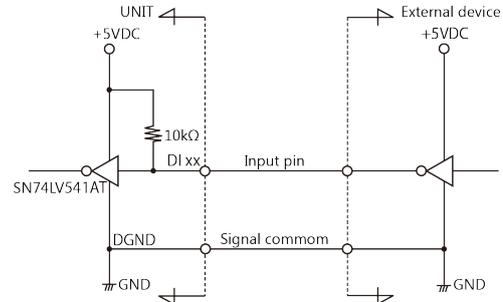
- ・ 電流出力信号を他のアナログ出力信号や外部機器の出力信号と接続しないでください。これらの接続は故障の原因となります。
- ・ 接続ケーブルがノイズの影響を受ける場合は、正確な電流出力ができないことがあります。接続ケーブルはノイズ発生源から離して配置してください。
- ・ 本製品または外部機器の電源を入れたまま、インターフェイスコネクタの着脱をしないでください。これらの接続は故障の原因となります。

デジタル入出力信号の接続

デジタル入出力信号は、制御信号(外部トリガ入力信号、サンプリングクロック入力信号など)としても使用できます。接続例を示します。

入力回路

インターフェイスコネクタ部のデジタル入力回路は、下図のとおりです。信号入力部に与えられる外部デジタル信号はTTLレベルで、それぞれの入力信号は負論理でパソコン側に取り込まれます。また、それぞれの信号入力部は、内部でプルアップされていますので、リレー接点や半導体スイッチの出力などを直接この信号入力と信号コモン間に接続することができます。

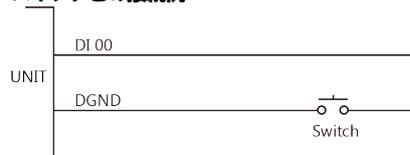


※入力端子は、DI xx です。xx は入力ビット番号に対応します。

DI 00 - DI02 は以下の制御信号として使用できます。ただし、制御信号として使用する場合は、汎用のデジタル入力としては使用できません。

- DI 00 : 外部スタート信号入力
- DI 01 : 外部ストップ信号入力
- DI 02 : 外部クロック信号入力

スイッチとの接続例



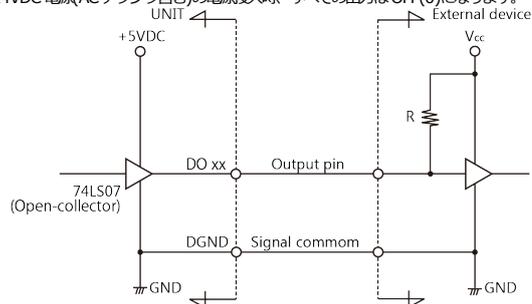
スイッチが「ON」のとき、該当するビットは「1」になります。逆にスイッチが「OFF」のときは、該当するビットは「0」になります。

出力回路

インターフェイス(コネクタ)部の出力回路は、下図のとおりです。信号出力部はオープンコレクタ方式で、それぞれの出力信号は負論理として外部装置に送出されます。オープンコレクタ出力ですので、外部装置の電源にあった電圧での出力が可能です。なお、それぞれの信号出力部は内部でプルアップされていませんので、外部装置側でプルアップしてください。

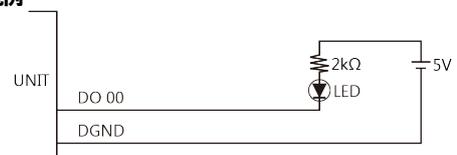
▼注意

- ・ 各出力は、アナロググランドやデジタルグランドと絡めまいでください。故障の原因となります。
- ・ 12 - 24VDC 電源(ACアダプタ含む)の電源投入時、すべての出力はOFF(0)になります。



※出力端子は、DO xx です。xx は出力ビット番号に対応します。

LED との接続例

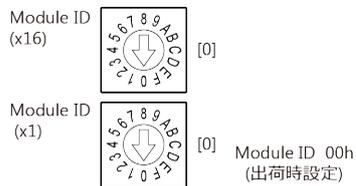


該当するビットに「1」を出力すると、対応するLEDが「点灯」になります。逆に該当するビットに「0」を出力すると、対応するLEDは「消灯」になります。

設定スイッチ

パソコンから同一ユニットの識別および管理するために、2個の設定スイッチを用いて、Module ID をそれぞれに設定します。1台のパソコンで同じ型式のユニットを1台しか接続しない場合は、出荷時設定「00」で使用できます。ただし、同じ型式のユニットを複数台接続する場合は、00 - 7Fhの範囲で Module ID を異なる値に設定する必要があります。

Module ID を設定は、“x16”は Module ID の上位4ビットを意味し“x1”は下位4ビットを意味します。



Module ID	信号名
00~7Fh	Module ID の設定範囲です。
FFh	ファームウェアバージョンアップ時に使用します。

▼注意

Module ID は、Module ID(x16)=F, Module ID(x1) = F の設定のみ、ファームウェアバージョンアップ時に使用します。この設定はユニットの識別および管理には使用できません。