

インバータEFC5610

基本動作パラメータの説明

ボッシュ・レックスロス(株)
営業本部 産機営業技術部
FA 技術課

目次

1. インバータのパラメータとは
2. パラメータの設定方法
3. 基本的な動作のためのパラメータ設定
(クイックスタート)
4. パラメータの初期化、セーブ/ロード
5. オシロスコープファンクション

1. インバータのパラメータ

インバータのパラメータとは、

- ・ インバータの基本設定
- ・ モータ制御の設定
- ・ 入出力インターフェースの設定
- ・ 拡張カードなどの機能の設定
- ・ 監視

などを行うためにあり、次ページのパラメータグループがあります。

パラメータグループの種類

b0: 基本パラメータ

C0: 電力制御パラメータ

C1: モーターおよびシステムパラメータ

C2: V/f 制御パラメータ

C3: ベクトル制御パラメータ

d0: 基本的監視パラメータ

d1: 強化監視パラメータ

E0: セットポイントと制御パラメータ

E1: 入力端子パラメータ

E2: 出力端子パラメータ

E3: マルチスピードおよび簡易PLCパラメータ

E4: PID 制御パラメータ

E5: 拡張アプリケーション機能パラメータ

E8: 標準通信パラメータ

E9: エラーログと自動エラーリセットパラメータ

F0: ASF 基本設定パラメータ

H0: 拡張カードの一般設定パラメータ

H1: PROFIBUSカードのパラメータ

H2: CANopen カードのパラメータ

H3: マルチイーサネットカードのパラメータ

H7: エンコーダカードのパラメータ

H8: IO およびIO Plus カードのパラメータ

H9: リレーカードのパラメータ

U0: 全般的なパネルのパラメータ

U1: LED パネルのパラメータ

U2: LCD パネルのパラメータ

なお、インバータの販売時の初期パラメータは、
下記のように設定されています。

- 誘導モータ
 - V/F制御
 - インバータ容量に合わせたモータ仕様
 - 操作パネルのポテンショメータにて0～50Hzの周波数設定
 - 操作パネルのボタンで正転運転開始
 - 加減速5秒
- など

2. パラメータの設定方法

パラメータを設定する方法は、2つの方法があります。

1. インバータ表面の操作パネルのキー操作で設定。
2. PCにインストールするソフトウェアIndraWorksDSから設定。

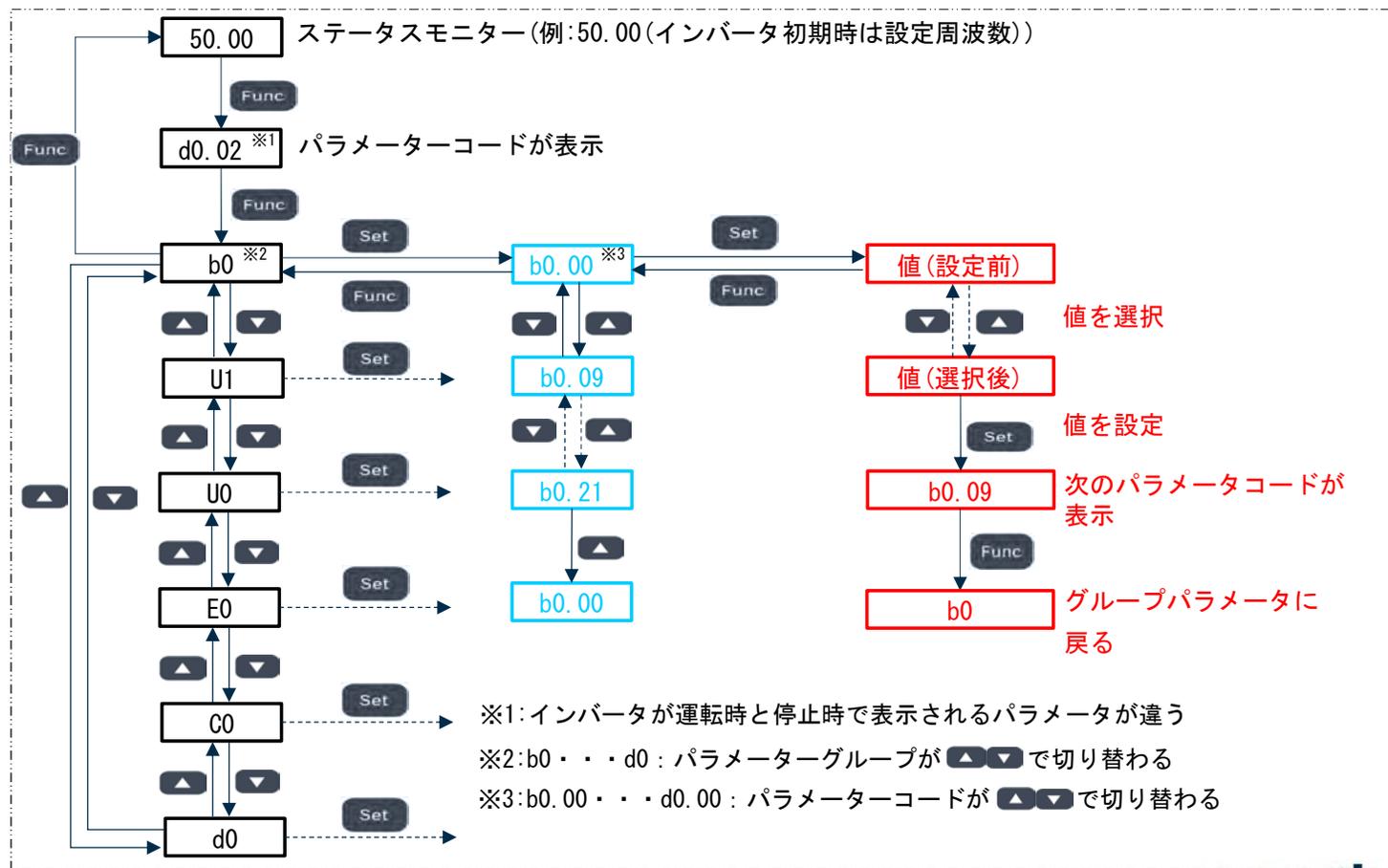
※どちらの方法でもパラメータ用メモリに同じ値が設定されます。



2.1 インバータの操作パネルでのパラメータの設定方法。



右図はb0.00のパラメータを設定する場合の例です。



2.2 ソフトウェア IndraWorksDSのパラメータ設定方法



- IndraWorksDsは下記リンク先よりダウンロードできます。
<https://www.boschrexroth.com/ja/jp/products/inverter/>
- 表示された画面の中の”ソフトウェア”の”ダウンロード”からダウンロードをします。



■ ソフトウェア		
サポートソフトウェア IndraWorks Ds		
言語	バージョン	ダウンロード
英語	15V14	(1.2 GB)

IndraWorksDsとインバータとの接続方法

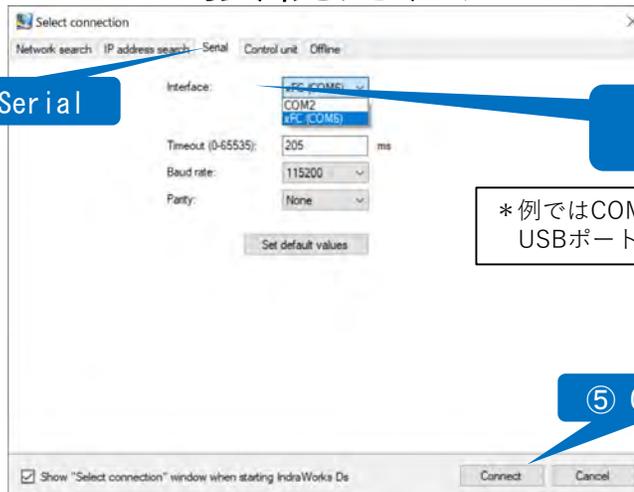


① PCとインバータをUSBケーブル(Standard A~mini B)で接続する



② IndraWorksDsを立ち上げる

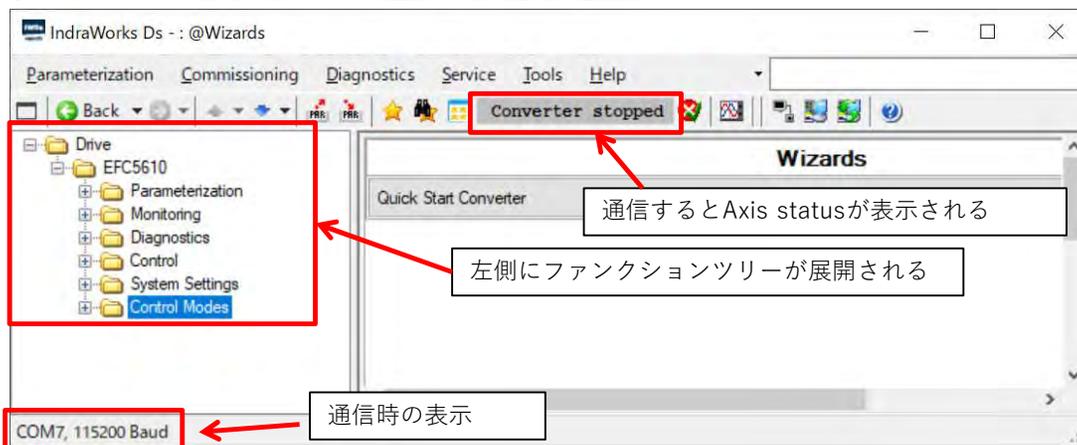
③ Serial



④ InterfaceでxPC(COM*)を選択

*例ではCOM6ですが、ご使用PCのUSBポートにより変わります。

⑤ Connect



通信するとAxis statusが表示される

左側にファンクションツリーが展開される

通信時の表示

IndraWorksDsでパラメータ値を設定する方法

- 画面に表示されているパラメータを直接入力する設定

E0.26	Acceleration time	0.1 - 6000.0	s	<input type="text" value="2.5"/>
E0.27	Deceleration time	0.1 - 6000.0	s	<input type="text" value="5.0"/>

- 選択ボタンを押して設定する方法

Step 1: Select motor type	<input checked="" type="radio"/> Asynchronous motor	<input type="radio"/> Synchronous motor
Step 2: Select control mode	<input checked="" type="radio"/> V/f control	<input type="radio"/> Sensorless vector control

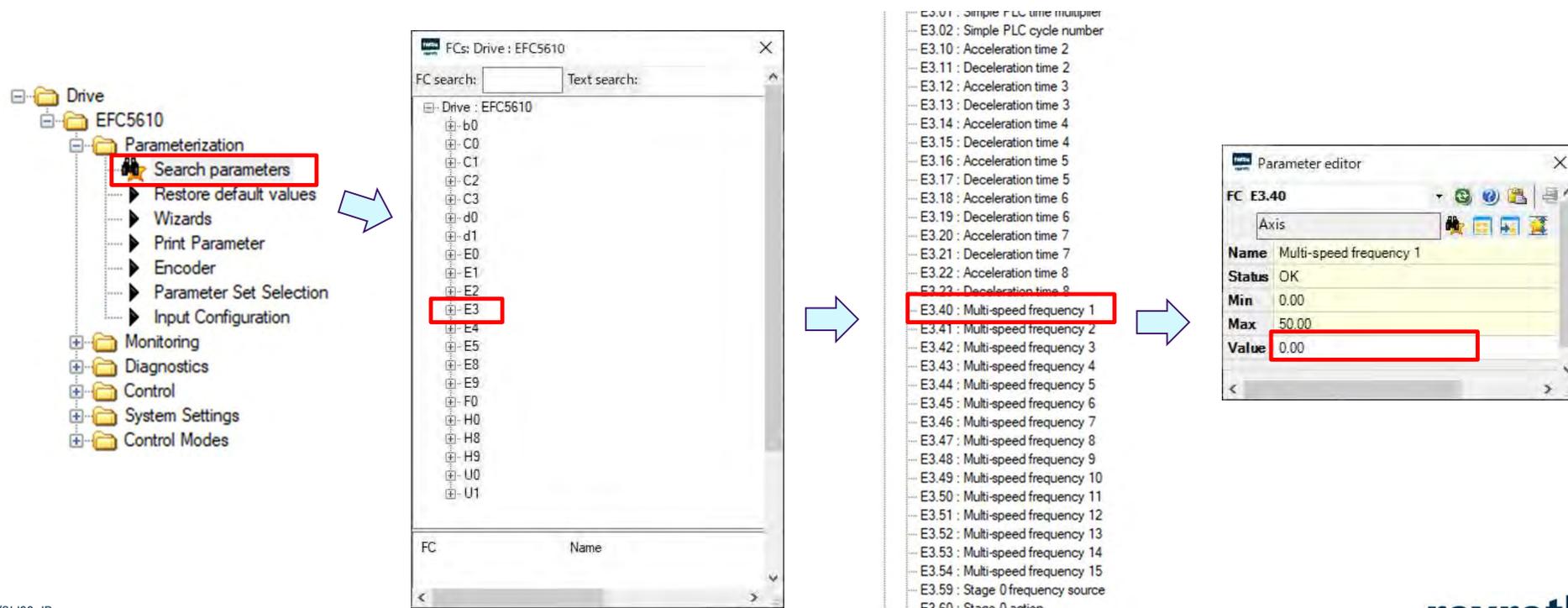
- プルダウンメニューから選択する設定

E0.01	First run command source	<input type="text" value="Multi-function digital input"/>
-------	--------------------------	---

- Multi-function digital input
- Panel
- Multi-function digital input
- Communication

IndraWorksDsでパラメータ値を設定する方法

- ウィンドウ画面に表示されないパラメータもあります。
その場合は、Search parameter をクリックし、変更したいパラメータコードを選択して Parameter editor にてパラメータ値を入力します。



IndraWorksDsでパラメータ値を設定する方法

- ・ ウィンドウ画面に表示されない場合、Parameter groupでもパラメータ値を設定できます。

The image shows a sequence of steps to set parameter values in IndraWorksDs. On the left, the main software window shows a tree view with folders like 'Parameterization', 'Monitoring', 'Diagnostics', 'Control', 'System Settings', and 'Control Modes'. A red box highlights the 'Parameter group' icon in the toolbar, with a callout bubble labeled '①Parameter group'. An arrow points to the right, where a 'Parameter group' window is open. This window contains a table with columns 'FC', 'Name', and 'Value'. A red box highlights the 'New' button in the toolbar, with a callout bubble labeled '②“New”で行を増やす.'. Another red box highlights the 'FC' column, with a callout bubble labeled '③パラメータ番号を入力'. A final red box highlights the 'Value' column, with a callout bubble labeled '④設定値を入力'.

FC	Name	#	Value
E0.07	Digital setting frequency		50.00
E3.40	Multi-speed frequency 1		0.00
E3.41	Multi-speed frequency 2		0.00
E3.42	Multi-speed frequency 3		0.00
E3.43	Multi-speed frequency 4		0.00
E3.44	Multi-speed frequency 5		0.00
E3.45	Multi-speed frequency 6		0.00
E3.46	Multi-speed frequency 7		0.00

3. 基本的な動作のためのパラメータ設定

この章では、基本的な動作をさせるためのパラメータの説明をします。

最初にパラメータコードの説明をします。操作パネルで設定する場合は、そのパラメータコードを参照して設定してください。

続いて、IndraWorksDSでそのパラメータコードを設定する場合の画面の説明をします。

※なお初期設定では、インバータの操作パネルのポテンシオメータで周波数の設定とRUN,STOPのボタンで起動、停止をする設定になっています。

(1) 制御モード及びモータタイプの設定

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
C0.00	制御モード	0: V/f 制御 1: センサなしのベクトル制御 2: エンコーダによるベクトル制御	0	-	-	停止

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
C1.00	モータタイプ	0: 誘導モータ 1: 同期モータ	0	-	-	停止

インバータのモータ制御の基本設定です。
この設定により、使用するパラメータコードの一部が異なってきます。
(例えば、V/f制御専用のパラメータコードや同期モータ専用のパラメータコードが存在します。)

3. 基本動作のパラメータ設定



制御モード及びモータタイプの設定

①Configure Mode

②制御モードの選択

③モータタイプの選択

0 : 誘導モータ
1 : 同期モータ

または

Auto-tuningか Manual-Tuningの画面から設定

3. 基本動作のパラメータ設定

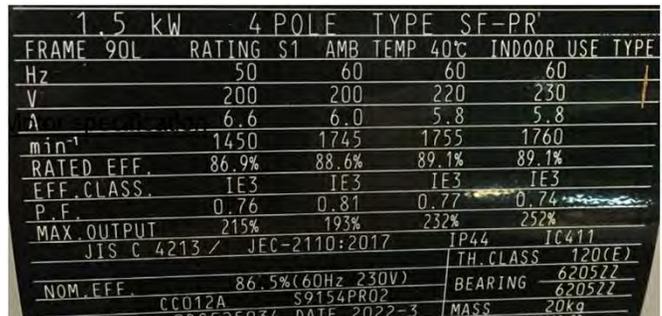
(2) モータの仕様の設定

モータの仕様書か銘板から下記モータパラメータを確認して設定する

コード	名称	設定必須		設定範囲	デフォルト	設定単位	変更有効
		誘導モータ	同期モータ				
C1.05	モータ定格容量[kW]	○	○	0.1~1,000.0	インバータモデル	0.1	Stop
C1.06	モータ定格電圧[V]	○	×(自動計算)	0~480	インバータモデル	1	Stop
C1.07	モータ定格電流[A]	○	○	0.01~655.00	インバータモデル	0.01	Stop
C1.08	モータ定格周波数[Hz]	○	○	5.00~400.00	50.00	0.01	Stop
C1.09	モータ定格回転速度[rpm]	○	○	1~30,000	インバータモデル	1	Stop
C1.10	力率 ※	○	×	0.00~0.99	インバータモデル	0.01	Stop
C1.11	モータ極数	×	○	0~256	4	1	Stop

×:非必須, ○:必須
 ※:力率を取得できない場合、デフォルトのままがいい(自動認識)

※下写真は誘導モータの銘板の例です。



3. 基本動作のパラメータ設定



モータの仕様の設定

① Wizards

- Drive
 - EFC5610
 - Parameterization
 - Search parameters
 - Restore default values
 - Wizards**
 - Print Parameter
 - Encoder
 - Parameter Set Selection
 - Input Configuration
 - Monitoring
 - Diagnostics
 - Control
 - System Settings
 - Control Modes
 - Configure Mode

Wizards

Quick Start Converter

↓

Motor Data

Frequency Limitation

Command Value

V/f Curve Mode

Start/Stop Mode

Acceleration/Deceleration

Finish

Motor Data

Code	Name	Setting range	Value
C0.05	Carrier frequency	1 - 15 kHz	6
C1.05	Motor rated power	0.1 - 1000.0 kW	0.1
C1.06	Motor rated voltage	1 - 480 V	220
C1.07	Motor rated current	0.01 - 655.00 A	0.23
C1.08	Motor rated frequency	5.00 - 400.00 Hz	60.00
C1.09	Motor rated speed	1 - 60000 rpm	1650
C1.10 *	Motor rated power factor	0.00 - 0.99	0.00

② Quick Start Converter

※このモータパラメータ値は弊社インバータデモ機のモータの仕様です。

③ Motor Data

(3) 出力周波数制限値の設定

■ 使用速度範囲に合わせて出力周波数範囲を設定

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E0.08	最大出力周波数	50.00 ~ 400.00Hz	50.00	Hz	0.01	停止
E0.09	出力周波数上限	[E0.10] ~ [E0.08]Hz	50.00	Hz	0.01	運転
E0.10	出力周波数下限	0.00 ~ [E0.09]Hz	0.00	Hz	0.01	運転

例として、使用の周波数範囲が20Hz~200Hzの場合、以下赤文字のように設定します。



3. 基本動作のパラメータ設定

出力周波数制限値の設定

The screenshot illustrates the software interface for setting output frequency limits. On the left, a tree view shows the 'Wizards' menu item selected under 'Parameterization'. A blue callout '①Wizards' points to this menu. The 'Quick Start Converter' wizard is active, with a blue callout '②Quick Start Converter' pointing to its title bar. In the wizard's left sidebar, 'Frequency Limitation' is selected, with a blue callout '③Frequency Limitation' pointing to it. The main area displays the 'Frequency Limitation' configuration screen, which includes a graph showing the relationship between various frequency parameters. The graph has a vertical axis from 50.00 Hz to 400.00 Hz. Three frequency limits are shown: E0.08 Maximum output frequency (50.00 Hz), E0.09 Output frequency high limit (50.00 Hz), and E0.10 Output frequency low limit (0.00 Hz). The digital setting frequency (E0.07) is also shown as 50.00 Hz. The 'Frequency Limitation' sidebar on the left includes 'Motor Data', 'Command Value', 'V/f Curve Mode', 'Start/Stop Mode', 'Acceleration/Deceleration', and 'Finish'. The 'Frequency Limitation' item is checked and highlighted with a red box. At the bottom of the screen, there are '<< Back' and 'Next >>' buttons.

(4) 周波数設定ソースの設定

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E0.00	第1周波数設定ソース	0~21	0	-	-	停止
E0.02	第2周波数設定ソース	0~21	2	-	-	停止

- 0: パネルポテンショメータ
- 1: パネルボタン設定
- 2: AI1 アナログ入力
- 3: AI2 アナログ入力
- 4: EAI1 アナログ入力
- 5: EAI2 アナログ入力
- 10: X5 パルス入力
- 11: デジタル入力アップ/ダウンコマンド
- 20: 通信
- 21: マルチスピード設定

周波数設定ソースを1つだけ使用する場合は、E0.00 第1周波数設定ソースを設定してください。

第1周波数設定ソースと第2周波数設定ソースを切替えて使用する場合は、デジタル入力端子に「30: 第2周波数設定ソース起動」を設定して、これをオンすると第2周波数設定値が有効になります。
 また[E0.04]は「0: 組み合わせなし」を設定します。

※デジタル入力の設定の詳細は(11)項デジタル入力の設定を参照願います。

3. 基本動作のパラメータ設定

周波数設定ソースの設定

①Wizards

②Quick Start Converter

③Command Value

Code	Name	Value
E0.00	First frequency setting source	Multi-speed settings
E0.01	First run command source	Multi-function digital input
E0.17	Direction control	Forward / Reverse
E8.00	Communication protocol	Modbus

Panel potentiometer
Panel button setting
AI1 analog input
AI2 analog input
EAI1 analog input
EAI2 analog input
X5 pulse input
Digital input Up/Down command
Communication
Multi-speed settings

※E0.02「第2周波数設定ソース」を設定する場合は、画面に表示されないためParameter editorにてパラメータを設定する。

(5) 実行コマンドソースの設定

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E0.01	第1実行コマンドソース	0~2	0	-	-	停止
E0.03	第2実行コマンドソース	0~2	1	-	-	停止

0: 操作パネル
 1: 多機能デジタル入力
 2: 通信

実行コマンドソースを1つだけ使用する場合は、E0.01 第1実行コマンドソースを設定してください。

第1実行コマンドソースと第2実行コマンドソースを切替えて使用するには、デジタル入力端子に「31: 第2実行コマンドソース起動」を設定して、これをオンすると第2実行コマンドソースが有効になります。

※デジタル入力の設定の詳細は(11)項デジタル入力の設定を参照願います。

3. 基本動作のパラメータ設定

実行コマンドソースの設定

①Wizards

②Quick Start Converter

③Command Value

Code	Name	Value
E0.00	First frequency setting source	Multi-speed settings
E0.01	First run command source	Multi-function digital input
E0.17	Direction control	Forward / Reverse
E8.00	Communication protocol	Modbus

※E0.03 「第2 実行コマンドソース」を設定する場合は、画面に表示されないためParameter editorにてパラメータを設定する。

(6) 回転方向の設定

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E0.17	方向制御	0: 正転/逆転 1: 正転のみ 2: 逆転のみ 3: デフォルトの方向 を入れ替え	0	-	-	停止

3. 基本動作のパラメータ設定

回転方向の設定



①Wizards

②Quick Start Converter

③Command Value

Code	Name	Value
E0.00	First frequency setting source	Multi-speed settings
E0.01	First run command source	Multi-function digital input
E0.17	Direction control	Forward / Reverse
E8.00	Communication protocol	Modbus

(7) 通信プロトコルの設定

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E8.00	通信プロトコル	0: Modbus 1: 拡張カード	0	-	-	停止

拡張カードを取り付けている場合、“1:拡張カード”を選択できます。

3. 基本動作のパラメータ設定

通信プロトコルの設定

①Wizards

②Quick Start Converter

③Command Value

Code	Name	Value
E0.00	First frequency setting source	Multi-speed settings
E0.01	First run command source	Multi-function digital input
E0.17	Direction control	Forward / Reverse
E8.00	Communication protocol	Modbus

(8) V/f曲線モードの設定

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
C2.00	V/f 曲線モード	0: 線形 1: 二乗 2: ユーザー定義 3: V/f 分離	0	-	-	停止

C0.00でV/f制御を選択したときのみ有効になります。

3. 基本動作のパラメータ設定

V/f曲線モードの設定

The screenshot shows the 'Quick Start Converter' wizard in the 'Wizards' section. The 'V/f Curve Mode' is selected, and the 'Linear Mode' is chosen over 'Square Curve'. The configuration window displays two graphs of Output voltage vs. Output frequency: a linear graph and a square curve graph. Below the graphs is a table of parameters:

Code	Name	Setting range	Value
C1.06	Motor rated voltage	1 - 480 V	200
C1.08	Motor rated frequency	5.00 - 400.00 Hz	60.00

①Wizards

②Quick Start Converter

③V/f Curve Mode

3. 基本動作のパラメータ設定

(9) 起動停止モードの設定

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E0.35	起動モード	0: 直接起動 1: 起動前の DC ブレーキ 2: 回転数追跡による起動 3: 設定周波数に基づく自動起動/停止	0	-	-	停止
E0.36	起動周波数	0.00 ~ 50.00Hz	0.05	Hz	0.01	停止
E0.37	起動周波数保持時間	0.0 ~ 20.0 秒	0.0	s	0.1	停止
E0.38	起動 DC ブレーキ時間	0.0 ~ 20.0 秒 (0.0: 無効)	0.0	s	0.1	停止
E0.39	起動 DC ブレーキ電流	0.0 ~ 150.0%	0.0	-	0.1	停止
E0.41	自動起動/停止周波数しきい値	0.01 ~ [E0.09]Hz	16.00	Hz	0.01	停止
E0.50	停止モード	0: 減速停止 1: 惰性停止 1 2: 惰性停止 2	0	-	-	停止

E0.50 の設定範囲:

- [E0.50] = 0: 減速停止
モーターは、定義された減速時間に従って減速停止します。
この停止モードでは、パラメータ設定またはデジタル入力によって DC ブレーキを起動することができます。
- [E0.50] = 1: 惰性停止 1
停止コマンドが起動されると、コンバータは出力を停止し、モーターは機械的に惰性で停止します。
「惰性停止」は、デジタル入力によっても起動できます。デジタル入力信号が有効になると、周波数コンバータは惰性停止します。デジタル入力信号が無効で、実行コマンドが有効な場合、周波数コンバータは前回の実行状態を再開します。
- [E0.50] = 2: 惰性停止 2
- 停止コマンドが有効な場合、モーターは[E0.50] = 1として惰性停止します。
- 回転中に方向コマンドを変更すると、[E0.50] = 0で定義された減速時間で減速停止します。

3. 基本動作のパラメータ設定

起動停止モードの設定



① Wizards

- Drive
 - EFC5610
 - Parameterization
 - Search parameters
 - Restore default values
 - Wizards**
 - Print Parameter
 - Encoder
 - Parameter Set Selection
 - Input Configuration
 - Monitoring
 - Diagnostics
 - Control
 - System Settings
 - Control Modes
 - Configure Mode

Wizards

Quick Start Converter

↓

Start/Stop Mode

E0.35 Start Mode Start directly

Code	Name	Setting range	Value
E0.36	Start frequency	0.00 - 50.00 Hz	0.05
E0.37	Start frequency holding time	0.0 - 20.0 s	0.0
E0.38	Start DC-braking time	0.0 - 20.0 s	0.0
E0.39	Start DC-braking current	0.0 - 150.0 %	0.0
E0.41	Automatic start/stop frequency threshold	0.01 - 60.00 Hz	16.00

E0.50 Stop Mode Decelerating stop

<< Back
Next >>

3. 基本動作のパラメータ設定

(10) 加減速時間の設定

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E0.25	加減速曲線モード	0: 線形モード 1: S字曲線	0	-	-	停止
E0.26	加速時間	0.1 ~ 6,000.0 秒	DOM	s	0.1	運転
E0.27	減速時間	0.1 ~ 6,000.0 秒	DOM	s	0.1	運転
E0.28	S字曲線起動位相因子	0.0 ~ 40.0%	20.0	-	0.1	停止
E0.29	S字曲線停止位相因子	0.0 ~ 40.0%	20.0	-	0.1	停止

「加速時間」は、周波数が 0.00Hz から [E0.08]「最大出力周波数」まで上昇する時間です。

「減速時間」は、周波数が [E0.08]「最大出力周波数」から 0.00Hz まで低減する時間です。

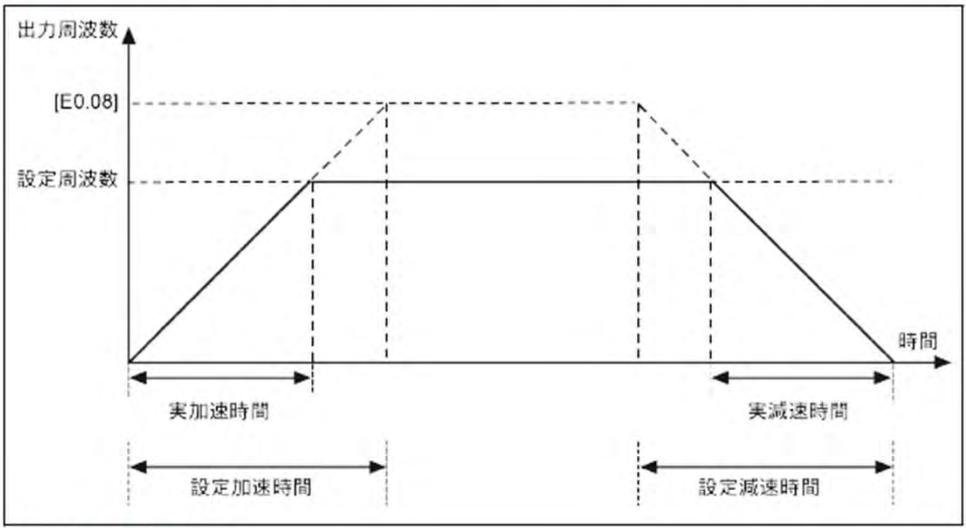


図 12-55: 加減速時間

3. 基本動作のパラメータ設定

加減速の設定



① Wizards

- Drive
 - EFC5610
 - Parameterization
 - Search parameters
 - Restore default values
 - Wizards**
 - Print Parameter
 - Encoder
 - Parameter Set Selection
 - Input Configuration
 - Monitoring
 - Diagnostics
 - Control
 - System Settings
 - Control Modes
 - Configure Mode

Wizards

Quick Start Converter

② Quick Start Converter

Quick Start Converter

Acceleration/Deceleration

E0.25 Acceleration/Deceleration Curve Mode Linear mode

E0.08 = 60.00
Setting frequency

Code	Name	Setting range	Value
E0.26	Acceleration time	0.1 - 6000.0 s	5.0
E0.27	Deceleration time	0.1 - 6000.0 s	5.0
E0.08	Maximum output frequency	50.00 - 400.00 Hz	60.00

③ Acceleration/Deceleration

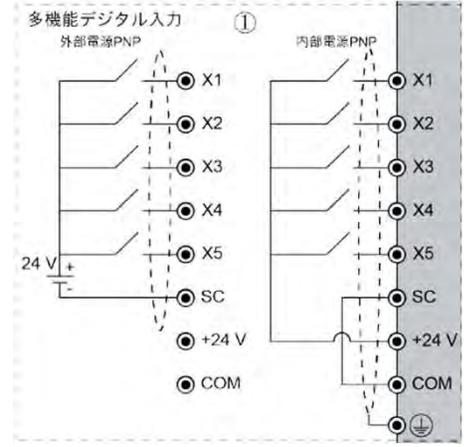
3. 基本動作のパラメータ設定

(1 1) デジタル入力の設定

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E1.00	X1 入力	0 ~ 51	35	-	-	停止
E1.01	X2 入力		36	-	-	停止
E1.02	X3 入力		0	-	-	停止
E1.03	X4 入力		0	-	-	停止
E1.04	X5 入力		0	-	-	停止

各設定値に対する内容は下記となります。

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 0: 無効 | 31: 第2 実行コマンドソース起動 |
| 1: マルチスピード制御入力1 | 32: エラー信号N.O.接点入力 |
| 2: マルチスピード制御入力2 | 33: エラー信号N.C.接点入力 |
| 3: マルチスピード制御入力3 | 34: エラーリセット |
| 4: マルチスピード制御入力4 | 35: 正転作動 (FWD) |
| 10: 加速/減速時間1 起動 | 36: 逆転作動 (REV) |
| 11: 加速/減速時間2 起動 | 37: 正転ジョグ |
| 12: 加速/減速時間3 起動 | 38: 逆転ジョグ |
| 15: 惰性停止起動 | 39: カウンタ入力 |
| 16: 停止DC ブレーキ起動 | 40: カウンタリセット |
| 20: 周波数アップコマンド | 41: PID 停止 |
| 21: 周波数ダウンコマンド | 46: ユーザーパラメータ設定の選択 |
| 22: アップ/ダウンコマンドリセット | 47: パルス入力モード起動 (X5 入力のみ) |
| 23: トルク/速度制御スイッチ | 48: モーター過熱エラー-N.O.接点入力 |
| 25: 3 線制御 | 49: モーター過熱エラー-N.C.接点入力 |
| 26: 簡易PLC 停止 | 50: モーター過熱警告N.O.接点入力 |
| 27: 簡易PLC 一時停止 | 51: モーター過熱警告N.C.接点入力 |
| 30: 第2 周波数設定ソース起動 | |



3. 基本動作のパラメータ設定



デジタル入力の設定

① Input Configuration

② X1～X5のデジタル入力を
選択をする。

- Inactive
- Multi-speed control input 1
- Multi-speed control input 2
- Multi-speed control input 3
- Multi-speed control input 4
- Acceleration / deceleration time 1 activation
- Acceleration / deceleration time 2 activation
- Acceleration / deceleration time 3 activation
- Freewheeling stop activation
- Stop DC-braking activation
- Frequency Up command
- Frequency Down command
- Up / Down command reset
- Torque / speed control switch
- 3-wire control
- Simple PLC stop
- Simple PLC pause
- Second frequency setting source activation
- Second run command source activation
- Error signal N.O. contact input
- Error signal N.C. contact input
- Error reset
- Forward running (FWD)
- Reverse running (REV)
- Forward jog
- Reverse jog
- Counter input
- Counter reset
- PID deactivation
- User parameter set selection

デジタル入力の設定 のマルチスピード制御の設定周波数と加減速時間に関して

Multi-speed control input 1

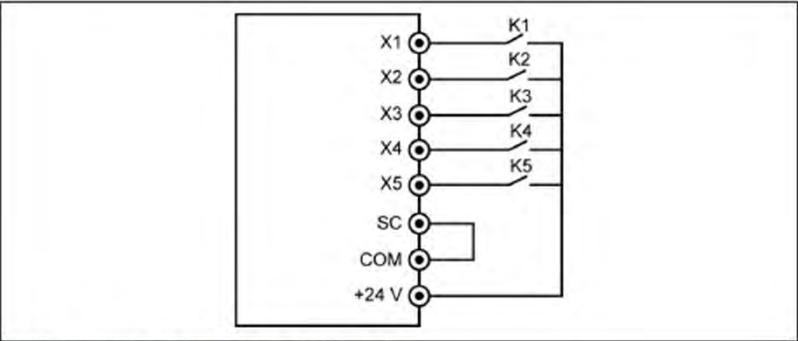


図 12-95: デジタル入力によるマルチスピード制御

<例>

最初に [E1.15] = 0 または 1 を設定します。
 スイッチ K1 を X1 に接続し、[E1.00] = 「1: マルチスピード制御入力 1」に選択します。
 スイッチ K2 を X2 に接続し、[E1.01] = 「2: マルチスピード制御入力 2」に選択します。
 スイッチ K3 を X3 に接続し、[E1.02] = 「3: マルチスピード制御入力 3」に選択します。
 スイッチ K4 を X4 に接続し、[E1.03] = 「35: 正転作動 (FWD)」に設定。
 スイッチ K5 を X5 に接続し、[E1.04] = 「36: 逆転作動 (REV)」に設定。

K3	K2	K1	設定周波数	加減速時間	
閉	閉	閉	[E0.07]	[E0.26]/[E0.27]	←ステージ0
閉	閉	閉(ON)	[E3.40]	[E3.10]/[E3.11]	←ステージ1
閉	閉(ON)	閉	[E3.41]	[E3.12]/[E3.13]	←ステージ2
閉	閉(ON)	閉(ON)	[E3.42]	[E3.14]/[E3.15]	←ステージ3
閉(ON)	閉	閉	[E3.43]	[E3.16]/[E3.17]	←ステージ4
閉(ON)	閉	閉(ON)	[E3.44]	[E3.18]/[E3.19]	←ステージ5
閉(ON)	閉(ON)	閉	[E3.45]	[E3.20]/[E3.21]	←ステージ6
閉(ON)	閉(ON)	閉(ON)	[E3.46]	[E3.22]/[E3.23]	←ステージ7

3. 基本動作のパラメータ設定

デジタル入力の設定 のマルチスピード制御の設定周波数と加減速時間に関して

加減速をE3.60以降のステージ動作で指定する。

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E3.60	ステージ0動作	011、012、013、	011	-	-	停止
E3.62	ステージ1動作	014、015、016、	011	-	-	停止
E3.64	ステージ2動作	017、018、021、	011	-	-	停止
E3.66	ステージ3動作	022、023、024、	011	-	-	停止
E3.68	ステージ4動作	025、026、027、	011	-	-	停止
E3.70	ステージ5動作	028、031、032、	011	-	-	停止
E3.72	ステージ6動作	033、034、035、	011	-	-	停止
E3.74	ステージ7動作	036、037、038、	011	-	-	停止
E3.76	ステージ8動作	041、042、043、	011	-	-	停止
		044、045、046、	011	-	-	停止
		047、048、051、	011	-	-	停止
		052、053、054、	011	-	-	停止

桁:	百	十	単位
例:	0	1	1

回転方向
 フォワード (FWD)..... = 0
 リバース (REV)..... = 1

加速時間
 [E0.26] 加速時間 = 1
 [E3.10] 加速時間2 = 2
 [E3.12] 加速時間3 = 3
 [E3.14] 加速時間4 = 4
 [E3.16] 加速時間5 = 5
 [E3.18] 加速時間6 = 6
 [E3.20] 加速時間7 = 7
 [E3.22] 加速時間8 = 8

減速時間
 [E0.27] 減速時間 = 1
 [E3.11] 減速時間2 = 2
 [E3.13] 減速時間3 = 3
 [E3.15] 減速時間4 = 4
 [E3.17] 減速時間5 = 5
 [E3.19] 減速時間6 = 6
 [E3.21] 減速時間7 = 7
 [E3.23] 減速時間8 = 8

図 12-94: 回転方向、加速時間、減速時間のビット定義

3. 基本動作のパラメータ設定

(12) アナログ入力の設定

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E1.35	AI1 入力モード	0: 0 ~ 20mA	2	-	-	運転
E1.40	AI2 入力モード	1: 4 ~ 20mA 2: 0 ~ 10V 3: 0 ~ 5V 4: 2 ~ 10V	1	-	-	運転
E1.38	AI1 ゲイン	0.00 ~ 10.00	1.00	-	0.01	運転
E1.43	AI2 ゲイン	0.00 ~ 10.00	1.00	-	0.01	運転
E1.68	アナログ入力曲線設定	0 ~ 7	0	-	-	運転
E1.69	アナログ入力フィルタ時間	0.000 ~ 2.000 秒	0.100	s	0.001	運転
E1.70	入力曲線 1 最小	0.0% ~ [E1.72]	0.0	-	0.1	運転
E1.71	入力曲線 1 最小周波数	0.00 ~ [E0.09]Hz	0.00	Hz	0.01	運転
E1.72	入力曲線 1 最大	[E1.70] ~ 100.0%	100.0	-	0.1	運転
E1.73	入力曲線 1 最大周波数	0.00 ~ [E0.09]Hz	50.00	Hz	0.01	運転
E1.75	入力曲線 2 最小	0.0% ~ [E1.77]	0.0	-	0.1	運転
E1.76	入力曲線 2 最小周波数	0.00 ~ [E0.09]Hz	0.00	Hz	0.01	運転
E1.77	入力曲線 2 最大	[E1.75] ~ 100.0%	100.0	-	0.1	運転
E1.78	入力曲線 2 最大周波数	0.00 ~ [E0.09]Hz	50.00	Hz	0.01	運転

[E1.68]	ビット 2	ビット 1	ビット 0	AI1 用曲線	AI2 用曲線	パルス入力用曲線
0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	2	1	1
2	0	1	0	1	2	1
3	0	1	1	2	2	1
4	1	0	0	1	1	2
5	1	0	1	2	1	2
6	1	1	0	1	2	2
7	1	1	1	2	2	2

表 12-17: 曲線設定
[E1.70] ~ [E1.73]は、曲線 1 の特性を定義するために使用されます。

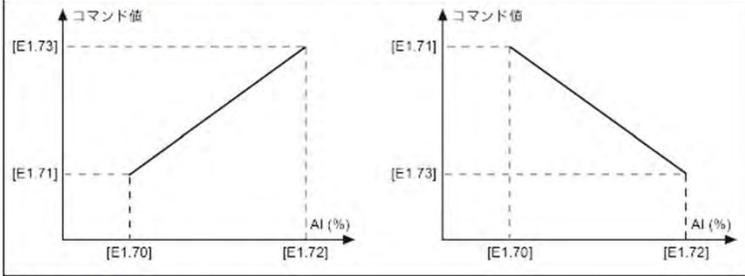


図 12-82: 曲線 1

[E1.75] ~ [E1.78]は、曲線 2 の特性を定義するために使用されます。

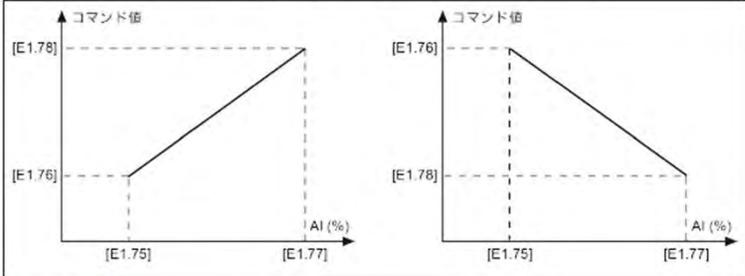


図 12-83: 曲線 2

3. 基本動作のパラメータ設定



アナログ入力の設定

アナログ入力を周波数指令とする場合、まずE0.00 First frequency setting source にAI1 analog inputを選択します。

Quick Start Converter

Command Value

Code	Name	Value
E0.00	First frequency setting source	AI1 analog input
E0.01	First run command source	Multi-function digital input
E0.17	Direction control	Forward / Reverse
E8.00	Communication protocol	Modbus

Navigation: << Back, Next >>

3. 基本動作のパラメータ設定



アナログ入力(周波数指令)の設定

The image shows two screenshots of the IndraWorks software interface, illustrating the steps to configure V/f speed control settings for an EFC5610 drive.

Left Screenshot: Configure Mode
The 'Control Mode Configuration' window is open. The 'Control Mode' is set to 'V/f Control Mode'. A red box highlights the 'Configure Mode' option in the left-hand tree view. A blue callout bubble with the number '1' points to this box, labeled '① Configure Mode'. Another red box highlights the 'Speed Control Settings' button in the main panel. A blue callout bubble with the number '2' points to this button, labeled '② Speed Control Setting'. The status bar at the bottom indicates 'COM4, 115200 Baud'.

Right Screenshot: V/f Speed Control Settings
The 'V/f Speed Control Settings' window is open. A red box highlights the 'Frequency Settings Source' button. A blue callout bubble with the number '3' points to this button, labeled '③ Frequency Setting Setting'. Other buttons visible include 'Output Frequency Limitation', 'Ramp Configuration', 'V/f Curve Mode', and 'V/f Control Settings'. A link for 'Control Configuration' is visible at the bottom right. The status bar at the bottom indicates 'COM4, 115200 Baud'.

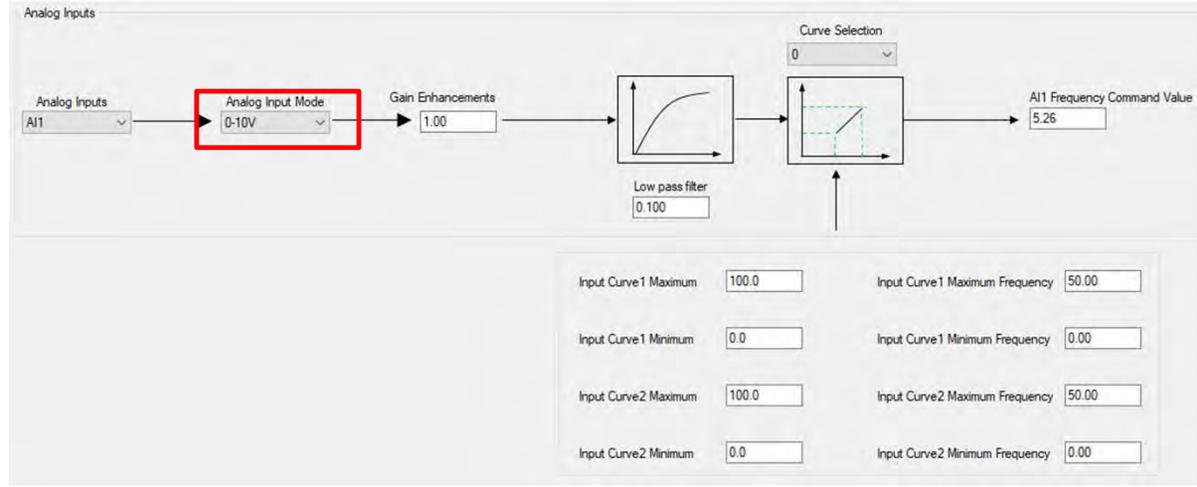
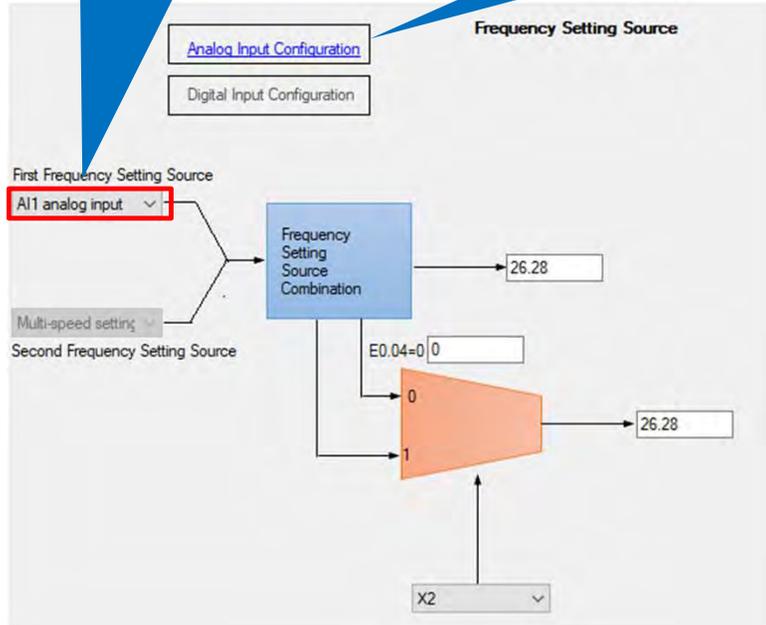
Blue arrows indicate the flow from the 'Configure Mode' step to the 'Speed Control Settings' step, and then to the 'V/f Speed Control Settings' step.

3. 基本動作のパラメータ設定

アナログ入力(周波数指令)の設定

①A1 analog input 以外を選択し、再度A1 analog input を選択すると

②Analog Input Configurationの設定ができます。



(14) デジタル出力／リレー出力

12.10.1 デジタル出力設定

この機能は、システム状態監視用のオープンコレクタ出力を定義します。

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E2.01	DO1 出力設定	0~25	1	-	-	停止

12.10.3 リレー出力

この機能は、システム状態監視用のリレー出力を定義します。

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
E2.15	リレー 1 出力選択	0~25	1	-	-	停止

設定範囲に関しては、デジタル出力とリレー出力と共に次ページの内容になります。

なお、IndraworksDSにデジタル出力とリレー出力の設定画面が無い場合、Search parameterやParameter editorにて設定します。

3. 基本動作のパラメータ設定

E2.01 の設定範囲:

- 0: コンバータ準備完了 **停止中にON。警告やエラーでON/OFFしない。**
電源投入後、エラーが発生せず、実行コマンドもない場合、出力有効はコンバータが作動可能な状態であることを示します。
- 1: コンバータ作動中 **運転中にON。警告でもON。**
出力は周波数コンバータの作動中に有効となり、周波数出力 (0.00Hz を含む) があります。
- 2: コンバータ DC ブレーキ
コンバータが起動または停止プロセスで、DC 制動プロセス中である場合は、出力は有効です。211 ページ "起動モード設定" 12.8.7 章、および 217 ページ "停止モード設定" 12.8.9 章を参照してください。
- 3: コンバータがゼロ回転数で実行中
周波数コンバータがゼロ回転数で作動している場合は、出力は有効です。



回転方向変更の不感帯時間の間は、この選択に対する出力はありません。

- 4: 回転数到達
この機能は、出力周波数と設定周波数との差の検出に使用されます。指示信号は、出力周波数と設定周波数との差が[E2.70]で設定された範囲内である場合に出力されます。259 ページ "周波数検出機能" 12.10.5 章を参照してください。
- 5: 周波数レベル検出信号 (FDT1)
- 6: 周波数レベル検出信号 (FDT2)
259 ページ "周波数検出機能" 12.10.5 章を参照してください。
- 7: 簡易 PLC ステージ完了
- 8: 簡易 PLC サイクル完了
263 ページ "E3: マルチスピードおよび簡易 PLC" 12.11 章を参照してください。
- 10: コンバータ不足電圧
DC バス電圧が 230VDC (1P 200VAC モデル)/430VDC (3P 400VAC モデル) 未満の場合、出力は有効です。DC バス電圧が回復して安定すると、出力は無効になります。
さらに、このデジタル出力はどんなソフト起動エラーによっても、有効になります。
- 11: コンバータ過負荷事前警告
146 ページ "コンバータ過負荷事前警告" 12.2.12 章を参照してください。
- 12: モーター過負荷の事前警告
163 ページ "モーター過負荷の事前警告" 12.3.6 章を参照してください。

- 13: 外部エラーによるコンバータ停止
この信号は、エラー「E-St」が生成されると有効になり、このエラーがリセットされると無効になります。以下の場合は 230 ページ "デジタル入力設定" 12.9.1 章を参照してください。デジタル入力が「32: エラー信号 N.O.接点入力」および「33: エラー信号 N.C.接点入力」に設定されている。
- 14: コンバータエラー **エラーのときON。**
エラーが発生すると出力は有効になり、エラーがリセットされると無効になります。
- 15: コンバータ OK **常にON。警告でもON。**
出力は、周波数コンバータが電源オフになっているか、エラー/警告に直面すると、無効になります。
出力は、周波数コンバータが電源オンでも作動していない場合、または周波数コンバータがエラー/警告なしで作動している場合は有効です。
- 16: カウンタ目標値到達
- 17: カウンタ中間値到達
261 ページ "パルスカウンタ機能" 12.10.6 章を参照してください。
- 18: PID 基準エンジニアリング値到達
PID 機能に使用します。278 ページ "E4: PID 制御" 12.12 章を参照してください。
- 19: パルス出力モード有効
250 ページ "パルス出力設定" 12.10.2 章を参照してください。
- 20: トルク制御モード
周波数コンバータがトルク制御モードの場合は、出力は有効です。
周波数コンバータがトルク制御モードでない場合は、出力は無効です。
- 21: 通信からのパラメータ設定
 - Modbus モードでは、以下のように出力はレジスタ 0x7F08 のビット 0 によって定義されます。レジスタ 0x7F08 のビット 0 が「0」の場合、オープンコレクタが開きます。レジスタ 0x7F08 のビット 0 が「1」の場合、オープンコレクタが閉じます。
 - 他のフィールド バス モードでは、以下のように出力はパラメータ E2.20 のビット 0 によって定義されます。E2.20 のビット 0 が「0」の場合、オープンコレクタが開きます。E2.20 のビット 0 が「1」の場合、オープンコレクタが閉じます。
- 25: コンバータエラーまたは警告 **警告のときON。電源入れた後に一瞬ONする。**
出力は、周波数コンバータでエラー/警告が発生すると有効になります。
出力は、周波数コンバータでエラー/警告が発生しなければ無効になります。



デジタル出力状態は、パラメータ d0.45 「DO1 出力」により監視されます。

3. 基本動作のパラメータ設定

(14) オートチューニング

- 以下のパラメータを自動的に設定することでインバータとモータが適切な制御状態になります。(制御モードがSVCまたはFOCの時は、必ず行う必要があります。)

オートチューニングパラメータ	誘導モータ		同期モータ	
	停止オートチューニング	回転オートチューニング	停止オートチューニング	回転オートチューニング
C1.12 : 滑り周波数	○	○	-	-
C1.13 : モータ慣性仮数	-	○	-	○
C1.14 : モータ慣性指数	-	○	-	○
C1.20 : モータ無負荷電流	○	○	○	○
C1.21 : ステータ抵抗	○	○	○	○
C1.22 : ロータ抵抗	○	○	-	-
C1.23 : 漏れインダクタンス	○	○	○	○
C1.24 : 相互インダクタンス	○	○	-	-
C1.25 : ロータインダクタンス	○	○	○	○
C3.00 : 速度ループ比例ゲイン1	-	○	-	○
C3.01 : 速度ループ積分時間1	-	○	-	○
C3.05 : 電流ループ比例ゲイン	○	○	○	○
C3.06 : 電流ループ積分時間	○	○	○	○
C3.22 : コミュテーションオフセット	-	○ (エンコーダカードのみ有効)	-	○ (エンコーダカードのみ有効)
H7.01 : エンコーダ方向	-	○ (エンコーダカードのみ有効)	-	○ (エンコーダカードのみ有効)

3. 基本動作のパラメータ設定

オートチューニング

チューニングのための必要なパラメーターを設定

① Control

② Remote control

③ Take Over Remote Control

オートチューニングをできるようになる。

④ Auto-tuning

Auto-Tuning dialog box details:

- Step 1: Select motor type
 - Asynchronous motor
 - Synchronous motor
- Step 2: Select control mode
 - V/f control
 - Sensorless vector control
- Step 3: Fill nameplate parameters

Motor rated power	0.1	kW
Motor rated voltage	220	V
Motor rated current	0.23	A
Motor rated frequency	60.00	Hz
Motor rated speed	1650	rpm
Motor rated power factor	0.00	
Motor poles	4	
- Step 4: Select and run Auto-tuning
 - Static auto-tuning
 - Rotational auto-tuning

3. 基本動作のパラメータ設定

オートチューニング

オートチューニングの実行

Auto-Tuning

Step 1 : Select motor type
 Asynchronous motor
 Synchronous motor

Step 2 : Select control mode
 V/f control
 Sensorless vector control

Step 3 : Fill nameplate parameters
 Motor rated power: 0.1 kW
 Motor rated voltage: 220 V
 Motor rated current: 0.23 A
 Motor rated frequency: 60.00 Hz
 Motor rated speed: 1650 rpm
 Motor rated power factor: 0.00
 Motor poles: 4

Step 4 : Select and run Auto-tuning
 Static auto-tuning
 Rotational auto-tuning

Run Auto-tuning

Restore factory defaults

Show control parameters

- **Static auto-tuning**
モータが停止した状態でオートチューニング
- **Rotational auto-tuning**
モータが回転した状態でオートチューニング(負荷を外せる場合)

Auto-Tuning

Step 1 : Select motor type
 Asynchronous motor
 Synchronous motor

Step 2 : Select control mode
 V/f control
 Sensorless vector control

Step 3 : Fill nameplate parameters
 Motor rated power: 0.1 kW
 Motor rated voltage: 220 V
 Motor rated current: 0.23 A
 Motor rated frequency: 60.00 Hz
 Motor rated speed: 1650 rpm
 Motor rated power factor: 0.00
 Motor poles: 4

Step 4 : Select and run Auto-tuning
 Static auto-tuning
 Rotational auto-tuning

Auto-Tuning completed successfully.

Run Auto-tuning

Restore factory defaults

Show control parameters

③ オートチューニング実行中 チューニング中のInverter表示

Auto-Tuning is in progress ...

Stop Auto-tuning



④ オートチューニング終了

3. 基本動作のパラメータ設定

(15) テスト運転 (リモートコントロール)

① Control

② Remote control

③ 周波数を設定

④ 回転方向を設定

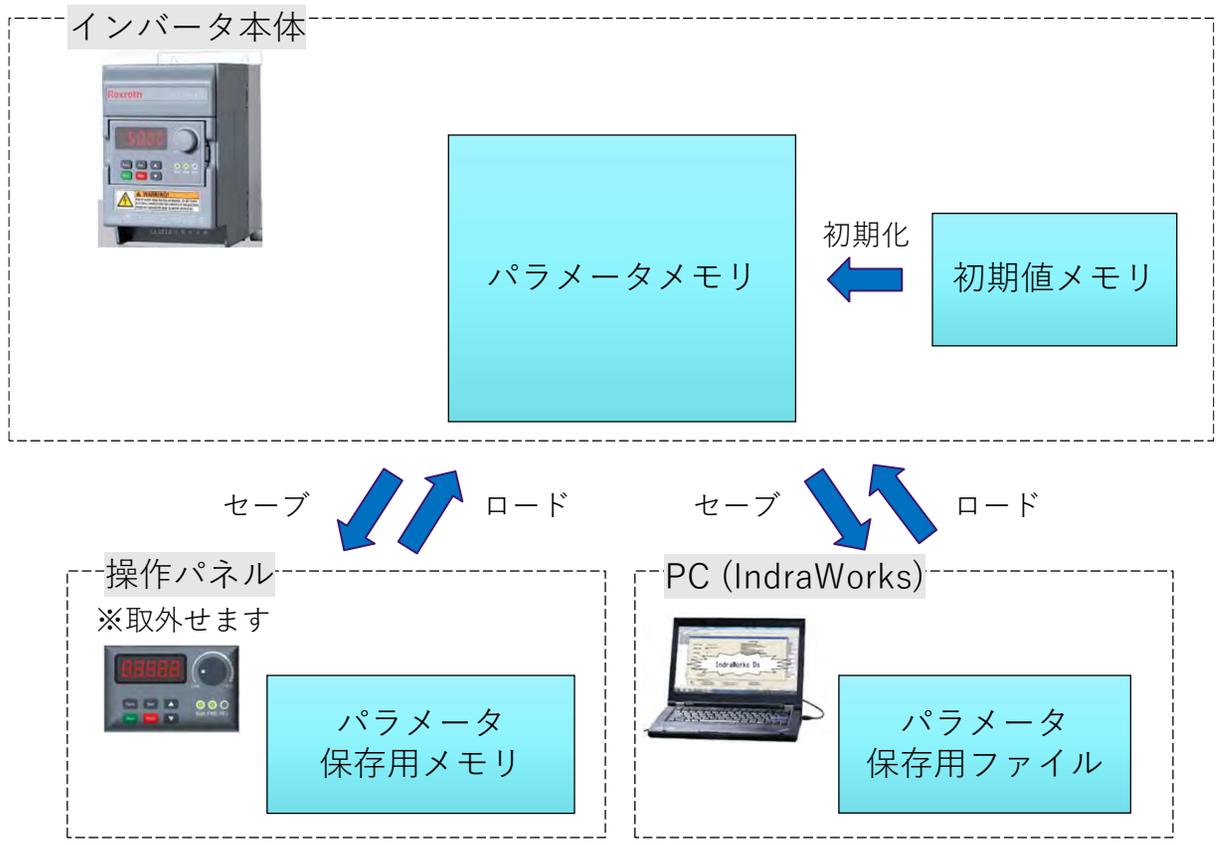
⑤ モータを起動

⑥ モータを停止

⑦ クリック

4. パラメータの初期化、セーブ/ロード

パラメータのメモリの関係は下図のようになります。



4 - 1 パラメータの初期化

パラメータの初期化とは、すべてのパラメータを弊社工場出荷時の設定に戻ります。
初期化の方法は、下記2つあります。

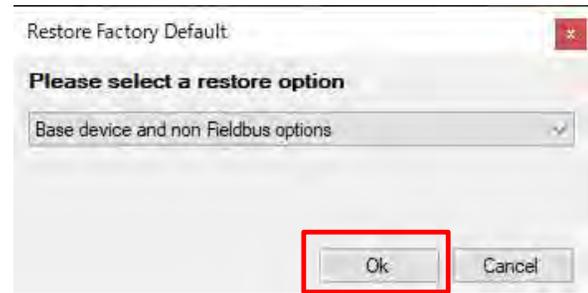
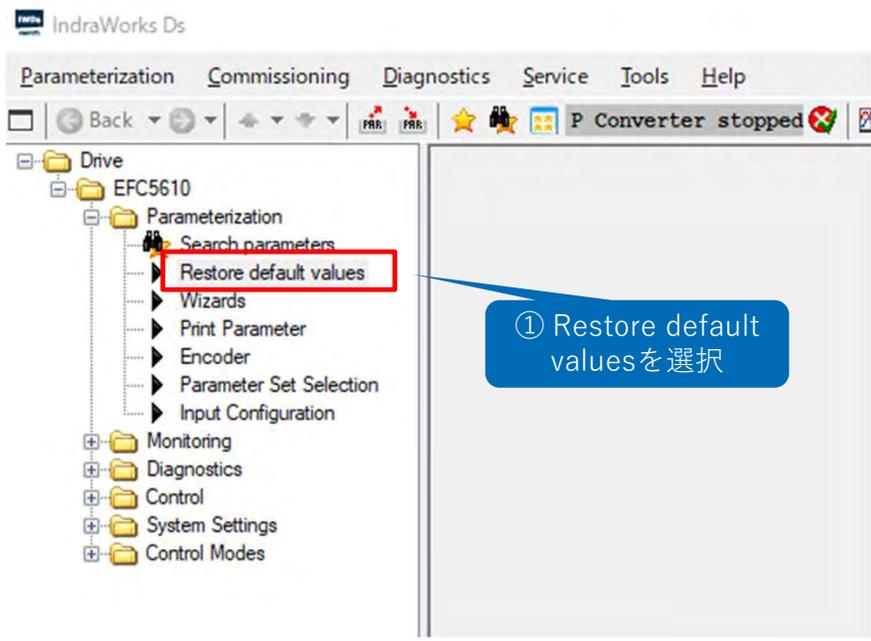
- ① 操作パネルからパラメータb0.09とb0.10の値を変更して初期化
- ② IndraWorksDSの画面から初期化

4-1-① 操作パネルからb0.09とb0.10の値を変更して パラメータを初期化する方法

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
b0.09	パラメータ初期化設定	1: 基本デバイスと非フィールドバスオプション 2: フィールドバスオプション 3: 基本デバイス、非フィールドバスおよびフィールドバスオプション	1	-	-	停止
b0.10	パラメータの初期化	0~2	0	-	-	停止

- b0.10 の設定範囲:
- 0: 無効
パラメータの初期化が完了すると、このパラメータは自動的に0にリセットされます。
 - 1: デフォルト設定に戻す
パラメータは、b0.09 の設定に基づいて工場出荷時の初期設定に復元されます。
 - b0.09 = 1: b0, d0, C0, C1, C2, C3, E0, E1, E2, E3, E4, E5, E8, E9, H0, H8, H9, U0, U1, U2, F0, F1, F2, F3
 - b0.09 = 2: H1, H2, H3, H4
 - b0.09 = 3: すべてのパラメータが工場出荷時の初期設定に復元されます
 以下のパラメータは、b0.09 の設定に関係なく、消去されません。
 - C0.51 (ファン総稼働時間)
 - E9.05 ~ E9.07, E9.10 ~ E9.15, E9.97 ~ E9.99 (エラーレコード)
 - d0.23 (電力段稼働時間)
 - 2: エラーおよび警告の記録を消去
パラメータ E9.05 ~ E9.07 および E9.10 ~ E9.15, E9.97 ~ E9.99 は消去されます。

4-1-② IndraWorksDSの画面からパラメータを初期化する方法



4-2 パラメータのセーブ/ロード

パラメータのセーブとロードとは、インバータ内のすべてのパラメータの値を保存して、他のインバータに転送（コピー）が出来ます。セーブ/ロードの方法は、下記2つあります。

- ① 操作パネルにて、パラメータb0.11の値を変更して、インバータ本体メモリから操作パネル内メモリにセーブ。
および、操作パネル内メモリからインバータ本体メモリにロード。
- ② IndraWorksDSの画面にて、インバータ本体メモリからPCのファイルにセーブ。
および、PCのファイルからインバータ本体メモリにロード。

4-2-① 操作パネルにて、インバータ本体メモリから操作パネル内メモリにセーブ。および、操作パネル内メモリからインバータ本体メモリにロードする方法

コード	名称	設定範囲	デフォルト	単位	手順	Attri.
b0.11	パラメータのコピー	0~2	0	-	-	停止

b0.11 の設定範囲:

- **0: 無効**
パラメータのコピーが完了すると、このパラメータは自動的に0にリセットされます。
- **1: パラメータをパネルにバックアップ**
お客様のすべてのパラメータ設定がパネルにコピーされます。
- **2: パラメータをパネルから復元する**
お客様のすべてのパラメータ設定がパネルから復元されます。

パネルの表示	進捗状況
"."	0 ~ 25% 終了
".."	26 ~ 50% 終了
"..."	51 ~ 75% 終了
"...."	76 ~ 100% 終了

表 12-2: 進捗状況

4-2-② インバータからPCへパラメータをセーブする方法

① Parameterization

② Save

③ データの保存先を指定

All parametersを選択

④ 名前を指定
*拡張子は[. par]

⑤ 保存

⑥ Save

⑦ セーブ中はインジケータが表示

⑧ インジケータが消えれば終了

PCからインバータへパラメータをロードする方法

① Parameterization

② Load

③ ロードするパラメータの保存先を指定

④ ファイルを指定
*拡張子は[.par]

⑤ 開く

⑥ Load

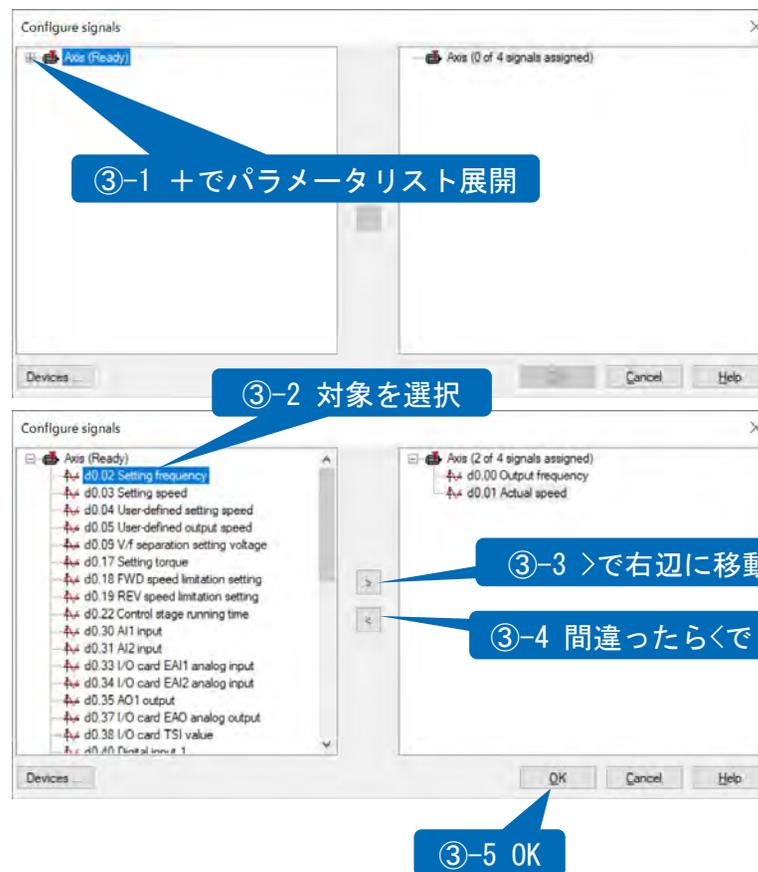
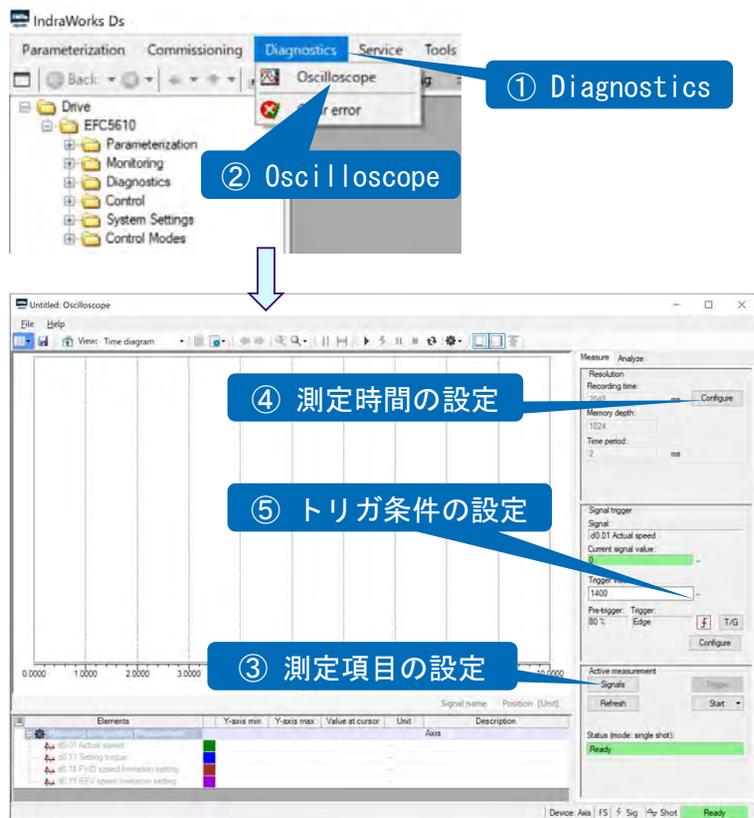
⑦ ロード中はインジケータが表示

⑧ インジケータが消えれば終了

⑨ 電源OFF/ONでインバータを再起動させる
IndraWorksDsも立ち上げ直す

5. オシロスコープファンクション

測定条件の設定



オシロスコープファンクション

測定条件の設定

④-3 時間長の結果表示

④-1 プロットメモリ設定

④-2 測定時間の設定

④-4 OK

⑤-1 トリガーの種類の設定

⑤-2 トリガーポイントの設定

⑤-3 トリガーの種類がパラメータの場合の設定

⑤-4 トリガーの掛かる条件の設定

⑤-5 トリガーを掛ける値の設定

⑤-6 OK

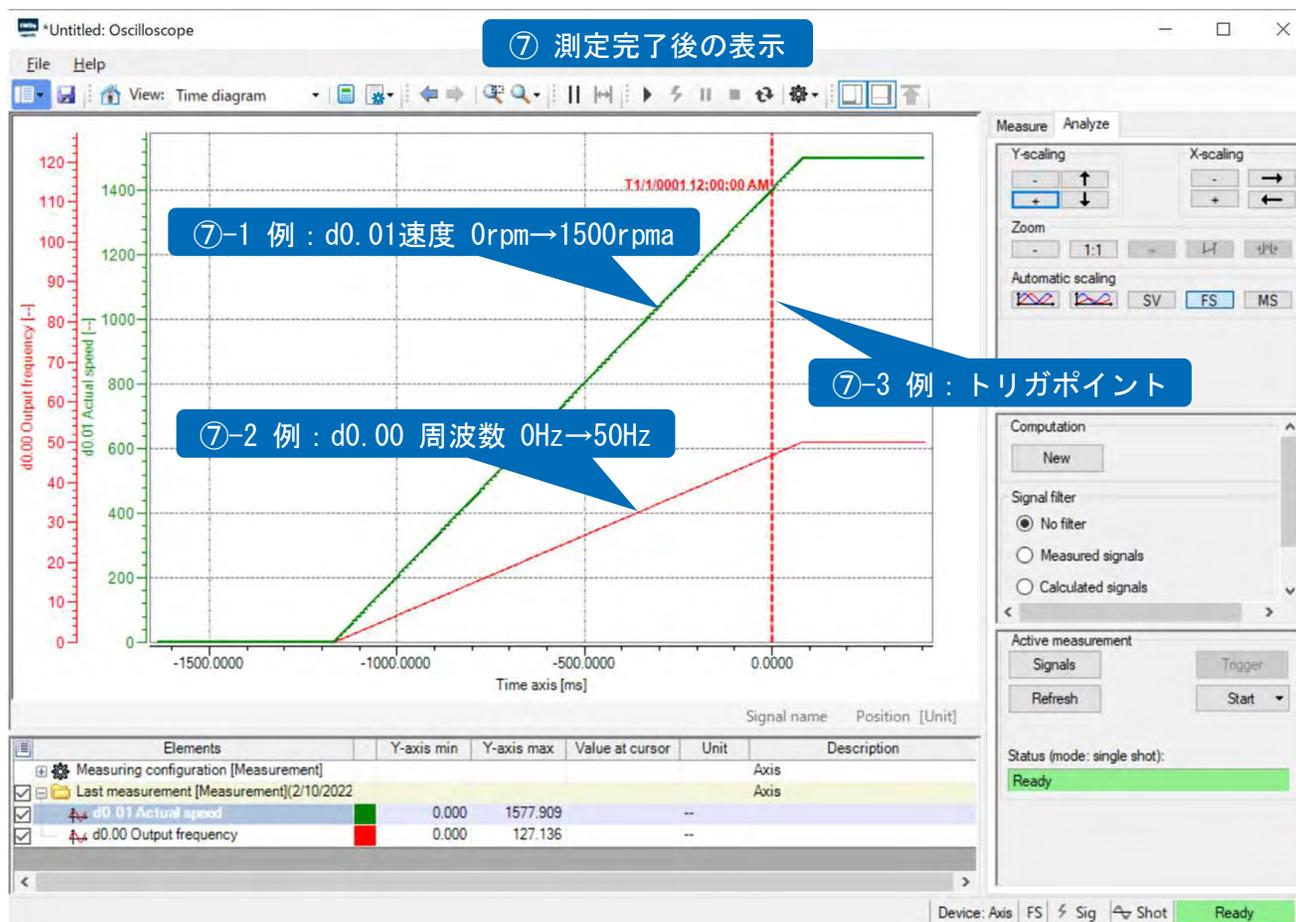
⑥Start

測定開始状態(トリガー待ち)

Stopで測定停止可能

トリガーが掛かった状態

オシロスコープファンクション



オシロスコープファンクション

測定可能なパラメータ

コード	名称	単位	コード	名称	単位
d0.00	出力周波数	0.01Hz	d0.47	I/O カードEDO1 出力	-
d0.01	実回転数	1rpm	d0.48	I/O カードEDO2 出力	-
d0.02	設定周波数	0.01Hz	d0.50	パルス入力周波数	0.01kHz
d0.03	設定回転数	1rpm	d0.55	パルス出力周波数	0.1kHz
d0.04	ユーザー定義された設定回転数	0.1	d0.60	リレー出力	-
d0.05	ユーザー定義された出力回転数	0.1	d0.62	I/O カードリレー出力	-
d0.09	V/f 分離設定電圧	0.01V	d0.63	リレーカード出力	-
d0.17	設定トルク	0.10%	d0.70	PID 基準エンジニアリング値	0.1
d0.18	正転回転数制限設定	0.01rpm	d0.71	PID フィードバックエンジニアリング値	0.1
d0.19	逆転回転数制限設定	0.01rpm	d0.80	ASF ディスプレイ00	-
d0.22	インバータ稼働時間	-	d0.81	ASF ディスプレイ01	-
d0.30	AI1 入力	0.01V/0.01mA	d0.82	ASF ディスプレイ02	-
d0.31	AI2 入力	0.01V/0.01mA	d0.83	ASF ディスプレイ03	-
d0.33	I/O カードEAI1 入力	0.01V/0.01mA	d0.84	ASF ディスプレイ04	-
d0.34	I/O カードEAI2 入力	0.01V/0.01mA	d0.85	ASF ディスプレイ05	-
d0.35	AO1 出力	0.01V/0.01mA	d0.86	ASF ディスプレイ06	-
d0.37	I/O カードEAO 出力	0.01V/0.01mA	d0.87	ASF ディスプレイ07	-
d0.38	IO Plus カードTSI 入力信号値	0.001V	d0.88	ASF ディスプレイ08	-
d0.40	デジタル入力1	-	d0.89	ASF ディスプレイ09	-
d0.43	I/O カードデジタル入力	-	d1.12	符号付きエンコーダ周波数	0.1Hz
d0.45	DO1 出力	-			

* ファームウェアのバージョンによってはパラメータがない場合もあります。