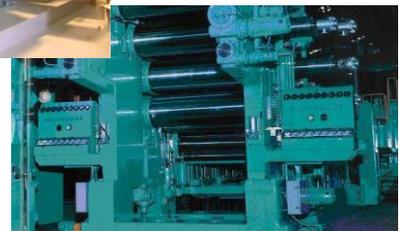


VF66B

東洋インテリジェント インバータ

DNET66-Z 通信プロトコル

説明書



はじめに

平素は格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、この度は弊社インバータ用オプション基板をご採用いただきまして誠にありがとうございます。

この説明書は、VF66インバータ用オプション基板DNET66-Zの通信プロトコル説明書です。DNET66-Zの通信機能を正しくご使用いただくにあたり、本説明書をよくお読みになって、お取り扱いくださるようお願い致します。

この説明書では、DNET66-ZのDeviceNet通信機能について説明しております。DNET66-Z基板の端子台機能、配線方法、スイッチの設定、VF66インバータ側の設定につきましては「**DNET66-Z取扱説明書**」をご参照ください。

また、VF66インバータの機能とともに、多くの機能を用途に応じてお使いになる場合は、VF66インバータ本体の取扱説明書、または専用の取扱説明書をよくお読みになって、お取り扱いくださるようお願い致します。

DNET66-Zの通信仕様はAC Drive Profileに準拠しています。DNET66-Zにて使用するDeviceNet仕様書のバージョンは以下の通りとなっています。

Volume1：リリース3.3

Volume3：リリース1.5

ご使用の前に必ずお読みください

安全上のご注意

DNET66-Zのご使用に際しては、据え付け、運転、保守・点検の前に必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。また安全にご使用いただくために、VF66インバータ本体の取扱説明書等も熟読してからご使用ください。

この取扱説明書では、安全注意事項のランクを「警告」・「注意」として区分してあります。



取り扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、死亡または重傷をうける可能性が想定される場合。



取り扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷をうける可能性が想定される場合、および物的傷害だけの発生が想定される場合。但し状況によって重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

注意 [据え付けについて]

- 開梱時に、破損、変形しているものはご使用にならないでください。
故障・誤動作のおそれがあります。
- 可燃物を近くに置かないでください。
火災のおそれがあります。
- 製品を落下、転倒などで衝撃を与えないでください。
製品の故障・損傷のおそれがあります。
- 損傷、部品が欠けているオプション基板を据え付けて運転しないでください。
けがのおそれがあります。

警告 [配線について]

- 入力電源が切れていることを確認してから行ってください。
感電・火災のおそれがあります。
- ユニットカバーのフタを開ける場合は、電源を切ってから10分以上たってから行ってください。
- アース線を必ず接続してください。
感電・火災のおそれがあります。
- 配線作業は電気工事の専門家が行ってください。
感電・火災のおそれがあります。
- 必ず本体を据え付けてから配線してください。
感電・火災のおそれがあります。



注意 [配線について]

- 通信ケーブル、コネクタは確実に装着し、ロックしてください。
故障・誤動作のおそれがあります。



警告 [運転操作について]

- 必ずインバータの表面カバーを取り付けてから入力電源をON（入）にしてください。
なお、通電中はカバーを外さないでください。
感電のおそれがあります。
- 濡れた手でスイッチを操作しないでください。
感電のおそれがあります。
- インバータ通電中は停止中でもインバータ端子に触れないでください。
感電のおそれがあります。
- 運転信号を入れたままアラームリセットを行うと突然再始動しますので、
運転信号が切れていることを確認してから行ってください。
けがのおそれがあります。
- インバータは低速から高速までの運転設定ができますので、運転はモータや機械の許容範囲を
十分にご確認の上で行ってください。
けが・故障・破損のおそれがあります。



注意 [運転操作について]

- インバータの放熱フィン、放熱抵抗器は高温となりますので触れないでください。
やけどのおそれがあります。



警告 [保守・点検、部品の交換について]

- 点検は必ず電源を切ってから行ってください。
感電・けが・火災のおそれがあります。
- 指示された人以外は、保守・点検、部品の交換をしないでください。
保守・点検時は絶縁対策工具を使用してください。
感電・けがのおそれがあります。



注意 [その他]

- 改造は絶対にしないでください。
感電・けがのおそれがあります。



注意 [一般的注意]

取扱説明書に記載されている全ての図解は細部を説明するためにカバーまたは、安全のための遮蔽物を取り外した状態で描かれている場合がありますので、製品を運転する時は必ず規定通りのカバーや遮蔽物を元通りに戻し、取扱説明書に従って運転してください。

この安全上のご注意および各取扱説明書に記載されている仕様をお断りなしに変更することがありますので、ご了承ください。

目次

ご使用の前に必ずお読みください	2
安全上のご注意	2
第1章 機能概要	5
第2章 DeviceNet 通信プロトコル	6
2. 1 DeviceNet の概念	6
2. 2 Explicit メッセージ	6
2. 3 I/O メッセージ	8
2. 3 デバイスプロファイル	8
第3章 AC ドライブデバイスプロファイル	11
3. 1 オブジェクトモデル	11
3. 2 Parameter オブジェクト	12
3. 3 Motor Data オブジェクト	13
3. 4 Control Supervisor オブジェクト	15
3. 5 AC/DC Drive オブジェクト	18
3. 6 I/O Assembly インスタンス	21
3. 7 I/O Assembly データアトリビュートのフォーマット	22
第4章 インバータ装置の設定	23
4. 1 速度指令設定場所の設定	25
4. 2 I/O Assembly インスタンス番号の設定	26
4. 3 Speed Scale の設定	26
4. 4 SpeedRef/SpeedActual の設定	27
第5章 トラブルシューティング	28
5. 1 運転状態の LED 表示	28
5. 2 通信エラーメッセージ	29
第6章 拡張デバイスプロファイル	31
6. 1 拡張 I/O Assembly インスタンス	31
6. 2 Output Assembly インスタンス	32
6. 3 Input Assembly インスタンス	34
6. 4 故障コード	36
6. 5 モニタ出力データ	37

第1章 機能概要

DNET66-Zは、VF66インバータ内の基板（VFC66-Z）のコネクタに装着して使用するものです。DNET66-Zの機能として、DeviceNet スレーブ局通信機能のほか、アナログ入出力機能と多機能入力機能、ならびにPG入出力機能を備えています。

DeviceNetは公開ネットワーク規格であり、Open DeviceNet Vendor Association Inc. (ODVA) によって仕様とプロトコルが公開され、複数のベンダーによる同種機器間の相互互換性を提供します。

DNET66-ZのDeviceNet通信機能により、VF66インバータに運転指令や速度指令、トルク指令などを入力したり、インバータの運転状態や保護状態、電流、電圧などをモニタしたりすることができます。また、インバータの設定データの読み出し/書き換え、トレースバックデータの読み出し、保護履歴の読み出し、モニタデータの読み出しを行うことができます。また、VF66インバータの内蔵PLC機能の入出力信号として使用することができます。内蔵PLC機能についてはVF66 PCT001の説明書をご参照ください。

DNET66-Zは、環境負荷を考慮し、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、PBB、PBDEの含有率がEUの定めたRoHS指令に準拠するよう設計されております。



注意 [安全上の注意事項]

ご使用になる前に「取扱説明書」をよくお読みの上、正しくご使用ください。

弊社のインバータ、およびインバータ用オプション基板は、人命に関わるような状況の下で使用される機器、あるいはシステムに用いられる事を目的として設計、製造されたものではありません。

本資料に記載の製品を乗用移動体、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継機器あるいはシステム等特殊用途にご使用の際には、弊社の営業窓口までご照会ください。

本製品は厳重な品質管理のもとに製造しておりますが、インバータ、およびインバータ用オプション基板が故障する事により人命に関わるような重要な設備、及び重大な損失の発生が予測される設備への適用に際しては、重大事故にならないような安全装置を設置してください。

インバータの負荷として三相交流電動機以外を使用する場合には、弊社にご照会ください。

この製品は電気工事が必要です。電気工事は専門家が行ってください。

第2章 DeviceNet 通信プロトコル

2. 1 DeviceNet の概念

DeviceNet では、「オブジェクトモデリング」という抽象的な概念を使用して、DeviceNet ノードの通信サービスや動作、DeviceNet 製品内の情報を記述します。

DeviceNet ノードは、「オブジェクト」の集合としてモデル化されます。オブジェクトとは、製品の特定の構成要素を抽象的に表現したものです。この抽象的なオブジェクトモデルの実際の姿は DeviceNet 製品により異なります。

以下に、DeviceNet のサービスおよびプロトコルを説明するときに使用されるオブジェクトモデリングに関する用語を示します。

- ・ **オブジェクト**：製品の特定の構成要素を抽象的に表現したものです。
- ・ **クラス**：同種のシステム構成要素を表現するすべてのオブジェクトの集合です。
- ・ **インスタンス**：オブジェクトの具体的かつ実際の（物理的な）存在です。オブジェクト、インスタンスおよびオブジェクトインスタンスという用語は、すべて特定のインスタンスを意味する言葉です。
- ・ **アトリビュート**：外部から確認できるオブジェクトの特長や機能を記述したものです。アトリビュートはステータス情報を提供し、オブジェクトの動作を規定します。
- ・ **インスタンス生成**：デフォルト値がオブジェクト定義に指定されていない場合、インスタンスのすべてのアトリビュートをゼロに初期設定してオブジェクトのインスタンスを生成することです。
- ・ **ビヘイビア**：オブジェクトの動作を規定したものです。動作とは、オブジェクトが検知するさまざまなイベントによって発生します。イベントには、サービスリクエストの受信、内部フォールトとの検出またはタイマの時間経過などがあります。
- ・ **サービス**：オブジェクトやオブジェクトクラスがサポートしている機能です。DeviceNet では「コモン」サービスの集合が定義されています。また、オブジェクトクラスのサービスやベンダー固有のサービスも定義できます。
- ・ **Communication オブジェクト**：動作中における DeviceNet 経由でのメッセージ交換を管理し、実現する複数のオブジェクトクラスです。
- ・ **Application オブジェクト**：製品固有の機能を実現する複数のオブジェクトクラスです。

2. 2 Explicit メッセージ

Explicit Messaging コネクションは 2 つのデバイス間に一般的かつ多目的な通信経路を確立します。このコネクションは、単に、メッセージ送受信用コネクションと呼ばれることが多く、Explicit メッセージは、典型的なリクエスト/レスポンス指向ネットワーク通信を実現します。

Explicit メッセージは、CAN (Control Area Network) フレームのデータフィールドを使用して DeviceNet で定義されている情報を伝えます。

Explicit メッセージは、CAN (Control Area Network) フレームのデータフィールドを使用して DeviceNet で定義されている情報を伝えます。

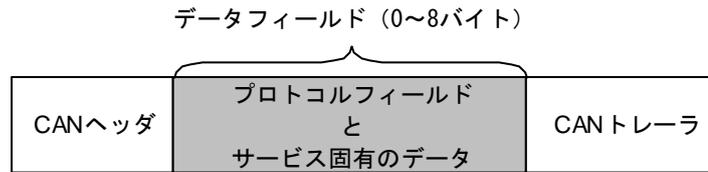


図 2. 2-a

図 2. 2-b に、Explicit メッセージで使用される CAN データフィールドのフォーマットを示します。

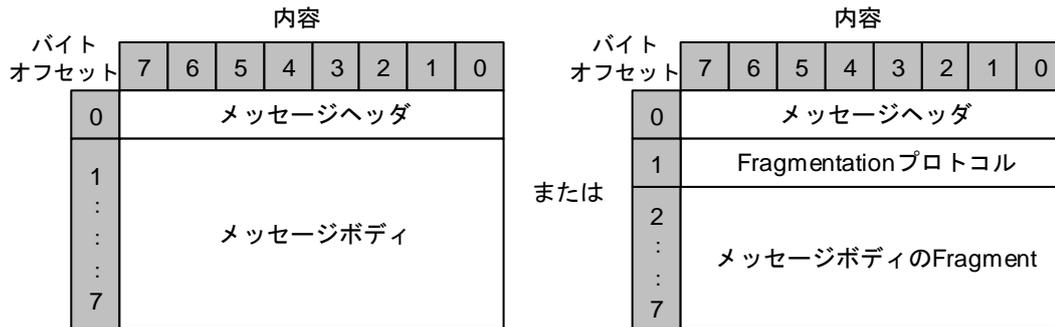


図 2. 2-b

Explicit メッセージの送信のデータフィールドには、メッセージヘッダとメッセージボディが含まれています。また、8 バイトよりも長い Explicit メッセージは、DeviceNet 上を分割送信方式で送信されます。

メッセージヘッダ

メッセージヘッダは、Explicit メッセージの CAN データフィールドにあるバイトオフセット 0 に指定されます。



図 2. 2. 1

メッセージボディ

メッセージボディには、Service フィールドとサービス固有引数が含まれています。

メッセージボディの Service フィールドは、Explicit メッセージの CAN データフィールドにあるバイトオフセット 1 に指定されます。Service フィールドには、送信される特定のリクエストやレスポンスが指定されます。

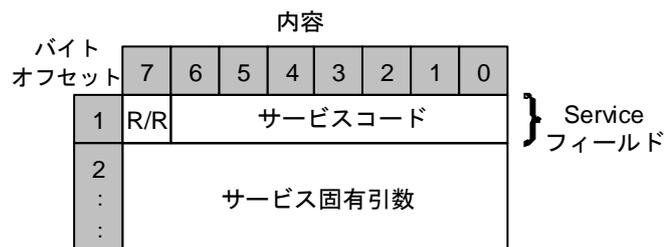


図 2. 2. 2

2. 3 I/O メッセージ

I/O コネクションは送信アプリケーションと1つ以上の受信アプリケーションとの間に、専用かつ特殊な目的の通信経路を確立します。アプリケーション固有の I/O データは、これらのポートを通して転送されます。

8 バイトを超える I/O メッセージを送信するために使用される分割送信プロトコルを除いて、DeviceNet では、I/O メッセージのデータフィールドにはプロトコルに関する情報を定義しません。

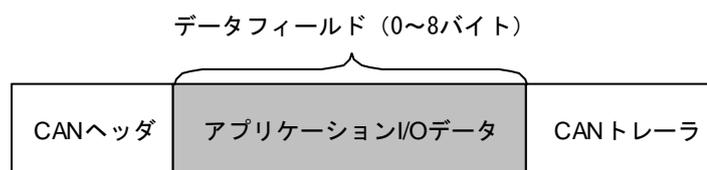


図 2.3

2. 3 デバイスプロフィール

デバイスプロフィールとは

同種デバイス間の相互運用性の提供と相互互換性の向上には、同種デバイス間には一貫性が重要です。すなわち、各デバイスタイプには、中核となる「標準」が必要となります。通常同じタイプのデバイスは、以下の条件を満足しなければなりません。

- ・ ビヘイビア
- ・ I/O データの基本セットの送信／受信
- ・ 設定可能なアトリビュートの基本セットの内蔵

これらの情報の正式な定義を「デバイスプロフィール」と呼びます。

どの DeviceNet 製品にも、数個のオブジェクトが含まれており、これらは連携して動作することで、製品に基本的なビヘイビアを実行させます。個々のオブジェクトのビヘイビアが規定されているため、特定の順序で配列されている同一オブジェクトのグループはどのデバイスにおいても同じビヘイビアを示すように連携して動作します。

デバイスで使用されるオブジェクトをグループ化したものを、デバイスの「オブジェクトモデル」と呼びます。同種デバイスは同一のビヘイビアを示す必要があるため、これらのデバイスは同一のオブジェクトモデルを備えていなければなりません。したがって、オブジェクトモデルはすべてのデバイスプロフィールに含まれており、DeviceNet 上の同種デバイス間における相互運用性を保障します。

以下に、オブジェクトモデルを説明します。

① Identity オブジェクト

一般的に DeviceNet 製品は Identity オブジェクトのインスタンス（インスタンス#1）を1つ持っています。このインスタンスは、ベンダーID、デバイスタイプ、製品コード、リビジョン、ステータス、シリアルナンバー、製品名、状態というアトリビュートを持っています。必要とされるサービスは、Get_Attribute_Single 及び Reset です。

② Message Router オブジェクト

一般的に DeviceNet 製品は Message Router オブジェクトのインスタンス (インスタンス#1) を 1 つ持っています。Message Router オブジェクトは Explicit メッセージを他のオブジェクトに伝える製品の構成要素です。通常 DeviceNet ネットワークを外から見ることはできません。

③ DeviceNet オブジェクト

一般的に DeviceNet 製品は DeviceNet オブジェクトのインスタンス (インスタンス#1) を 1 つ持っています。このインスタンスには次のようなアトリビュートがあります: ノードアドレス又は MAC ID、ボーレート、Bus-off アクション、Bus-off カウンタ、Allocation Choice、及びマスタの MAC ID です。必要とされるサービスは Get_Attribute_Single のみです。

④ Assembly オブジェクト

一般的に DeviceNet 製品はオプションで 1 つ以上の Assembly オブジェクトを持っています。このオブジェクトの主な目的は、異なるアプリケーションの異なるアトリビュート (データ) を 1 つのアトリビュートにグループ化して、1 つのメッセージとして転送できるようにすることです。

⑤ Connection オブジェクト

一般的に DeviceNet 製品は少なくとも 2 つの Connection オブジェクトを持っています。各 Connection オブジェクトは、DeviceNet ネットワーク上の 2 つのノード間の実際のコネクションのエンドポイントを表しています。この 2 種類のコネクションは、Explicit Messaging 及び I/O Messaging と呼ばれます。Explicit メッセージには、アトリビュートアドレス指定、アトリビュート値、及び指定されたアクションを記述するサービスコードが含まれます。I/O メッセージにはデータのみが含まれます。I/O メッセージの場合、データの扱いに関するすべての情報は、その I/O メッセージに関連する Connection オブジェクトに含まれます。

⑥ Parameter オブジェクト

オプションの Parameter オブジェクトは構成パラメータのあるデバイスで使用されます。1 つのインスタンスが各構成パラメータを表します。Parameter オブジェクトは、すべてのパラメータにアクセスするためのコンフィグレーションツールの標準的な方法を提供します。Parameter オブジェクトのアトリビュートである構成オプションには、値、範囲、文字列、及び限界値が含まれます。

⑦ Application オブジェクト

通常、Assembly 又は Parameter クラスのオブジェクトを除いて、少なくとも 1 つのアプリケーションオブジェクトがデバイスに存在します。

⑧ I/O データフォーマット

複数のデータ (アトリビュート) を単一の I/O コネクション経由で通信する場合は、これらのアトリビュートをグループ化するか、またはひとまとめにして単一のブロックにする必要があります。Assembly オブジェクトクラスのインスタンスは、このようなグループ化を行います。

デバイスプロファイルにおけるデバイスの I/O データフォーマットは、以下のガイドラインに基づいています。

- I/O Assembly は入力タイプまたは出力タイプです。
- 1つのデバイスには複数の I/O Assembly を含むことができます。

第3章 AC ドライブデバイスプロファイル

この章では、DNET66-Z の DeviceNet ネットワーク上での機能を説明します。DNET66-Z のデバイスタイプは AC ドライブ {02 (Hex)} です。

3. 1 オブジェクトモデル

図 3.1 に、DNET66-Z (AC ドライブ) のオブジェクトモデルを示します。

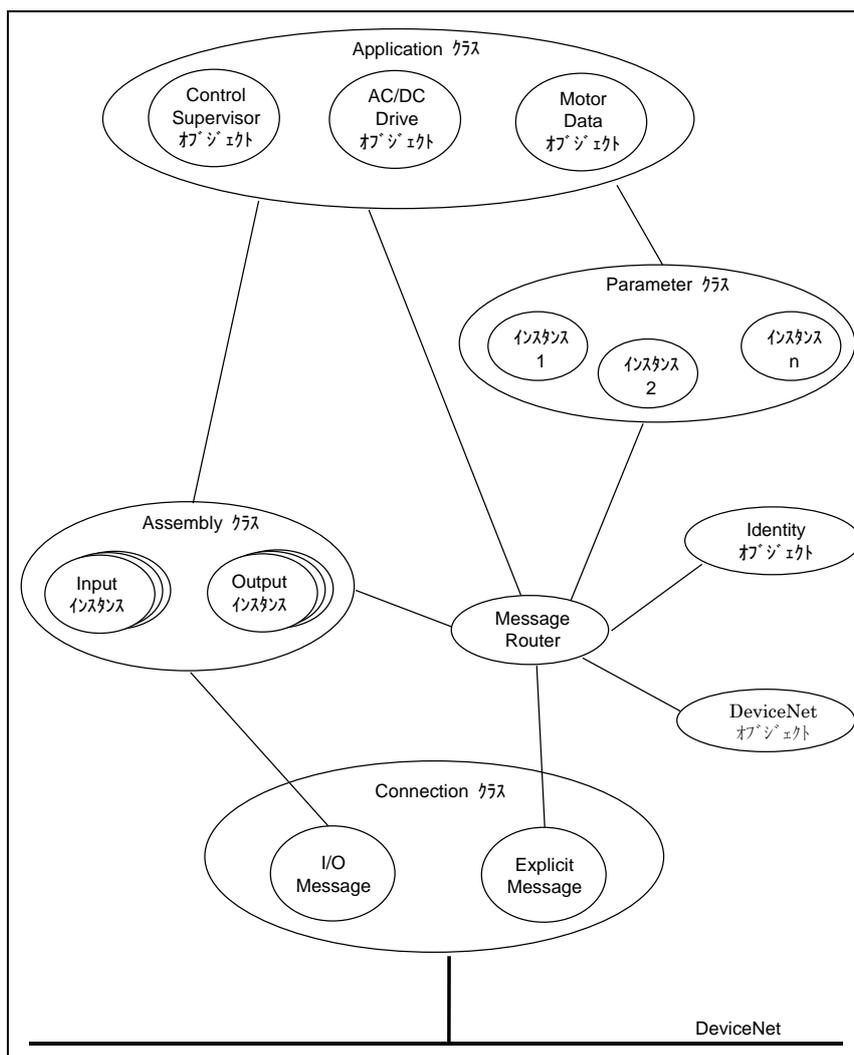


図 3.1 DNET66-Z (AC ドライブ) オブジェクトモデル

注) AC ドライブ デバイスプロファイルを使用する場合、通常はインバータ装置の PLC 機能 (i-00, i-01) は OFF として下さい。PLC 機能 (i-00, i-01) を使用する場合は、AC ドライブ デバイスプロファイルに合わせて、それぞれをプログラムする必要があります。

3. 2 Parameter オブジェクト

DNET66-Zは、Control Supervisor オブジェクト、Motor Data オブジェクト、および AC/DC Drive オブジェクトに対する公開アクセス機能として、以下の表に示す Parameter オブジェクトインスタンスをサポートします。

表 3. 2

インスタンス番号	データ構成要素名	DeviceNet データタイプ	範囲
1	Motor Type	USINT	0~255
2	Rated Current	UINT	0~65535
3	Rated Voltage	UINT	0~65535
4	Network Control	BOOL	0 or 1
5	Drive State	USINT	0~255
6	Running Fwd	BOOL	0 or 1
7	Running Rev	BOOL	0 or 1
8	Ready	BOOL	0 or 1
9	Faulted	BOOL	0 or 1
10	Warning	BOOL	0 or 1
11	Fault Reset	BOOL	0 or 1
12	Control From Net	BOOL	0 or 1
13	At Reference	BOOL	0 or 1
14	Network Ref	BOOL	0 or 1
15	Drive Mode	USINT	0~255
16	Speed Actual	INT	-32768~32767
17	Speed Reference	INT	-32768~32767
18	Speed Scale	SINT	-128~127
19	Ref From Net	BOOL	0 or 1

3.3 Motor Data オブジェクト

クラスコード : 28 (16 進数)

DNET66-Z の Motor Data オブジェクトのクラスアトリビュート、インスタンスアトリビュート、サービスを以下に示します。

Motor Data オブジェクトのクラスアトリビュート

表 3.3.1

アトリビュート ID	アクセスルール	名称	DeviceNet データタイプ	アトリビュートの説明	備考
1	Get	Revision	USINT	このオブジェクトのバージョン	Not Support
2	Get	Max Instance	USINT	デバイスのこのクラスレベルで現在生成されているオブジェクトの最大インスタンス番号	Not Support
6	Get	Max ID Number of Class Attributes	UINT	デバイスに実装されたクラス定義の最後のクラスアトリビュートのアトリビュートID	Not Support
7	Get	Max ID Number of Instance Attributes	UINT	デバイスに実装されたクラス定義の最後のインスタンスアトリビュートのアトリビュートID	Not Support

Motor Data オブジェクトのインスタンスアトリビュート

Motor Data オブジェクトのインスタンス番号は#1 です。

表 3.3.2

アトリビュート ID	アクセスルール	名称	DeviceNet データタイプ	アトリビュートの説明	備考
1	Get	NumAttr	USINT	サポートされるアトリビュートの数	Not Support
2	Get	Attributes	USINT 型の配列	サポートされるアトリビュートのリスト	Not Support
3	Set/Get	MotorType	USINT	0 = 非標準モーター 1 = PM DCモーター 2 = 他励式 DCモーター 3 = PM 同期モーター 4 = 他励式同期モーター 5 = スイッチド リラクタンスモーター 6 = 巻線型誘導モーター 7 = かご型誘導モーター 8 = ステップ モーター 9 = ACサーボ モーター 10 = 矩形波 PM ブラシレスモーター	Support
4	Set/Get	CatNumber	SHORT_STRING	メーカーのモーターカタログ番号 (銘板番号) 最大 32 文字	Not Support
5	Set/Get	Manufacturer	SHORT_STRING	メーカーの名称 (最大 32 文字)	Not Support
6	Set/Get	RatedCurrent	UINT	定格固定子電流。単位 : 100mA	Support
7	Set/Get	RatedVoltage	UINT	定格基底電圧。単位 : V	Support
8	Set/Get	RatedPower	UDINT	定格周波数での定格電力。単位 : W	Not Support
9	Set/Get	RatedFreq	UINT	定格電気周波数。単位 : Hz	Not Support
10	Set/Get	RatedTemp	UINT	定格巻線温度。単位 : °C	Not Support

11	Set/Get	MaxSpeed	UINT	最大許容モータ速度。 単位 : r/min	Not Support
12	Set/Get	PoleCount	UINT	モータ内の極数。	Not Support
13	Set/Get	TorqConstant	UDINT	モータトルク定数。 単位 : 0.001 × Nm/A	Not Support
14	Set/Get	Inertia	UDINT	回転子イナーシャ。 単位 : 10 ⁻⁶ × kg. m ²	Not Support
15	Set/Get	BaseSpeed	UINT	銘板に示されている定格周波数での公称速度。単位 : r/min	Not Support
19	Set/Get	ServiceFactor	USINT	単位 : % 範囲 : 0~255	Not Support

3. 4 Control Supervisor オブジェクト

クラスコード : 29 (16 進数)

DNET66-Z の Control Supervisor オブジェクトのクラスアトリビュート、インスタンスアトリビュート、サービスを以下に示します。

Control Supervisor オブジェクトのクラスアトリビュート

表 3. 4. 1

アトリビュート ID	アクセスルール	名称	DeviceNet データタイプ	アトリビュートの説明	備考
1	Get	Revision	USINT	このオブジェクトのバージョン	Not Support
2	Get	Max Instance	USINT	デバイスのこのクラスレベルで現在生成されているオブジェクトの最大インスタンス番号	Not Support
6	Get	Max ID Number of Class Attributes	UINT	デバイスに実装されたクラス定義の最後のクラスアトリビュートのアトリビュートID	Not Support
7	Get	Max ID Number of Instance Attributes	UINT	デバイスに実装されたクラス定義の最後のインスタンスアトリビュートのアトリビュートID	Not Support

Control Supervisor オブジェクトのインスタンスアトリビュート

Control Supervisor オブジェクトのインスタンス番号は#1 です。

表 3. 4. 2

アトリビュート ID	アクセスルール	名称	DeviceNet データタイプ	アトリビュートの説明	備考
1	Get	NumAttr	USINT	サポートされるアトリビュートの数	Not Support
2	Get	Attributes	USINT 型の配列	サポートされるアトリビュートのリスト	Not Support
3	Set/Get	Run1	BOOL	正転指令	Support
4	Set/Get	Run2	BOOL	逆転指令	Support
5	Set/Get	NetCtrl	BOOL	Run/Stop 制御をローカルにするかネットワークからにするかを要求する。 0 = ローカル制御 1 = ネットワーク制御 Run/Stop 制御の実際の状態はアトリビュート15「CtrlFromNet」に反映されることに注意。	Support
6	Get	State	USINT	0 = ベンダー固有 1 = Startup 2 = Not_Ready 3 = Ready 4 = Enabled 5 = Stopping 6 = Fault_Stop 7 = Faulted	Support
7	Get	Running1	BOOL	1 = (Enabled かつ Run2) または (Stopping かつ Running2) または (Fault_Stop かつ Running2) 0 = その他の状態	Support
8	Get	Running2	BOOL	1 = (Enabled かつ Run2) または (Stopping かつ Running2) または (Fault_Stop かつ Running2) 0 = その他の状態	Support
9	Get	Ready	BOOL	1 = Ready または Enabled または Stopping 0 = その他の状態	Support

アトリビュート ID	アクセスルール	名称	DeviceNet データタイプ	アトリビュートの説明	備考
10	Get	Faulted	BOOL	1 = フォルト発生 (ラッチ状態) 0 = フォルトなし	Support
11	Get	Warning	BOOL	1 = 警告 (ラッチされない) 0 = 警告なし 警告がリセットされていない場合、このアトリビュートは常に 0。	Support
12	Set/Get	FaultRst	BOOL	0→1 = フォルトリセット 0 = 動作なし	Support
13	Get	FaultCode	UINT	Faulted 状態の場合は、Faulted 状態に移行する原因となったフォルトを示す。	Not Support
14	Get	WarnCode	UINT	警告が存在することを示すコード。	Not Support
15	Get	CtrlFromNet	BOOL	Run/Stop 制御側の状態。 0 = ローカル制御、 1 = ネットワークからの制御	Support
16	Set/Get	DNFaultMode	USINT	DeviceNet 喪失時の状態。 0 = フォルト + 停止 1 = 無視 (警告はオプション) 2 = ベンダー固有	Not Support
17	Set/Get	ForceFault/Trip	BOOL	0→1 = 強制	Not Support
18	Get	ForceState	BOOL	0 = 強制せず、0 以外 = 強制	Not Support

Control Supervisor のビヘイビア

以下の状態遷移図では、状態と対応する状態遷移図を図示しています。

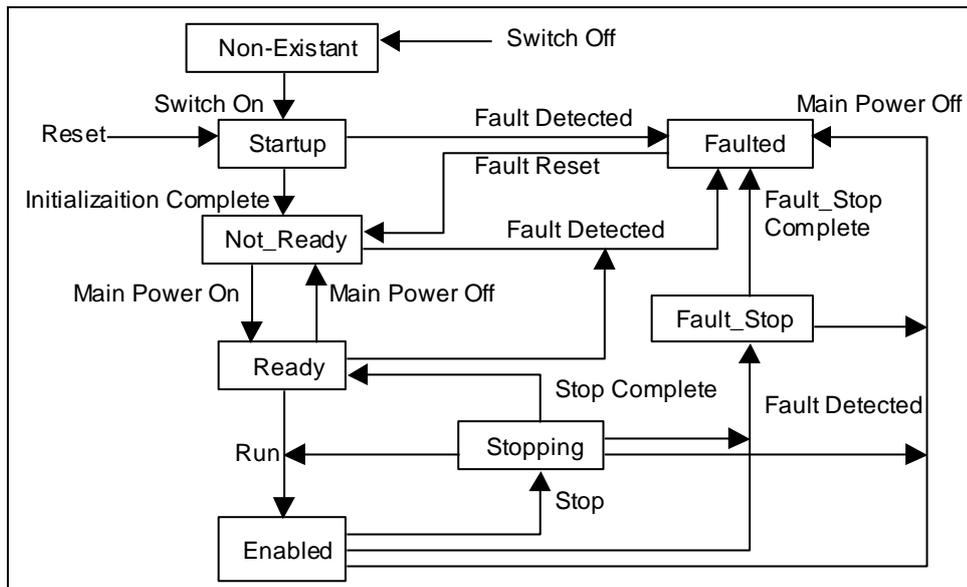


図 3.4.1 Control Supervisor の状態遷移図

Run/Stop イベントマトリックス

アトリビュート 5 「NetCtrl」は、Run/Stop イベントがネットワークから制御されるよう要求するために使用されます。しかし、ユーザやアプリケーションが状況によってはネットワークからの Run/Stop 制御を受け付けない場合もあるため、デバイスによってはネットワークからの Run/Stop イベントを抑止できるオプションが用意されています。NetCtrl リクエストに回答してデバイスがアトリビュート 15 「CtrlFromNet」を 1 に設定した場合のみ、ネットワークからの Run/Stop 制御が実際に行われます。

アトリビュート 15 「CtrlFromNet」が 1 の場合、下の表で示すように、Run イベントや Stop イベントは Run1 と Run2 のアトリビュートの組み合わせで起動されます。

「CtrlFromNet」アトリビュートが 0 の場合は、Run イベントと Stop イベントはベンダー提供のローカル入力制御されなければなりません。

表 3.4.3

Run1	Run2	トリガイイベント	Run タイプ
0	0	Stop	---
0→1	0	Run	Run1
0	0→1	Run	Run2
0→1	0→1	アクションなし	---
1	1	アクションなし	---
1→0	1	Run	Run2
1	1→0	Run	Run1

重要: ローカルの Stop 信号と Run 信号は、DeviceNet を介しての Stop/Run 制御によりオーバーライドしたりインターロックすることができます。これらはベンダー固有の特性です。

3. 5 AC/DC Drive オブジェクト

クラスコード : 2A (16 進数)

DNET66-Z の AC/DC Drive オブジェクトのクラスアトリビュート、インスタンスアトリビュート、サービスを以下に示します。

AC/DC Drive オブジェクトのクラスアトリビュート

表 3.5.1

アトリビュート ID	アクセスルール	名称	DeviceNet データタイプ	アトリビュートの説明	備考
1	Get	Revision	USINT	このオブジェクトのバージョン	Not Support
2	Get	Max Instance	USINT	デバイスのこのクラスレベルで現在生成されているオブジェクトの最大インスタンス番号	Not Support
6	Get	Max ID Number of Class Attributes	UINT	デバイスに実装されたクラス定義の最後のクラスアトリビュートのアトリビュートID	Not Support
7	Get	Max ID Number of Instance Attributes	UINT	デバイスに実装されたクラス定義の最後のインスタンスアトリビュートのアトリビュートID	Not Support

AC/DC Drive オブジェクトのインスタンスアトリビュート

AC/DC Drive オブジェクトのインスタンス番号は#1 です。

表 3.5.2

アトリビュート ID	アクセスルール	名称	DeviceNet データタイプ	アトリビュートの説明	備考
1	Get	NumAttr	USINT	サポートされるアトリビュートの数	Not Support
2	Get	Attributes	USINT 型の配列	サポートされるアトリビュートのリスト	Not Support
3	Get	AtReference	BOOL	1 = ドライブがモードに基づき指令中 (速度指令またはトルク指令)	Support
4	Get/Set	NetRef	BOOL	トルク指令または速度指令をローカルまたはネットワークから生成することを要求する。 0 = 指令を DeviceNet 制御に設定しない。 1 = 指令を DeviceNet 制御に設定する。 トルク設定または速度設定の実際の状態はアトリビュート29「RefFromNet」に反映されることに注意する。	Support
5	Get/Set	NetProc	BOOL	プロセス制御指令をローカルまたはネットワークから生成することを要求する。 0 = プロセスを DeviceNet 制御に設定しない。 1 = プロセスを DeviceNet 制御に設定する。 プロセス制御指令の実際の状態はアトリビュート30「ProcFromNet」に反映されることに注意する。	Not Support
6	Get/Set	Devicemode	USINT	0 = ベンダー固有モード 1 = 開ループ速度 (周波数) 2 = 閉ループ速度制御 3 = トルク制御 4 = プロセス制御 (PI など) 5 = 位置制御	Support
7	Get	SpeedActual	INT	速度検出値 (最高可能精度での概数)。 単位 : $r/min/2^{\wedge}SpeedScale$ (SpeedScale はアトリビュート22 の値)	Support
8	Get/Set	SpeedRef	INT	速度設定値。 単位 : $r/min/2^{\wedge}SpeedScale$ (SpeedScale はアトリビュート22 の値)	Support

アトリビュート ID	アクセスルール	名称	DeviceNet データタイプ	アトリビュートの説明	備考
9	Get	CurrentActual	INT	モーター電流検出値。 単位：100mA/2 ^{CurrentScale} (CurrentScale はアトリビュート23 の値)	Not Support
10	Get/Set	CurrentLimit	INT	出力電流制限値。 単位：100mA/2 ^{CurrentScale} (CurrentScale はアトリビュート23 の値)	Not Support
11	Get	TorqueActual	INT	トルク検出値。 単位：Nm/2 ^{TorqueScale} (TorqueScale はアトリビュート24 の値)	Not Support
12	Get/Set	TorqueRef	INT	トルク設定値。 単位：Nm/2 ^{TorqueScale} (TorqueScale はアトリビュート24 の値)	Not Support
13	Get	ProcessActual	INT	実際のプロセス制御値。 単位：%/2 ^{ProcessScale} (ProcessScale はアトリビュート25 の値)	Not Support
14	Get/Set	ProcessRef	INT	プロセス制御目標値。 単位：%/2 ^{ProcessScale} (ProcessScale はアトリビュート25 の値)	Not Support
15	Get	PowerActual	INT	出力電力検出値。 単位：W/2 ^{PowerScale} (PowerScale はアトリビュート26 の値)	Not Support
16	Get	InputVoltage	INT	入力電圧。 単位：V/2 ^{VoltageScale} (VoltageScale はアトリビュート27 の値)	Not Support
17	Get	OutputVoltage	INT	出力電圧。 単位：V/2 ^{VoltageScale} (VoltageScale はアトリビュート27 の値)	Not Support
18	Get/Set	AccelTime	UINT	加速時間。0 から HighSpdLimit 値までの時間。 単位：ms/2 ^{TimeScale} (TimeScale はアトリビュート28 の値。負方向の加速時間の選択はベンダー固有)	Not Support
19	Get/Set	DecelTime	UINT	減速時間。HighSpdLimit 値から 0 までの時間。 単位：ms/2 ^{TimeScale} (TimeScale はアトリビュート28 の値。負方向の加速時間の選択はベンダー固有)	Not Support
20	Get/Set	LowSpdLimit	UINT	最低速度制限値。 単位：r/min/2 ^{SpeedScale} (SpeedScale はアトリビュート22 の値)	Not Support
21	Get/Set	HighSpdLimit	UINT	最高速度制限値。 単位：r/min/2 ^{SpeedScale} (SpeedScale はアトリビュート22 の値)	Not Support
22	Get/Set	SpeedScale	SINT	速度スケール係数。スケールは以下のように処理される。 ScaleSpeed = r/min/2 ^{SpeedScale} 範囲：-128~127	Support
23	Get/Set	CurrentScale	SINT	電流スケール係数。スケールは以下のように処理される。 ScaleSpeed = A/2 ^{CurrentScale} 範囲：-128~127	Not Support
24	Get/Set	TorqueScale	SINT	トルクスケール係数。スケールは以下のように処理される。 ScaleSpeed = Nm/2 ^{TorqueScale} 範囲：-128~127	Not Support
25	Get/Set	ProcessScale	SINT	プロセススケール係数。スケールは以下のように処理される。 ScaleSpeed = %/2 ^{ProcessScale} 範囲：-128~127	Not Support

アトリビュート ID	アクセス ルール	名称	DeviceNet データタイプ	アトリビュートの説明	備考
26	Get/Set	PowerScale	SINT	電力スケーリング係数。スケーリングは以下のように処理される。 ScaleSpeed = $W/2^{\text{PowerScale}}$ 範囲：-128~127	Not Support
27	Get/Set	VoltageScale	SINT	電圧スケーリング係数。スケーリングは以下のように処理される。 ScaleSpeed = $V/2^{\text{PowerScale}}$ 範囲：-128~127	Not Support
28	Get/Set	TimeScale	SINT	時間スケーリング係数。スケーリングは以下のように処理される。 ScaleSpeed = $\text{ms}/2^{\text{PowerScale}}$ 範囲：-128~127	Not Support
29	Get	RefFromNet	BOOL	トルク/速度設定の状態。 0 = ローカルのトルク/速度設定 1 = DeviceNet のトルク/速度設定	Support
30	Get	ProcFromNet	BOOL	プロセス制御指令の状態。 0 = ローカルのプロセス設定 1 = DeviceNet のプロセス設定	Not Support
31	Get/Set	FieldIorV	BOOL	DCトライブに界磁電圧制御または界磁電流制御を選択する。 0 = 電圧制御 (開ループ) 1 = 電流制御 (DCトライブの界磁)	Not Support
32	Get/Set	FieldVoltRatio	UINT	DCトライブの電圧制御用	Not Support
33	Get/Set	FieldCurSetPt	UINT	DCトライブの界磁電流の目標値。 単位： $A/2^{\text{CurrentScale}}$ (CurrentScaleはアトリビュート23の値)	Not Support
34	Get/Set	FieldWkEnable	BOOL	DCトライブの弱め界磁制御の有効性。 0 = 無効 (DCトライブが電流制御中) 1 = 有効	Not Support
35	Get	FieldCurActual	INT	DCトライブの界磁電流検出値。 単位： $A/2^{\text{CurrentScale}}$ (CurrentScaleはアトリビュート23の値)	Not Support
36	Get/Set	FieldMinCur	INT	DCトライブの最低界磁電流。 単位： $A/2^{\text{CurrentScale}}$ (CurrentScaleはアトリビュート23の値)	Not Support

アトリビュート値のスケーリング

AC/DC Drive オブジェクトの定義の一部として、速度には r/min、トルクには Nm といったように、物理量にはそれぞれの工学単位が定めてあります。一部のデバイスやアプリケーションで可能または必要となる分解能を最大化するために、物理用の数値をバスに送信する前に 2 進数のスケーリング係数を用いて正規化することができます。各物理量には個別のスケーリング係数が定められています。通常、スケーリング係数は、アプリケーションで使用される値の範囲に従って初期化の際に一度設定されます。

スケーリング係数を使用すると、バス上での物理単位を表現することができるため、あらゆるアプリケーションで使用可能な分解能とダイナミック範囲が得られるようになります。

例：AC ドライブを 0.125r/min の r/min 分解能で動作するように構成する。

バスからドライブへの入力

SpeedRef (AC/DC Drive オブジェクトのアトリビュート 8) = 4567

SpeedScale (AC/DC Drive オブジェクトのアトリビュート 22) = 3

⇒ 実際指令速度

$$= \text{SpeedRef} / 2^{\text{SpeedScale}}$$

$$= 4567 / 2^3$$

$$= 570.875 \text{ r/min}$$

ドライブからバスへの入力

実際のドライブ動作速度

SpeedScale (AC/DC Drive オブジェクトのアトリビュート 22) = 3

⇒ SpeedActual (AC/DC Drive オブジェクトのアトリビュート 7)

= 実際の動作速度 × 2^{SpeedScale}

= 789.5 × 2³

= 6316

該当するスケーリング係数がゼロでない場合、単位は次のようになります。

工学単位 / 2^{スケーリング係数属性}

前述の例では、0.125r/min が単位となります。

3. 6 I/O Assembly インスタンス

I/O Assembly は、あらかじめ定義されたインスタンスの定義を使用して、モータ制御デバイスの階層をサポートします。次の表では、モータ制御デバイス階層での Assembly インスタンス番号の割り当てを示しています。

DNET66-Z は以下の表中で AC/DC ドライブ プロファイルのインスタンス番号を使用します。

表 3. 6-a

プロファイル	I/O タイプ	インスタンス番号の範囲	階層内のこの製品タイプに実装可能なインスタンス番号
AC モータースタータ ソフトスタータ	出力	1~19	1~19
	入力	50~69	50~69
AC/DC ドライブ	出力	20~29	1~29
	入力	70~79	50~79
サーボドライブ	出力	30~49	1~49
	入力	80~99	50~99

AC/DC ドライブには、以下の I/O Assembly インスタンスが定義されています。

DNET66-Z は以下の表で、Output Assembly インスタンスは 20、21 をサポートし、Input Assembly インスタンスは 70、71 をサポートします。

表 3. 6-b

番号		必須/ オプション	タイプ	名称
10 進数	16 進数			
20	14	必須	出力	Basic Speed Control Output
21	15	オプション	出力	Extended Speed Control Output
70	46	必須	入力	Basic Speed Control Input
71	47	オプション	入力	Extended Speed Control Input

3. 7 I/O Assembly データアトリビュートのフォーマット

I/O Assembly 内で未使用のビットは、他の Assembly で使用されるために予約されています。受信側のデバイスは、Output Assembly 内の予約ビットを無視します。送信側のデバイスは、Input Assembly 内の予約ビットを 0 に設定します。

I/O Assembly データアトリビュートのフォーマットを示す以下の表では、予約ビットは網かけで示されています。

以下に、DNET66-Z の I/O Assembly データアトリビュートのフォーマットを示します。

Output Assembly インスタンス

Output Assembly インスタンスのデータアトリビュートは、マスタ局から DNET66-Z へ入力されるデータです。

表 3. 7. 1

インスタンス	バイト	ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
20	0	—	—	—	—	—	Fault Reset	—	Run Fwd
	1								
	2	Speed Reference (下位バイト)							
	3	Speed Reference (上位バイト)							
21	0	—	NetRef	NetCtrl	—	—	Fault Reset	Run Rev	Run Fwd
	1								
	2	Speed Reference (下位バイト)							
	3	Speed Reference (上位バイト)							

Input Assembly インスタンス

Input Assembly インスタンスのデータアトリビュートは、DNET66-Z からマスタ局へ出力されるデータです。

表 3. 7. 2

インスタンス	バイト	ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
70	0	—	—	—	—	—	Running1	—	Faulted
	1								
	2	Speed Actual (下位バイト)							
	3	Speed Actual (上位バイト)							
71	0	At Reference	Ref From Net	Ctrl form Net	Ready	Running2 (Rev)	Running1 (Fwd)	Warning	Faulted
	1	Drive State							
	2	Speed Actual (下位バイト)							
	3	Speed Actual (上位バイト)							

第4章 インバータ装置の設定

DNET66-ZのDeviceNet通信機能により、VF66インバータに運転指令や速度指令、トルク指令などを入力したり、インバータの運転状態や保護状態、電流、電圧などをモニタしたりすることができます。インバータの設定データの読み出し/書き換え、トレースバックデータの読み出し、モニタデータの読み出しを行うことができます。また、VF66インバータの内蔵PLC機能の入出力信号として使用することができます。内蔵PLC機能についてはVF66 PCT001の説明書をご参照ください。

DeviceNet マスタ局と通信するために、下表に示すVF66インバータ本体の設定パラメータを設定する必要があります。「DNET66-Z取扱説明書」とVF66インバータ本体の取扱説明書、ご使用になるマスタ局の取扱説明書も併せてご参照ください。

本章におけるDeviceNet通信の方向を示す表現として、「入力」はDNET66-Zからマスタ局へ入力される方向であり、「出力」はマスタ局からDNET66-Zへ出力される方向であることを示します。内蔵PLC機能および多機能入力機能に関する説明においては当てはまりません。

表 4.1 DeviceNet 通信関連の設定

表示	内容	設定範囲（選択項目）	初期状態	運転中 書換え
J-00	デジタル通信オプション選択	0：通信オプションを使用しない 3：DNET66-Zを使用する 1~2、4~7：その他のオプションを使用時に設定	0	×
J-09	DNET66-Z Output インスタンス番号設定	0：インスタンスNo. 20 1：インスタンスNo. 21 2~10：（弊社オリジナル通信モード）	0	×
J-10	DNET66-Z Input インスタンス番号設定	0：インスタンスNo. 70 1：インスタンスNo. 71 2~10：（弊社オリジナル通信モード）	0	×
J-11	DNET66-Z SpeedScale 設定	-126~127	3	×
J-12	DNET66-Z MonitorDataNo. 設定	0~119	3	×

※これらの設定を変更した場合、インバータの電源を一度切ってから再び電源を入れてください。

内蔵PLC機能を使用時、出力データは内蔵PLC機能への入力として使用することができます。内蔵PLC機能の使用／不使用の設定は、下表のようにVF66インバータ本体の設定パラメータ（iエリア）で設定することができます。詳しくは、VF66インバータ本体の取扱説明書をご参照ください。内蔵PLC機能についてはVF66 PCT001の説明書をご参照ください。

表 4.2 内蔵PLC機能使用の選択

表示	内容	選択項目	初期状態	運転中 書換え
i-00	PLC-L機能使用選択	off：使用しない on：使用する	off	×
i-01	PLC-H機能使用選択	0：使用しない 1：使用する 2：使用する（速度指令入力PLCH出力）	0	×

- ・ 内蔵PLC機能はJ-09、J-10の設定値を2以上（拡張プロファイル）に設定したときに使用可能になります。
- ・ 出力データの長さは先頭から2ワードは固定とし、第3～12ワードは変更することができます。総ワード数はVF66インバータの設定パラメータJ-09の設定と一致させてください。VF66インバータの内蔵PLC機能を使用しない場合、第7ワード目以降は無視されます。
- ・ 入力データの長さは先頭から4ワードは固定とし、第5～18ワードは変更することができます。総ワード数はVF66インバータの設定パラメータJ-10の設定と一致させてください。VF66インバータの内蔵PLC機能を使用しない場合、第15ワード目以降は無視されます。
- ・ VF66インバータの内蔵PLC機能を使用する場合、第1ワードと第2ワードの各ビットは、内蔵PLC機能への入力リレーとして使用することができます。また、内蔵PLC機能を使用する場合、第3～12ワードは内蔵PLC機能への入力レジスタとなります。
- ・ 内蔵PLC機能についてはVF66 PCT001の説明書をご参照ください。

※PLC-L機能を使用する場合、第1および第2ワードの各ビットは運転制御信号および多機能入力信号として機能しません。このような場合、内蔵PLC機能により運転制御信号を操作するシーケンスを作成してください。

4. 1 速度指令設定場所の設定

VF66インバータへの通信による各種指令を有効にするには、下表に示すインバータ設定パラメータを正しく設定する必要があります。第1ワードの運転制御信号を有効にするには、VF66インバータ制御基板VFC66-Zの端子台TB1の正転運転端子「ST-F」をオンする必要があります。詳しくは、VF66インバータ本体の取扱説明書をご参照ください。

表 4.3 各種指令の入力場所選択の設定

表示	内容	設定範囲 (選択項目)	初期状態	運転中 書換え
b-09	連動設定時の入力場所選択	0 : 端子台 1 : コンソール (SET66-Z) 2 : デジタル通信オプション	1	×
b-10	回転速度指令の入力場所選択 ^(*)	0 : 連動 1 : アナログ入力 (1) (AIN1) 2 : コンソール (SET66-Z) 3 : デジタル通信オプション 4 : アナログ入力 (2) (AIN2) 5 : デジタル設定入力オプション<BCD66-Z> 6 : アナログ入力 (3) (AIN3) 7 : 内蔵PLC	0	×
b-11	運転指令の入力場所選択	0 : 連動 1 : 端子台 2 : コンソール (SET66-Z) 3 : デジタル通信オプション	0	×
b-12	寸動指令の入力場所選択	0 : 連動 1 : 端子台 2 : コンソール (SET66-Z) 3 : デジタル通信オプション	0	×
i-07	運転モード選択 ^(*)	0 : 速度制御 (ASR) モード 1 : トルク指令の負方向優先 2 : トルク指令の正方向優先 3 : トルク制御 (ATR) モード 4 : 速度/トルク制御の設定切換え	0	×
i-08	トルク指令の入力場所選択 ^(*)	0 : アナログ入力 (1) (AIN1) 1 : アナログ入力 (2) (AIN2) 2 : デジタル通信オプション 3 : 内蔵PLC出力	1	×
J-14	通信からの日時データ選択	0 : 日時データなし 1 : 日時データあり	0	× ^B

(*) インバータモードがV/fモードの場合、「周波数指令の入力場所選択」となります。

(*2) インバータモードがV/fモードの場合、設定できません。

- DNET66-Z は、インバータ装置の電源投入時にインバータ装置のパラメータ「b-10」（回転速度指令の入力場所選択）が3（デジタル通信オプション）に設定してあると、DNET66-Zはその速度指令場所（AC/DC Drive オブジェクトのアトリビュート4「NetRef」）をネットワーク制御に設定し、DeviceNet ネットワーク上のマスタ局からの速度指令を受け取ります。
- パラメータ「b-10」（回転速度指令の入力場所選択）が3（デジタル通信オプション）以外に設定してあると、DNET66-Zはその速度指令場所をローカル制御に設定し、マスタ局の速度指令は無視されます。
- DeviceNet でインバータ装置を制御する場合は、パラメータ「b-10」（回転速度指令の入力場所選択）を3（デジタル通信オプション）に設定してください。

4. 2 I/O Assembly インスタンス番号の設定

DNET66-Z の I/O Assembly インスタンスの番号は、インバータ装置のパラメータ「J-09」（Output Assembly インスタンス番号設定）とパラメータ「J-10」（Input Assembly インスタンス番号設定）で設定します。これらの値は電源投入時に DNET66-Z に設定されます。デフォルト値はそれぞれ0です。

表 4.4

パラメータ名	設定値	インスタンス番号
「J-09」 Output Assembly インスタンス番号設定	0	20
	1	21
「J-10」 Input Assembly インスタンス番号設定	0	70
	1	71

注意：ネットワーク接続中に、I/O Assembly インスタンス番号をインバータ装置側で変更した場合、必ずインバータ装置と DNET66-Z を電源リセットしてください。

4. 3 Speed Scale の設定

DNET66-Z の SpeedScale は、インバータ装置のパラメータ「J-11」（SpeedScale 設定）で設定します。デフォルト値は3に設定されています。

この SpeedScale 設定がゼロでない場合、単位は次のようになります。

$$r/min \div 2^{\text{SpeedScale}}$$

デフォルト値では、0.125r/min が単位となります

4. 4 SpeedRef/SpeedActual の設定

インバータ装置には、以下の3種類のモードがあります。

- ① 誘導電動機 V/f モード
- ② 誘導電動機 ベクトルモード
- ③ EDモータ ベクトルモード

②と③のモードの場合

SpeedRef と SpeedActual は SpeedScale を用いて次のように算出します。

SpeedRef (AC/DC Drive オブジェクトのアトリビュート 8)

$$= \text{実際指令速度} \times 2^{\text{SpeedScale}}$$

SpeedActual (AC/DC Drive オブジェクトのアトリビュート 7)

$$= \text{実際動作速度} \times 2^{\text{SpeedScale}}$$

①のV/f モードの場合

SpeedRef の算出には、更にモータ極数が必要となります。インバータ装置のパラメータにおいて、モータ極数は「A-06」です。

V/f 制御方式の SpeedRef 計算方法

- ・インバータ装置のパラメータ「A-06」(モータ極数) = 4Pole
- ・実際周波数指令 = 30Hz
- ・SpeedScale = 3

$$\begin{aligned} \text{SpeedRef} &= \{ (\text{実際周波数指令} \times 6) \div (\text{「A-06」} \div 2) \} \times 2^{\text{SpeedScale}} \\ &= \{ (30\text{Hz} \times 6) \div (4\text{pole} \div 2) \} \times 2^3 \\ &= 7200 \end{aligned}$$

SpeedActual も同様の方法で算出します。

第5章 トラブルシューティング

この章では、ネットワーク接続中における DNET66-Z の異常状態の説明をします。

5. 1 運転状態の LED 表示

モジュールステータス LED

モジュールステータス LED は、2 色（緑／赤）に点灯してデバイスの状態を示します。デバイスに電源が投入されているかどうか、および正常に動作しているかどうかを示します。表 5. 1. 1 にモジュールステータス LED の状態を定義します。

表 5. 1. 1

状態	LED	表示内容
Power Off	消灯	デバイスに電源が供給されていない。
Device Operational	緑	デバイスは正常に動作している。
Device in Standby	緑色が点滅	設定がもれている、不十分。または不正確なため、デバイスの調整が必要である。
Minor Fault	赤色が点滅	回復可能な異常
Unrecoverable Fault	赤	デバイスに回復不可能な異常が発生している。 デバイスの交換を必要とする場合がある。
Device Self Testing	赤色と緑色が点滅	デバイスが自己診断テスト中である。

ネットワークステータス LED

ネットワークステータス LED は、2 色（緑／赤）に点灯して通信リンクの状態を示します。表 5. 1. 2 に、ネットワークステータス LED の各状態を示します。

表 5. 1. 2

状態	LED	表示内容
Power Off 状態。 On-line 状態になっていない。	消灯	デバイスは On-line 状態になっていない。 - デバイスは、まだ Dup_MAC_ID テストを完了していない。 - デバイスに電源が供給されていない可能性がある。モジュールステータス LED を確認のこと。
On-line 状態であるが、接続されていない。	緑色が点滅	デバイスは On-line 状態であるが、接続がまったく確立されていない。 - デバイスは、Dup_MAC_ID テストを無事終了し、On-line 状態となったが、他のノードとの間に接続がまったく確立されていない。 - デバイスが Group2 Only デバイスの場合は、このデバイスがマスタに割り当てられていないことを意味する。
Link OK。 On-line 状態で、かつ接続されている。	緑	デバイスは On-line 状態であり、かつ Established 状態のコネクションを保有している。 - デバイスが Group2 Only デバイスの場合は、このデバイスがマスタに割り当てられていることを意味する。
Connection Time-out	赤色が点滅	1 つ以上の I/O コネクションが Time-Out 状態にある。
Critical Link Failure	赤	通信デバイスが故障。ネットワーク上で通信できなくなるようなエラーがデバイスに検出された（重複 MAC ID または Bus-off）。
Device Self Testing	赤色と緑色が点滅	デバイスが自己診断テスト中である。

電源投入時のLED

LEDテストは電源投入時に行われます。視覚的に検査が行えるように、以下の順序で実行されます。

- ① ネットワークステータスLEDを消灯する。
- ② モジュールステータスLEDを約0.25秒間、緑色に点灯する。
- ③ モジュールステータスLEDを約0.25秒間、赤色に点灯する。
- ④ モジュールステータスLEDを緑色に点灯する。
- ⑤ ネットワークステータスLEDを約0.25秒間、緑色に点灯する。
- ⑥ ネットワークステータスLEDを約0.25秒間、赤色に点灯する。
- ⑦ ネットワークステータスLEDを緑色に点灯する。
- ⑧ ネットワークステータスLEDを消灯する。

5.2 通信エラーメッセージ

以下の表に、Error Response メッセージの General Error Code フィールドに設定されるエラーコードを示します。

表 5.2

エラーコード (16進数)	エラー名	説明
00~01		DeviceNetによって予約されている。
02	Resource unavailable	要求されたサービスは、必要なリソースに空きがなかったために実行できなかった。
03~07		DeviceNetによって予約されている。
08	Service not supported	要求されたサービスは未サポートだった。または、要求されたサービスは、指定オブジェクトクラス/インスタンスでは未定義だった。
09	Invalid attribute value	要求されたサービスは、アトリビュートデータに異常があった。
0A		DeviceNetによって予約されている。
0B	Already in requested mode/state	指定オブジェクトは、要求されたモード/状態に遷移済みだった。
0C	Object state conflict	指定オブジェクトは、要求されたサービスを実行できる状態になっていなかった。
0D		DeviceNetによって予約されている。
0E	Attribute not settable	要求された設定サービスは、変更不可能なアトリビュートを指定した。
0F	Privilege violation	サービス要求元にアクセス権がなかった。
10	Device state conflict	指定デバイスは、要求されたサービスを実行できる状態になっていなかった。
11	Reply data too large	レスポンスデータ長は、処理可能なデータ長を超えていた。
12		DeviceNetによって予約されている。
13	Not enough data	要求されたサービスは、処理を実行するのに十分なデータを提供していなかった。
14	Attribute not supported	要求されたサービスは、未定義アトリビュートを指定した。
15	Too much data	要求されたサービスは、無効なデータまで含んでいた。

表 5.2 (続き)

エラーコード (16 進数)	エラー名	説明
16	Object does not exist	要求されたサービスは、未実装オブジェクトを指定した。
17	Reserved	DeviceNet によって予約されている。
18	No stored attribute data	このオブジェクトのアトリビュートデータは、このサービスが要求される以前に保存されていなかった。
19	Store operation failure	このオブジェクトのアトリビュートデータは、保存処理中に発生した障害のために保存されなかった。
1A~1E		DeviceNet によって予約されている。
1F	Vendor specific error	ベンダー固有のエラーが発生した。
20	Invalid parameter	要求されたサービスは、パラメータに異常があった。
21~27	Future extensions	Reserved By DeviceNet
28	Invalid Member ID	要求されたサービスのメンバ ID は、未実装のクラス/インスタンス/アトリビュートを指定した。
29	Member not settable	要求された設定サービスは、変更不可能なメンバを指定した。
2A~CF		Reserved By DeviceNet
D0~FF	Reserved for Object Class and Service errors	このエラーコードの範囲は、オブジェクトクラス固有のエラーを示すために使用される。

第6章 拡張デバイスプロファイル

6.1 拡張 I/O Assembly インスタンス

パラメータ設定

拡張 I/O Assembly インスタンスのインスタンス番号を設定するために、インバータ装置のパラメータ設定は以下の表となります。

表 6.1

パラメータ名	プロファイル	設定値	インスタンス番号	名称
「J-09」 Output Assembly インスタンス番号設定	標準プロファイル	0	20	
		1	21	
	拡張プロファイル	2	100	Special 1 Control Output
		3	101	Special 2 Control Output
		4	102	Special 3 Control Output
		5	103	Special 4 Control Output
		6	104	Special 5 Control Output
		7	105	Special 6 Control Output
		8	106	Special 7 Control Output
		9	107	Special 8 Control Output
		10	108	Special 9 Control Output
「J-10」 Input Assembly インスタンス番号設定	標準プロファイル	0	70	
		1	71	
	拡張プロファイル	2	120	Special 1 Control Input
		3	121	Special 2 Control Input
		4	122	Special 3 Control Input
		5	123	Special 4 Control Input
		6	124	Special 5 Control Input
		7	125	Special 6 Control Input
		8	126	Special 7 Control Input
		9	127	Special 8 Control Input
		10	128	Special 9 Control Input
		11	129	Special 10 Control Input
		12	130	Special 11 Control Input
		13	131	Special 12 Control Input
		14	132	Special 13 Control Input
		15	140	Special 14 Control Input

6. 2 Output Assembly インスタンス

表 6. 2

インスタンス	バイト	ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
20 J-09 = 0 (2ワード)	0	—	—	—	—	—	Fault Reset	—	Run Fwd
	1								
	2	Speed Reference(下位バイト)							
	3	Speed Reference(上位バイト)							
21 J-09 = 1 (2ワード)	0	—	NetRef	NetCtrl	—	—	Fault Reset	Run Rev	Run Fwd
	1								
	2	Speed Reference(下位バイト)							
	3	Speed Reference(上位バイト)							
100 J-09 = 2 (4ワード)	0	Preset2	Preset1	保護状態リセット Fault Reset2	DCブレーキ指令 DC-Brake	初励磁指令 Excit.	逆転指令 Rev	寸動指令 Jog	運転指令 Start
		I00027	I00026	I00025	I00024	I00023	I00022	I00021	I00020
	1	Max-SPD Reduce	S-ARC off	速度ホールド Spd Hold	MRH 減速 MRH down	MRH 加速 MRH up	Acc/DecSel2	Acc/DecSel1	Preset3
		I0002F	I0002E	I0002D	I0002C	I0002B	I0002A	I00029	I00028
	2	Ex-Fail.1 (no 86A)	外部故障4 Ex-Fail.4	外部故障3 Ex-Fail.3	外部故障2 Ex-Fail.2	外部故障1 Ex-Fail.1	Rev Gnd	ATRMdode	垂下制御 OFF Droop off
		I00037	I00036	I00035	I00034	I00033	I00032	I00031	I00030
	3	SPD. Ref. Term	PGM. Next	非常停止入力 EMG. Stop	Second Motor	Trace Trg.	Ex-Fail.4 (no 86A)	Ex-Fail.3 (no 86A)	Ex-Fail.2 (no 86A)
		I0003F	I0003E	I0003D	I0003C	I0003B	I0003A	I00039	I00038
	4	通信速度指令値 Speed Reference2 (20000/top) (下位バイト)							
		通信入力レジスタ 1 [i00010] (下位バイト)							
5	通信速度指令値 Speed Reference2 (20000/top) (上位バイト)								
	通信入力レジスタ 1 [i00010] (上位バイト)								
6	通信トルク指令値 Torque Reference (5000/100%) (下位バイト)								
	通信入力レジスタ 2 [i00011] (下位バイト)								
7	通信トルク指令値 Torque Reference (5000/100%) (上位バイト)								
	通信入力レジスタ 2 [i00011] (上位バイト)								
101 J-09 = 3 (5ワード)	8	日 Date (下位バイト)							
		通信入力レジスタ 3 [i00012] (下位バイト)							
9	月 Month (上位バイト)								
	通信入力レジスタ 3 [i00012] (上位バイト)								
102 J-09 = 4 (6ワード)	10	分 Minute (下位バイト)							
		通信入力レジスタ 4 [i00013] (下位バイト)							
11	時 Hour (上位バイト)								
	通信入力レジスタ 4 [i00013] (上位バイト)								
103 J-09 = 5 (7ワード)	12	(Not specified)							
		通信入力レジスタ 5 [i00014] (下位バイト)							
13	(Not specified)								
	通信入力レジスタ 5 [i00014] (上位バイト)								
104 J-09 = 6 (8ワード)	14	(Not specified)							
		通信入力レジスタ 6 [i00015] (下位バイト)							
15	(Not specified)								
	通信入力レジスタ 6 [i00015] (上位バイト)								

インスタンス	バイト	ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
105 J-09 = 7 (97-ド*)	16	(Not specified)							
		通信入力レジスタ 7 [i00016]	(下位バイト)						
	17	(Not specified)							
		通信入力レジスタ 7 [i00016]	(上位バイト)						
106 J-09 = 8 (107-ド*)	18	(Not specified)							
		通信入力レジスタ 8 [i00017]	(下位バイト)						
	19	(Not specified)							
		通信入力レジスタ 8 [i00017]	(上位バイト)						
107 J-09 = 9 (117-ド*)	20	(Not specified)							
		通信入力レジスタ 9 [i00018]	(下位バイト)						
	21	(Not specified)							
		通信入力レジスタ 9 [i00018]	(上位バイト)						
108 J-09 = 10 (127-ド*)	22	(Not specified)							
		通信入力レジスタ 10 [i00019]	(下位バイト)						
	23	(Not specified)							
		通信入力レジスタ 10 [i00019]	(上位バイト)						

6. 3 Input Assembly インスタンス

表 6.3

インスタンス	バイト	ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0	
70 J-10 = 0 (2ワード)	0	—	—	—	—	—	Running1	—	Faulted	
	1									
	2	モータ回転速度 Speed Actual (下位バイト)								
	3	モータ回転速度 Speed Actual (上位バイト)								
71 J-10 = 1 (2ワード)	0	At Reference	Ref From Net	Ctrl from Net	Ready	Running2 (Rev)	Running1 (Fwd)	Warning	Faulted	
	1	Drive State (1 = Startup 2 = Not_Ready 3 = Ready 4 = Enabled 5 = Stopping 6 = Fault_Stop 7 = Faulted)								
	2	モータ回転速度 Speed Actual (下位バイト)								
	3	モータ回転速度 Speed Actual (上位バイト)								
120 J-10 = 2 (6ワード)	0	ゲートドライブ中	自動検出 (オートチューニング) 運転中	停電中	DC励磁中	逆転指令中	JOG運転中	インバータ運転中 (減速停止中も含む)	運転または寸動指令入力中	
	1	外部信号入力4	外部信号入力3	外部信号入力2	外部信号入力1	—	外部DB保護動作中または通信異常中	DCブレーキ中	初励磁中	
	2	電流センサ異常	過負荷保護	直流過電圧	ゲート基板異常	—	—	IGBT保護動作	過電流保護	
	3	オプションエラー	記憶メモリ異常	ユニット過熱	過トルク保護	不足電圧(停電)	過周波数保護	過速度保護	始動渋滞	
	4	欠相	設定エラー	FCL動作	充電抵抗過熱	モータ過熱	速度制御エラー	通信タイムアウト	センサレス始動エラー	
	5	外部故障4	外部故障3	外部故障2	外部故障1	センサエラー	PGエラー	ファン故障	CPU異常処理	
	6	設定到達	速度検出2 (spd<=detect2)	速度検出2 (spd<=detect2)	速度検出2 (spd<=detect2)	速度検出1 (spd<=detect1)	速度検出1 (spd<=detect1)	速度検出1 (spd<=detect1)		
		000047	000046	000045	000044	000043	000042	000041	000040	
	7	冷却ファン故障中	第2設定ブロック選択中	逆転中	故障リトライ中	過負荷プリアラーム	停電検出中	絶対値トルク検出	トルク検出	
		00004F	00004E	00004D	00004C	00004B	00004A	000049	000048	
	8	モータ回転速度 Speed Actual2 (20000/top) (下位バイト)								
		通信出力レジスタ1 [o00010] (下位バイト)								
	9	モータ回転速度 Speed Actual2 (20000/top) (上位バイト)								
		通信出力レジスタ1 [o00010] (上位バイト)								
10	ARC出力 ARC out (20000/top) (下位バイト)									
	通信出力レジスタ2 [o00011] (下位バイト)									
11	ARC出力 ARC out (20000/top) (上位バイト)									
	通信出力レジスタ2 [o00011] (上位バイト)									
121 J-10 = 3 (7ワード)	実効電流 RMS Motor Current (10000/100%[Inv. rated]) (下位バイト)									
	通信出力レジスタ3 [o00012] (下位バイト)									
13	実効電流 RMS Motor Current (10000/100%[Inv. rated]) (上位バイト)									
	通信出力レジスタ3 [o00012] (上位バイト)									
122 J-10 = 4 (8ワード)	トルク指令値 Torque Command (5000/100%) (下位バイト)									
	通信出力レジスタ4 [o00013] (下位バイト)									
15	トルク指令値 Torque Command (5000/100%) (上位バイト)									
	通信出力レジスタ4 [o00013] (上位バイト)									
123 J-10 = 5 (9ワード)	直流電圧 DC Voltage (10/1V[200V class], 5/1V[400V class]) (下位バイト)									
	通信出力レジスタ5 [o00014] (下位バイト)									
17	直流電圧 DC Voltage (10/1V[200V class], 5/1V[400V class]) (上位バイト)									
	通信出力レジスタ5 [o00014] (上位バイト)									

インスタンス	バイト	ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0	
124 J-10 = 6 (10ワード)	18	出力電圧 Output Voltage (20/1V[200V class], 10/1V[400V class]) (下位バイト) 通信出力レジスタ 6 [o00015] (下位バイト)								
	19	出力電圧 Output Voltage (20/1V[200V class], 10/1V[400V class]) (上位バイト) 通信出力レジスタ 6 [o00015] (上位バイト)								
125 J-10 = 7 (11ワード)	20	出力周波数 Output Frequency (20000/top) (下位バイト) 通信出力レジスタ 7 [o00016] (下位バイト)								
	21	出力周波数 Output Frequency (20000/top) (上位バイト) 通信出力レジスタ 7 [o00016] (上位バイト)								
126 J-10 = 8 (12ワード)	22	OLﾌﾟﾘｶｳﾝﾀOL Pre-counter (10000/100%) (下位バイト) 通信出力レジスタ 8 [o00017] (下位バイト)								
	23	OLﾌﾟﾘｶｳﾝﾀOL Pre-counter (10000/100%) (上位バイト) 通信出力レジスタ 8 [o00017] (上位バイト)								
127 J-10 = 9 (13ワード)	24	モータ温度 Motor Temperature (10/1℃) (下位バイト) 通信出力レジスタ 9 [o00018] (下位バイト)								
	25	モータ温度 Motor Temperature (10/1℃) (上位バイト) 通信出力レジスタ 9 [o00018] (上位バイト)								
128 J-10 = 10 (14ワード)	26	モータ磁束 Motor Flux (1024/100%) (下位バイト) 通信出力レジスタ 10 [o00019] (下位バイト)								
	27	モータ磁束 Motor Flux (1024/100%) (上位バイト) 通信出力レジスタ 10 [o00019] (上位バイト)								
129 J-10 = 11 (15ワード)	28	(Not specified) 通信出力レジスタ 11 [o0001A] (下位バイト)								
	29	(Not specified) 通信出力レジスタ 11 [o0001A] (上位バイト)								
130 J-10 = 12 (16ワード)	30	(Not specified) 通信出力レジスタ 12 [o0001B] (下位バイト)								
	31	(Not specified) 通信出力レジスタ 12 [o0001B] (上位バイト)								
131 J-10 = 13 (17ワード)	32	(Not specified) 通信出力レジスタ 13 [o0001C] (下位バイト)								
	33	(Not specified) 通信出力レジスタ 13 [o0001C] (上位バイト)								
132 J-10 = 14 (18ワード)	34	(Not specified) 通信出力レジスタ 14 [o0001D] (下位バイト)								
	35	(Not specified) 通信出力レジスタ 14 [o0001D] (上位バイト)								
140 J-10 = 15 (4ワード)	0	ゲートドライブ中	自動計測 (オートチューニング) 運 転中	停電中	DC励磁中	逆転指令中	JOG運転中	インバータ運転中 (減速停止中も含 む)	運転または寸動 指令入力中	
	1	ProtectErrorCode (6.4章参照)						DCブレーキ中	初励磁中	
	2	Monitor Number1 Data (下位バイト)			(6.5章参照)					
	3	Monitor Number1 Data (上位バイト)			(6.5章参照)					
	4	Monitor Number2 Data (上位バイト)			(6.5章参照)					
	5	Monitor Number2 Data (下位バイト)			(6.5章参照)					
	6	Monitor Number3 Data (上位バイト)			(6.5章参照)					
	7	Monitor Number3 Data (下位バイト)			(6.5章参照)					

6. 4 故障コード

Input Assembly インスタンス 140 の故障コード(ProtectErrorCode)を以下に示します。但し、複数の故障・保護が同時発生時には若い側の番号となります。

表 6. 4

コード	故障・保護内容	コード	故障・保護内容
0	故障・保護なし	17	センサレス始動エラー
1	過電流保護	18	通信タイムアウトエラー
2	IGBT 保護動作	19	速度制御エラー
3		20	モータ過熱
4		21	充電抵抗過熱
5	GAC 異常	22	FCL動作
6	直流部過電圧	23	設定エラー
7	過負荷保護	24	欠相
8	DCCT 異常	25	CPU 異常処理
9	始動渋滞	26	FAN 故障
10	過速度保護	27	PGエラー
11	過周波数保護	28	センサ異常
12	不足電圧(停電)	29	外部故障1
13	過トルク保護	30	外部故障2
14	ユニット過熱	31	外部故障3
15	記憶メモリ異常	32	外部故障4
16	オプションエラー		

6. 5 モニタ出力データ

InputAssembly が 140 (J-10=15) に設定されているときの 2~7byte のデータ内容について説明します。モニタ出力データとは以下の表のデータです。

表 6. 5

データ No.	モニタ出力データ
1	モータ回転速度 Speed Actual2 (20000/top)
2	ARC 出力 ARC out (5000/100%)
3	実効電流 RMS Motor Current (10000/100% (Inv. Rated))
4	トルク指令値 Torque Command (5000/100%)
5	直流電圧 DC Voltage (10/1V (200V 系) 、5/1V (400v 系))
6	出力電圧 Output Voltage (20/1V (200V 系) 、10/1V (400v 系))
7	出力周波数 Output Frequency (20000/top)/ Power Con Ratio (1024/1)
8	OLプリカウンタ OL Pre-counter (10000/100%)
9	モータ温度 Motor Temperature (10/1°C)
10	モータ磁束 Motor Flux (1024/100%)

表 6. 5 にモニタ出力データが 10 種類用意されていますが実際にモニタ可能なデータ数は 3 です。Monitor Number1 Data、Monitor Number2 Data Monitor Number3 Data の 3 つの領域に 10 種類あるモニタ出力データのどれを選択するかは J-12 (MonitorDataNo.) で行います。以下に J-12 の設定によりモニタ可能となるデータの組み合わせ一覧を示します。

表 6. 5. 1

J-12	Monitor Number1 Data	Monitor Number2 Data	Monitor Number3 Data	J-12	Monitor Number1 Data	Monitor Number2 Data	Monitor Number3 Data
0	1	2	3	16	1	4	6
1	1	2	4	17	1	4	7
2	1	2	5	18	1	4	8
3 初期状態	1	2	6	19	1	4	9
4	1	2	7	20	1	4	10
5	1	2	8	21	1	5	6
6	1	2	9	22	1	5	7
7	1	2	10	23	1	5	8
8	1	3	4	24	1	5	9
9	1	3	5	25	1	5	10
10	1	3	6	26	1	6	7
11	1	3	7	27	1	6	8
12	1	3	8	28	1	6	9
13	1	3	9	29	1	6	10
14	1	3	10	30	1	7	8
15	1	4	5	31	1	7	9

表 6. 5. 1(続き)

J-12	Monitor Number1 Data	Monitor Number2 Data	Monitor Number3 Data	J-12	Monitor Number1 Data	Monitor Number2 Data	Monitor Number3 Data
32	1	7	10	76	3	6	8
33	1	8	9	77	3	6	9
34	1	8	10	78	3	6	10
35	1	9	10	79	3	7	8
36	2	3	4	80	3	7	9
37	2	3	5	81	3	7	10
38	2	3	6	82	3	8	9
39	2	3	7	83	3	8	10
40	2	3	8	84	3	9	10
41	2	3	9	85	4	5	6
42	2	3	10	86	4	5	7
43	2	4	5	87	4	5	8
44	2	4	6	88	4	5	9
45	2	4	7	89	4	5	10
46	2	4	8	90	4	6	7
47	2	4	9	91	4	6	8
48	2	4	10	92	4	6	9
49	2	5	6	93	4	6	10
50	2	5	7	94	4	7	8
51	2	5	8	95	4	7	9
52	2	5	9	96	4	7	10
53	2	5	10	97	4	8	9
54	2	6	7	98	4	8	10
55	2	6	8	99	4	9	10
56	2	6	9	100	5	6	7
57	2	6	10	101	5	6	8
58	2	7	8	102	5	6	9
59	2	7	9	103	5	6	10
60	2	7	10	104	5	7	8
61	2	8	9	105	5	7	9
62	2	8	10	106	5	7	10
63	2	9	10	107	5	8	9
64	3	4	5	108	5	8	10
65	3	4	6	109	5	9	10
66	3	4	7	110	6	7	8
67	3	4	8	111	6	7	9
68	3	4	9	112	6	7	10
69	3	4	10	113	6	8	9
70	3	5	6	114	6	8	10
71	3	5	7	115	6	9	10
72	3	5	8	116	7	8	9
73	3	5	9	117	7	8	10
74	3	5	10	118	7	9	10
75	3	6	7	119	8	9	10

 **東洋電機製造株式会社**

<https://www.toyodenki.co.jp/>

本 社 東京都中央区八重洲一丁目 4-16 (東京建物八重洲ビル) 〒103-0028
産業事業部 TEL. 03 (5202) 8132~6 FAX. 03 (5202) 8150

TOYODENKI SEIZO K.K.

<https://www.toyodenki.co.jp/en/>

HEAD OFFICE: Tokyo Tatemono Yaesu Bldg, 1-4-16 Yaesu, Chuo-ku,
Tokyo, Japan ZIP CODE 103-0028
TEL: +81-3-5202-8132 -6
FAX: +81-3-5202-8150

サービス網

東洋産業株式会社

<https://www.toyosangyou.co.jp/>

本 社 東京都大田区大森本町一丁目 6-1 (大森パークビル) 〒143-0011
TEL. 03 (5767) 5781 FAX. 03 (5767) 6521

なお、この「取扱説明書」の内容は、製品の仕様変更などで予告なく変更される場合があります。

ご購入の機種に同梱されている「取扱説明書」の内容と、当社ホームページに掲載されている「取扱説明書」の内容と異なる場合がありますのでご了承ください。最新の「取扱説明書」については、当社ホームページよりご覧ください。

TIM038[B]_20181201