

MELSEC-Q/L PID 制御用 FB ライブラリ リファレンスマニュアル

対象ユニット:

MELSEC-Q/L CPU ユニット

《目次》

リファレンスマニュアル改訂履歴	2
1. 概要	3
1. 1. FB ライブラリ概要	3
1. 2. FB ライブラリ機能内容	3
1. 3. システム構成例	4
1. 4. 関連マニュアル	6
1. 5. お願い	6
2. FB ライブラリ詳細	7
2. 1. M+CPU-PID_PIDControl (PID 制御)	7
2. 2. M+CPU-PID_PIDOperation (PID 演算)	40
付録 1. FB ライブラリ使用例	66
付録 1. 1. PID 制御 FB の使用例	66
付録 1. 1. 1 SCR(サイリスタ)を使用する場合	70
付録 1. 1. 2 SSR(ソリッドステートリレー)を使用する場合	82
付録 1. 1. 3 カスケード制御を行う場合	93
付録 1. 2. PID 演算 FB の使用例	110
付録 1. 2. 1 SCR(サイリスタ)を使用する場合	113
付録 1. 2. 2 SSR(ソリッドステートリレー)を使用する場合	124

リファレンスマニュアル改訂履歴

リファレンスマニュアル番号	改訂日	改訂内容
FBM-M201-A	2017/01	新規作成
FBM-M201-B	2017/03	1) 次の FB ライブラリを追加しました。 ・M+CPU-PID_PIDOperation 2) 次の FB のバージョンアップ履歴を追加しました。 ・M+CPU-PID_PIDControl
FBM-M201-C	2018/04	1) 付録 1. のプログラム例を修正しました。

1. 概要

1. 1. FB ライブラリ概要

本 FB ライブラリは, PID 制御を行うための FB ライブラリです。

1. 2. FB ライブラリ機能内容

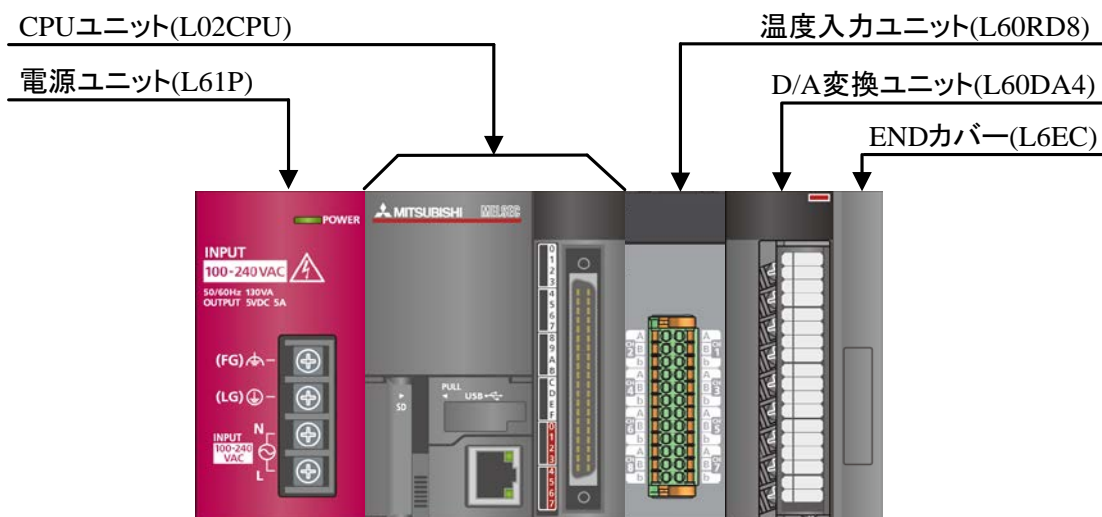
項目	内容
M+CPU-PID_PIDControl	オートチューニングを行い, PID 定数を算出後, PID 制御を行います。
M+CPU-PID_PIDOperation	オートチューニングにより PID 定数を算出後, PID 演算を行います。

1. 3. システム構成例

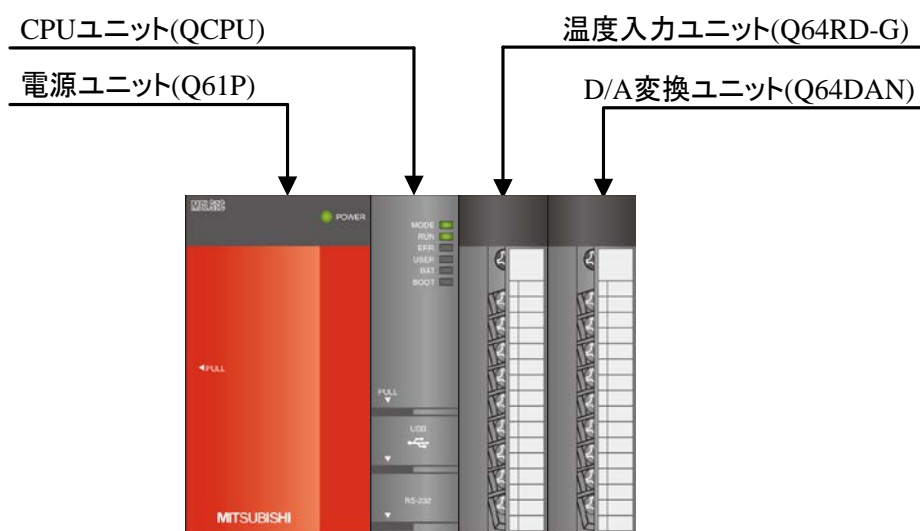
以下の組合せで PID 制御を行う場合のシステム構成例を示します。

(1) SCR(サイリスタ)を使用する場合

a) L シリーズのシステム構成

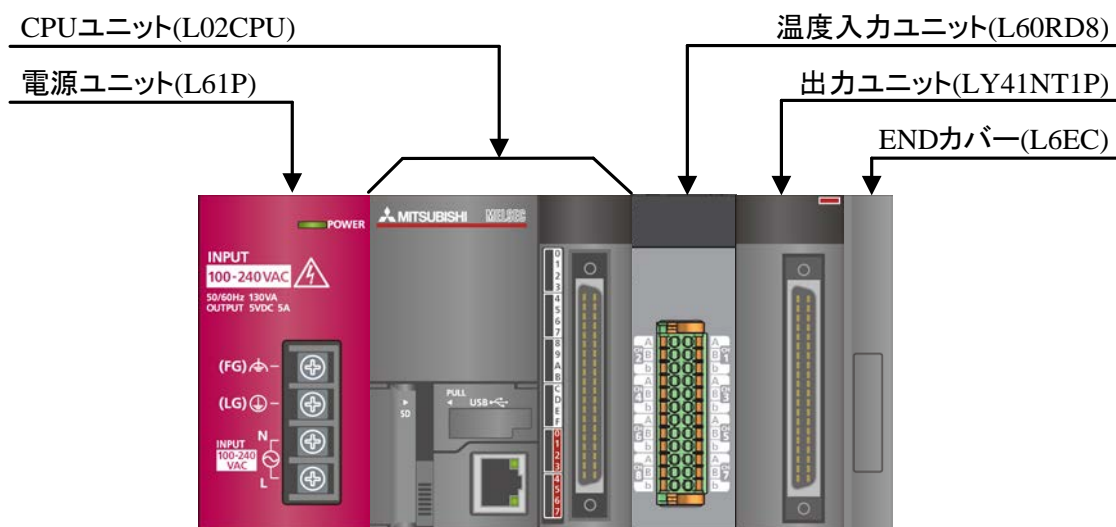


b) Q シリーズのシステム構成

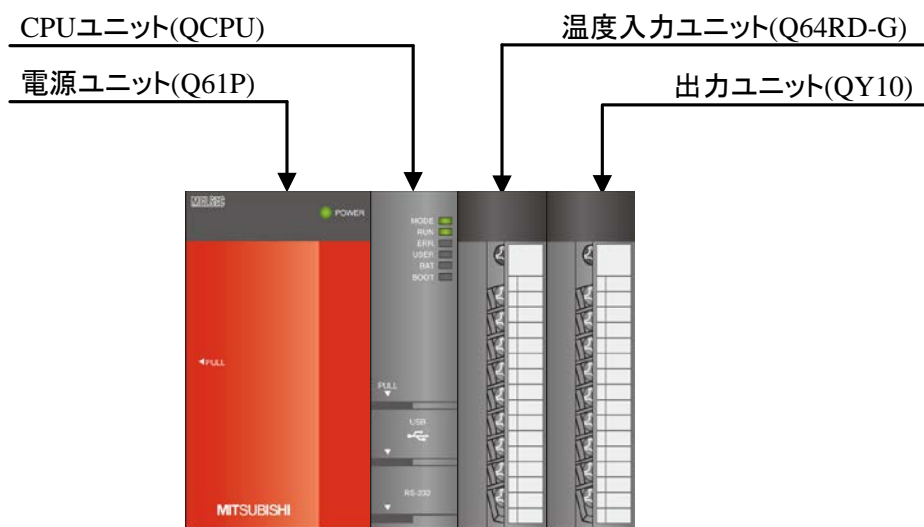


(2)SSR(ソリッドステートリレー)を使用する場合

a) L シリーズのシステム構成



b) Q シリーズのシステム構成



1. 4. 関連マニュアル

MELSEC-L 測温抵抗体入力ユニットユーザーズマニュアル

MELSEC-L デジタルーアナログ変換ユニットユーザーズマニュアル

MELSEC-L 入出力ユニットユーザーズマニュアル

MELSEC-L CPU ユニットユーザーズマニュアル(ハードウェア設計・保守点検編)

MELSEC-L CPU ユニットユーザーズマニュアル(機能解説・プログラム基礎編)

MELSEC-Q/L プログラミングマニュアル(共通命令編)

測温抵抗体入力ユニット/チャンネル間絶縁測温抵抗体入力ユニットユーザーズマニュアル(詳細編)

デジタルーアナログ変換ユニットユーザーズマニュアル(詳細編)

ビルディングブロック入出力ユニットユーザーズマニュアル

QCPU ユーザーズマニュアル(ハードウェア設計・保守点検編)

QnUCPU ユーザーズマニュアル(機能解説・プログラム基礎編)

GX Works2 Version1 オペレーティングマニュアル(共通編)

GX Works2 Version1 オペレーティングマニュアル(シンプルプロジェクト・ファンクションブロック編)

1. 5. お願い

ご使用にあたりましては、必ず対象製品のユーザーズマニュアルをお読みいただきますようお願い申し上げます。

2. FB ライブラリ詳細

2. 1. M+CPU-PID_PIDControl (PID 制御)

名称

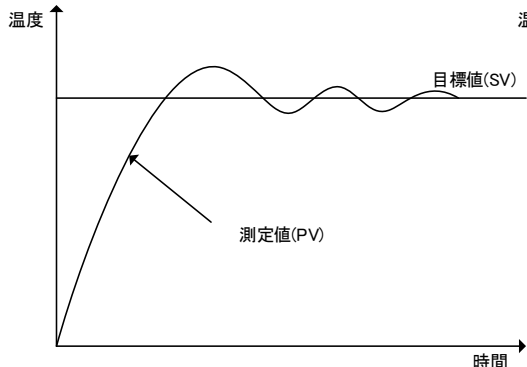
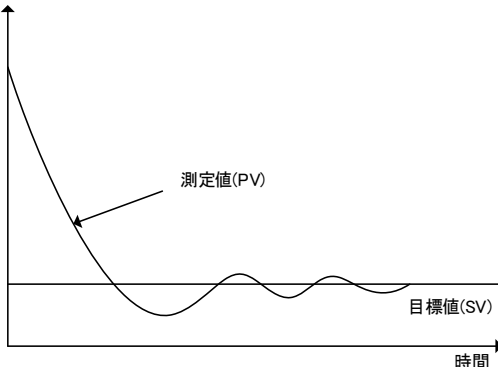
M+CPU-PID_PIDControl

機能内容

項目	内容																																																													
機能概要	オートチューニングを行い, PID 定数を算出後, PID 制御を行います。																																																													
シンボル	<table><tr><td colspan="4">M+CPU-PID_PIDControl</td></tr><tr><td>実行命令</td><td>B</td><td>: FB_EN</td><td>FB_ENO : B 実行状態</td></tr><tr><td>正動作/逆動作設定</td><td>B</td><td>: ib_ActionSetting</td><td>FB_OK : B 正常終了</td></tr><tr><td>AUTO/MANモード切換え</td><td>B</td><td>: ib_AutoManShift</td><td>ow_PV : W 測定値(PV)</td></tr><tr><td>オートチューニング開始/停止</td><td>B</td><td>: ib_AT</td><td>ow_MV : W 操作量(MV)</td></tr><tr><td>測定値(PV)</td><td>W</td><td>: iw_PV</td><td>ow_SV : W 目標値(SV)</td></tr><tr><td>目標値(SV)設定</td><td>W</td><td>: iw_SV_Setting</td><td>oe_PV : E 測定値(°C/F)</td></tr><tr><td>MAN出力設定</td><td>W</td><td>: iw_ManOutput</td><td>ob_TraOutputFlag : B トランジスタ出力フラグ</td></tr><tr><td>設定データ</td><td>W</td><td>: iw_SettingData</td><td>ow_AT_Status : W オートチューニング状態</td></tr><tr><td>比例帯(P)</td><td>W</td><td>: iow_Proportional</td><td>ow_AlertStatus : W 警報状態</td></tr><tr><td>積分時間(I)</td><td>W</td><td>: iow_Integral</td><td>FB_ERROR : B エラー終了</td></tr><tr><td>微分時間(D)</td><td>W</td><td>: iow_Derivative</td><td>ERROR_ID : W エラーコード</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>iow_Proportional : W 比例帯(P)</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>iow_Integral : W 積分時間(I)</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>iow_Derivative : W 微分時間(D)</td></tr></table>		M+CPU-PID_PIDControl				実行命令	B	: FB_EN	FB_ENO : B 実行状態	正動作/逆動作設定	B	: ib_ActionSetting	FB_OK : B 正常終了	AUTO/MANモード切換え	B	: ib_AutoManShift	ow_PV : W 測定値(PV)	オートチューニング開始/停止	B	: ib_AT	ow_MV : W 操作量(MV)	測定値(PV)	W	: iw_PV	ow_SV : W 目標値(SV)	目標値(SV)設定	W	: iw_SV_Setting	oe_PV : E 測定値(°C/F)	MAN出力設定	W	: iw_ManOutput	ob_TraOutputFlag : B トランジスタ出力フラグ	設定データ	W	: iw_SettingData	ow_AT_Status : W オートチューニング状態	比例帯(P)	W	: iow_Proportional	ow_AlertStatus : W 警報状態	積分時間(I)	W	: iow_Integral	FB_ERROR : B エラー終了	微分時間(D)	W	: iow_Derivative	ERROR_ID : W エラーコード				iow_Proportional : W 比例帯(P)				iow_Integral : W 積分時間(I)				iow_Derivative : W 微分時間(D)
M+CPU-PID_PIDControl																																																														
実行命令	B	: FB_EN	FB_ENO : B 実行状態																																																											
正動作/逆動作設定	B	: ib_ActionSetting	FB_OK : B 正常終了																																																											
AUTO/MANモード切換え	B	: ib_AutoManShift	ow_PV : W 測定値(PV)																																																											
オートチューニング開始/停止	B	: ib_AT	ow_MV : W 操作量(MV)																																																											
測定値(PV)	W	: iw_PV	ow_SV : W 目標値(SV)																																																											
目標値(SV)設定	W	: iw_SV_Setting	oe_PV : E 測定値(°C/F)																																																											
MAN出力設定	W	: iw_ManOutput	ob_TraOutputFlag : B トランジスタ出力フラグ																																																											
設定データ	W	: iw_SettingData	ow_AT_Status : W オートチューニング状態																																																											
比例帯(P)	W	: iow_Proportional	ow_AlertStatus : W 警報状態																																																											
積分時間(I)	W	: iow_Integral	FB_ERROR : B エラー終了																																																											
微分時間(D)	W	: iow_Derivative	ERROR_ID : W エラーコード																																																											
			iow_Proportional : W 比例帯(P)																																																											
			iow_Integral : W 積分時間(I)																																																											
			iow_Derivative : W 微分時間(D)																																																											
対象機器	CPU ユニット	<table><tr><th>シリーズ</th><th>モデル</th></tr><tr><td>MELSEC-Q シリーズ</td><td>ユニバーサルモデル高速タイプ※1</td></tr><tr><td>MELSEC-L シリーズ</td><td>LCPU ※2</td></tr></table> <p>※1 シリアル No.の上 5 桁が”19012”以降で使用可能</p> <p>※2 シリアル No.の上 5 桁が”18102”以降で使用可能</p>	シリーズ	モデル	MELSEC-Q シリーズ	ユニバーサルモデル高速タイプ※1	MELSEC-L シリーズ	LCPU ※2																																																						
シリーズ	モデル																																																													
MELSEC-Q シリーズ	ユニバーサルモデル高速タイプ※1																																																													
MELSEC-L シリーズ	LCPU ※2																																																													

項目	内容													
	エンジニアリングツール	GX Works2 ※1												
		<table><tr><th>言語</th><th>対応しているソフトウェアバージョン</th></tr><tr><td>日本語版</td><td>Version 1.560J 以降</td></tr><tr><td>英語版</td><td>Version 1.560J 以降</td></tr><tr><td>中国語(簡体字)版</td><td>Version 1.560J 以降</td></tr><tr><td>中国語(繁体字)版</td><td>Version 1.560J 以降</td></tr><tr><td>韓国語版</td><td>Version 1.560J 以降</td></tr></table>	言語	対応しているソフトウェアバージョン	日本語版	Version 1.560J 以降	英語版	Version 1.560J 以降	中国語(簡体字)版	Version 1.560J 以降	中国語(繁体字)版	Version 1.560J 以降	韓国語版	Version 1.560J 以降
		言語	対応しているソフトウェアバージョン											
		日本語版	Version 1.560J 以降											
		英語版	Version 1.560J 以降											
		中国語(簡体字)版	Version 1.560J 以降											
		中国語(繁体字)版	Version 1.560J 以降											
		韓国語版	Version 1.560J 以降											
※1 使用するユニットに対応するソフトウェアバージョンについては、 関連マニュアルを参照してください。														
記述言語	ST(プログラム非公開)													
ステップ数	3646 Step (MELSEC-Q シリーズ・ユニバーサルモデルの場合) ※ プログラムに組み込んだFB のステップ数は、使用する CPU モデルや、入出力定義によって異なります。													

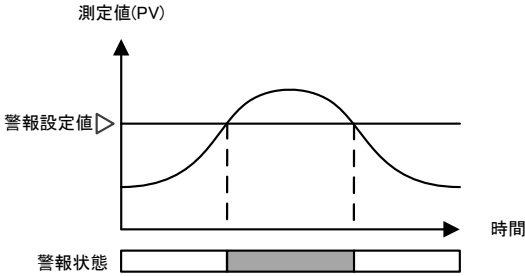
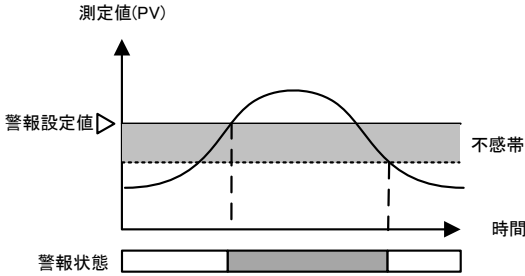
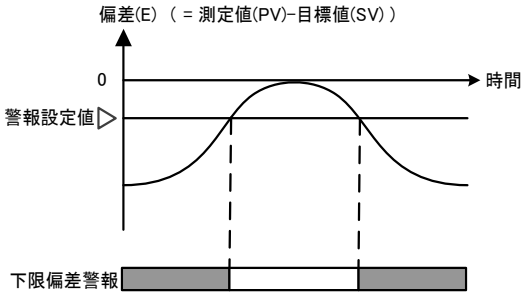
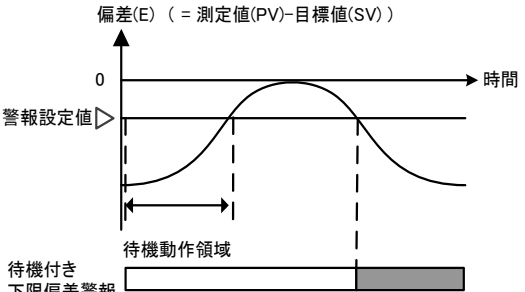
項目	内容																									
機能説明	<div>1) 本 FB では下記の図のようにPID制御を実現します。</div> <div><div><div>開始</div><div>↓</div><div>以下の入カラベルに値を設定し、 FB_EN(実行命令)をONしてください。</div><div>設定する入カラベル<ul style="list-style-type: none">・iw_PV(測定値(PV))・iw_SV_Setting(目標値(SV)設定)・iw_SettingData(設定データ)(※)・ib_ActionSetting (正動作/逆動作設定切り替え)・・・(a)</div><div>↓</div><div>オートチューニングを実行する場合は以下の 入カラベルについてONにしてください。</div><div>・ib_AT(オートチューニング開始/停止)</div><div>↓</div><div>オートチューニングを 実行しない場合</div><div>↓</div><div>オートチューニング開始・・・(j)</div><div>↓</div><div>オートチューニング完了 (PID定数のセット)</div><div>↓</div><div>PID制御<ul style="list-style-type: none">・上下限出力リミッタ ・・・(k)・上下限設定リミッタ ・・・(l)・出力変化量リミッタ ・・・(m)・設定変化率リミッタ ・・・(n)・PID演算 ・・・(o)・トランジスタ出力機能 ・・・(p)</div><div>↓</div><div>PID制御が完了すると、 FB_OK(正常終了)がONされます。</div><div>↓</div><div>終了</div></div><div><div><div></div> : 設定項目</div><div><div></div> : FBの動作</div></div><div><div>(※)設定データ</div><table><tr><td>制御出力周期設定・・・(b)</td></tr><tr><td>入力レンジ上限</td></tr><tr><td>入力レンジ下限</td></tr><tr><td>上限出力リミッタ</td></tr><tr><td>下限出力リミッタ</td></tr><tr><td>上限設定リミッタ</td></tr><tr><td>下限設定リミッタ</td></tr><tr><td>出力変化量リミッタ</td></tr><tr><td>設定変化率リミッタ</td></tr><tr><td>警報1のモード設定</td></tr><tr><td>警報2のモード設定</td></tr><tr><td>警報3のモード設定</td></tr><tr><td>警報4のモード設定</td></tr><tr><td>警報設定値1</td></tr><tr><td>警報設定値2</td></tr><tr><td>警報設定値3</td></tr><tr><td>警報設定値4</td></tr><tr><td>警報不感帯設定・・・(h)</td></tr><tr><td>AT用タイムアウト時間</td></tr><tr><td>オートチューニング制御種類 設定</td></tr><tr><td>2自由度パラメータα</td></tr><tr><td>2自由度パラメータβ</td></tr><tr><td>小数点位置</td></tr><tr><td>タイマ時限設定</td></tr><tr><td>使用タイマデバイス設定</td></tr></table></div><div><div>a)～p)の機能について</div><div>“4)各機能の説明”を参照してください。</div><div>マニュアル出力機能を使用する場合は</div><div>“4)各機能の説明p)”を参照してください。</div></div></div>	制御出力周期設定・・・(b)	入力レンジ上限	入力レンジ下限	上限出力リミッタ	下限出力リミッタ	上限設定リミッタ	下限設定リミッタ	出力変化量リミッタ	設定変化率リミッタ	警報1のモード設定	警報2のモード設定	警報3のモード設定	警報4のモード設定	警報設定値1	警報設定値2	警報設定値3	警報設定値4	警報不感帯設定・・・(h)	AT用タイムアウト時間	オートチューニング制御種類 設定	2自由度パラメータα	2自由度パラメータβ	小数点位置	タイマ時限設定	使用タイマデバイス設定
制御出力周期設定・・・(b)																										
入力レンジ上限																										
入力レンジ下限																										
上限出力リミッタ																										
下限出力リミッタ																										
上限設定リミッタ																										
下限設定リミッタ																										
出力変化量リミッタ																										
設定変化率リミッタ																										
警報1のモード設定																										
警報2のモード設定																										
警報3のモード設定																										
警報4のモード設定																										
警報設定値1																										
警報設定値2																										
警報設定値3																										
警報設定値4																										
警報不感帯設定・・・(h)																										
AT用タイムアウト時間																										
オートチューニング制御種類 設定																										
2自由度パラメータα																										
2自由度パラメータβ																										
小数点位置																										
タイマ時限設定																										
使用タイマデバイス設定																										

項目	内容																					
	<p>2) FB_EN(実行命令)の ON で, ib_ActionSetting(正動作/逆動作設定), iw_SettingData(設定データ)を読み込みます。そのため, FB_EN が ON 中に設定データを変更しても, 値は有効となりません。</p> <p>3) iw_SettingData (設定データ)の以下のデータの設定値が範囲外の場合は, FB_ERROR(エラー終了)が ON し, FB の処理を中断します。また, ERROR_ID(エラーコード)には各設定データのエラーに応じたエラーコードが格納されます。エラーコードについては, エラーコード解説部分を参照してください。</p> <table><tr><td>・制御出力周期設定</td><td>・上限出力リミッタ</td><td>・下限出力リミッタ</td></tr><tr><td>・出力変化量リミッタ</td><td>・設定変化率リミッタ</td><td>・警報 1 のモード設定</td></tr><tr><td>・警報 2 のモード設定</td><td>・警報 3 のモード設定</td><td>・警報 4 のモード設定</td></tr><tr><td>・警報設定値 1</td><td>・警報設定値 2</td><td>・警報設定値 3</td></tr><tr><td>・警報設定値 4</td><td>・警報不感帯設定</td><td></td></tr><tr><td>・AT 用タイムアウト時間</td><td>・オートチューニング制御種類設定</td><td>・2 自由度パラメータ α</td></tr><tr><td>・2 自由度パラメータ β</td><td>・小数点位置</td><td>・タイマ時限設定</td></tr></table> <p>4) 各機能の説明</p> <p>a) 正動作/逆動作切り替え</p> <p>i) 正動作で使用するか, 逆動作で使用するか設定する機能です。</p> <p>ii) 設定値をもとに下記動作を行います。</p> <ul style="list-style-type: none">・正動作は, 目標値(SV)より測定値(PV)が増加したときに, 操作量(MV)を増加させる動作です。正動作は, 冷却制御を行う場合に使用します。・逆動作は, 目標値(SV)より測定値(PV)が減少したときに, 操作量(MV)を増加させる動作です。逆動作は, 加熱制御を行う場合に使用します。 <div><div><p>逆動作(加熱制御の場合)</p></div><div><p>正動作(冷却制御の場合)</p></div></div> <p>iii) ib_ActionSetting(正動作/逆動作設定)の ON で正動作, OFF で逆動作を行います。</p>	・制御出力周期設定	・上限出力リミッタ	・下限出力リミッタ	・出力変化量リミッタ	・設定変化率リミッタ	・警報 1 のモード設定	・警報 2 のモード設定	・警報 3 のモード設定	・警報 4 のモード設定	・警報設定値 1	・警報設定値 2	・警報設定値 3	・警報設定値 4	・警報不感帯設定		・AT 用タイムアウト時間	・オートチューニング制御種類設定	・2 自由度パラメータ α	・2 自由度パラメータ β	・小数点位置	・タイマ時限設定
・制御出力周期設定	・上限出力リミッタ	・下限出力リミッタ																				
・出力変化量リミッタ	・設定変化率リミッタ	・警報 1 のモード設定																				
・警報 2 のモード設定	・警報 3 のモード設定	・警報 4 のモード設定																				
・警報設定値 1	・警報設定値 2	・警報設定値 3																				
・警報設定値 4	・警報不感帯設定																					
・AT 用タイムアウト時間	・オートチューニング制御種類設定	・2 自由度パラメータ α																				
・2 自由度パラメータ β	・小数点位置	・タイマ時限設定																				

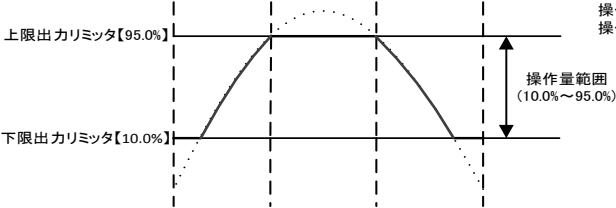
項目	内容
	<p>b) 制御出力周期設定</p> <p>トランジスタ出力のパルス周期 (ON/OFF 周期) を設定します。</p> <p>例) 制御周期 100s に設定し, 操作量が 70% の場合を示します。</p> <p>100s 毎に 70s 間 ON し, 残りの 30s 間 OFF する動作を繰り返します。</p> <p>c) 上限入力値警報／下限入力警報</p> <p>i) iw_PV(測定値(PV))が iw_SettingData(設定データ)の警報設定値の範囲外になった場合は, 警報状態となり, ow_AlertStatus(警報状態)の該当ビットが ON になります。</p> <p>ii) iw_PV(測定値(PV))が範囲内に戻った場合は, 警報状態が自動で OFF になります。</p> <div><div><p>(a) 上限入力警報</p><p>測定値(PV)が警報設定値以上のとき警報状態になります。</p><p>測定値(PV)</p><p>警報設定値</p><p>時間</p><p>上限入力警報</p></div><div><p>(b) 下限入力警報</p><p>測定値(PV)が警報設定値以下のとき警報状態になります。</p><p>測定値(PV)</p><p>警報設定値</p><p>時間</p><p>下限入力警報</p></div></div> <p>□ 非警報状態 ■ 警報状態</p>

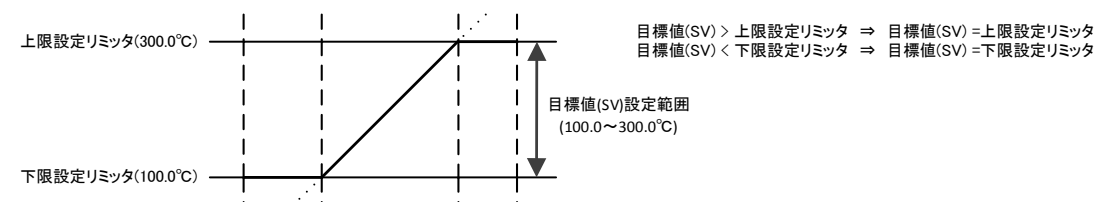
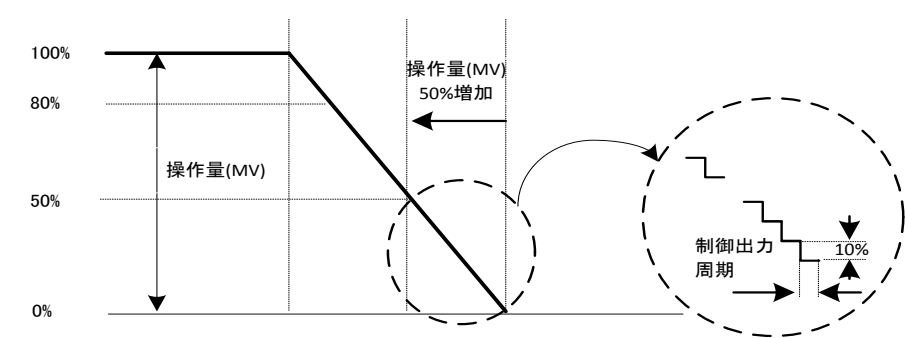
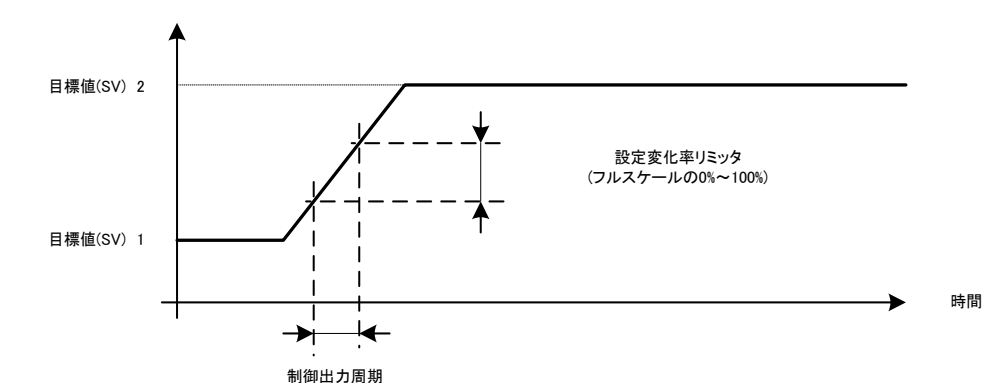
項目	内容
	<p>d) 入力変化量警報／出力変化量警報</p> <p>iw_PV(測定値(PV))または出力値(MV)が iw_SettingData(設定データ)の警報設定値に設定した変化量を超えた場合、警報状態となり、ow_AlertStatus(警報状態)の該当ビットが ON になります。</p> <p>(a)入力変化量警報</p> <p>(b)出力変化量警報</p> <p>測定値(PV) 出力値(MV)</p> <p>変化量 変化量</p> <p>入力変化量 (増側)警報 出力変化量 (増側)警報</p> <p>入力変化量 (減側)警報 出力変化量 (減側)警報</p> <p>時間 時間</p> <p>非警報状態 警報状態</p> <p>e) 上限偏差警報／下限偏差警報</p> <p>偏差(E)が iw_SettingData(設定データ)の警報設定値を超えた場合、警報状態となり、ow_AlertStatus(警報状態)の該当ビットが ON になります。</p> <p>(a)上限偏差警報 / 下限偏差警報</p> <p>①警報設定値が正の場合</p> <p>②警報設定値が負の場合</p> <p>測定値(PV) 目標値(SV) 時間</p> <p>偏差(E) (= 測定値(PV)-目標値(SV))</p> <p>警報設定値 0 時間</p> <p>上限偏差警報 下限偏差警報</p> <p>非警報状態 警報状態</p>

項目	内容
	<p>f) 上下限偏差警報</p> <p>偏差(E)が iw_SettingData(設定データ)の警報設定値を超えた場合、警報状態となり、ow_AlertStatus(警報状態)の該当ビットが ON になります。</p> <p>(a)上下限偏差警報</p> <p>測定値(PV)</p> <p>目標値(SV)</p> <p>時間</p> <p>偏差(E) (= 測定値(PV)-目標値(SV))</p> <p>警報設定値</p> <p>0</p> <p>-(警報設定値)</p> <p>上下限偏差警報</p> <p>非警報状態 警報状態</p> <p>g) 範囲内警報</p> <p>偏差(E)が iw_SettingData(設定データ)の警報設定値を超えた場合、警報状態となり、ow_AlertStatus(警報状態)の該当ビットが ON になります。</p> <p>(a)範囲内警報</p> <p>測定値(PV)</p> <p>目標値(SV)</p> <p>時間</p> <p>偏差(E) (= 測定値(PV)-目標値(SV))</p> <p>警報設定値</p> <p>0</p> <p>-(警報設定値)</p> <p>範囲内警報</p> <p>非警報状態 警報状態</p>

項目	内容
	<p>h) 警報不感帯</p> <p>iw_PV(測定値(PV))または偏差(E)が iw_SettingData(設定データ)の警報設定値を超えた場合、警報状態となり、ow_AlertStatus(警報状態)の該当ビットが ON します。警報不感帯を下回った場合、非警報状態となり、ow_AlertStatus(警報状態)の該当ビットが OFF します。</p> <p>(a)警報不感帯 ①警報設定値=0(0.0%)の場合</p>  <p>②警報設定値=0(0.0%)以外の場合</p>  <p>非警報状態 警報状態</p> <p>i) 待機付き機能</p> <p>FB_EN(実行命令)を ON した後、測定値(PV)または偏差(E)が警報状態にあっても、これを無視して警報としません。測定値(PV)または偏差(E)が一度警報状態から抜けるまで、警報機能を無効にできます。</p> <p>(a)下限偏差警報の場合</p>  <p>(b)待機付き下限偏差警報の場合</p>  <p>非警報状態 警報状態</p>

項目	内容													
	<p>j) オートチューニング</p> <p>i) 最適な PID 定数を自動で設定する機能です。PID 定数の算出方法は iw_SettingData(設定データ)のオートチューニング制御種類設定で設定してください。制御種類は下記の表となります。</p> <table><tr><th>設定値</th><th>制御種類</th><th>特徴</th></tr><tr><td>0</td><td>定値 PI 制御</td><td rowspan="2">外乱への応答性を良くします。</td></tr><tr><td>1</td><td>定値 PID 制御</td></tr><tr><td>2</td><td>追値 PI 制御</td><td rowspan="2">目標値変更時のオーバーシュートを抑制します。</td></tr><tr><td>3</td><td>追値 PID 制御</td></tr></table> <p>ii) ib_AT(オートチューニング開始/停止)の ON で、オートチューニングを実施します。 このとき、ow_AT_status(オートチューニング状態)が“0”(オートチューニング非実行中)から“1”(オートチューニング実行中)になります。その後、オートチューニングが完了すると、正常終了/異常終了に関わらず“2”(オートチューニング完了)になります。</p> <p>iii) オートチューニング完了で最適な iow_Proportional(比例帯(P)), iow_Integral(積分時間(I)), iow_Derivative(微分時間(D))を出力します。</p> <p>iv) オートチューニング中は,PID 制御,マニュアル出力は実行されません。</p> <p>v) オートチューニング中にエラーを検出した場合は、警報状態となり、ow_AlertStatus(警報状態)の該当ビットが ON になります。 ON するビットについては、使用ラベルの ow_AlertStatus(警報状態)の説明を参照してください。</p> <p>vi) オートチューニング実行時間が AT 用タイムアウト時間をオーバーした場合、ow_AlertStatu(警報状態)の b14 が ON します。 この状態となった場合は、AT 用タイムアウト時間を長めに設定してから再度オートチューニングを実行してください。また、下記も確認してください。</p> <p>■出力 ON 時に測定値(PV)が目標値(SV)に到達しない場合</p> <ul style="list-style-type: none">・ヒータ電源が ON になっているか確認してください。・上限出力リミッタの値を確認し、100%未満の場合は値を見直してください。 <p>■出力 OFF 時に測定値(PV)が目標値(SV)に到達しない場合</p> <ul style="list-style-type: none">・下限出力リミッタの値を確認し、0%より大きい場合は値を見直してください。・周囲環境の影響で制御対象の温度が下がらない状態になっている可能性があるため、隣接する制御対象の制御を停止し、制御対象を個別にオートチューニングを実行してください。 <p>上記で問題が解消しない場合は、手動で PID 定数を設定してください。または、ヒータ容量を見直してください。</p>	設定値	制御種類	特徴	0	定値 PI 制御	外乱への応答性を良くします。	1	定値 PID 制御	2	追値 PI 制御	目標値変更時のオーバーシュートを抑制します。	3	追値 PID 制御
設定値	制御種類	特徴												
0	定値 PI 制御	外乱への応答性を良くします。												
1	定値 PID 制御													
2	追値 PI 制御	目標値変更時のオーバーシュートを抑制します。												
3	追値 PID 制御													

項目	内容
	<p>vii) オートチューニングを実行後、算出した PID 定数が範囲外となった場合、ow_AlertStatu(警報状態)の b15 が ON します。この状態となった場合、下記を確認してください。</p> <p>■比例帯<1 の場合</p> <p>警報が発生した理由: オートチューニング実行中の制御応答の振幅が小さい。</p> <ul style="list-style-type: none">・上限出力リミッタの値を確認し、100%未満の場合は値を見直してください。・下限出力リミッタの値を確認し、0%より大きい場合は値を見直してください。・入力レンジ下限および入力レンジ上限を変更して測定温度範囲を狭くしてください。 <p>■比例帯\geq入力レンジ下限～入力レンジ上限の場合、比例帯≥ 10001 の場合</p> <p>警報が発生した理由: オートチューニング実行中の制御応答の振幅が大きい。</p> <ul style="list-style-type: none">・オートチューニング実行中の制御応答の振幅が小さくなるように、上限出力リミッタと下限出力リミッタの値を変更してください。 <p>■積分時間<1 の場合</p> <p>警報が発生した理由: オートチューニング実行中の制御応答の振動周期が短い。</p> <ul style="list-style-type: none">・上限出力リミッタを大きく、下限出力リミッタを小さくしてください。 <p>■積分時間≥ 3601 の場合</p> <p>警報が発生した理由: オートチューニング実行中の制御応答の振動周期が長い。</p> <ul style="list-style-type: none">・移動平均回数の値を確認し、見直してください。 <p>[測定値(PV)が目標値(SV)を超えたあとに測定値(PV)が下降しない場合]</p> <ul style="list-style-type: none">・下限出力リミッタの値を確認し、0%より大きい場合は値を見直してください。・周囲環境の影響で制御対象の温度が下がらない状態になっている可能性があるため、隣接する制御対象の制御を停止し、制御対象を個別に AT 実行してください。 <p>[測定値(PV)が目標値(SV)を超えたあとに測定値(PV)が上昇しない場合]</p> <ul style="list-style-type: none">・上限出力リミッタの値を確認し、100%未満の場合は値を見直してください。 <p>■微分時間≥ 3601 の場合</p> <p>警報が発生した理由: オートチューニング実行中の制御応答の振動周期が長い。</p> <ul style="list-style-type: none">・積分時間が 3600 以下となるようにしてください。 <p>k) 上下限出力リミッタ</p> <p>ow_MV(操作量(MV))の上限・下限を制限することができます。</p> <p>操作量(MV)が上限出力リミッタを上回った場合、または下限出力リミッタを下回った場合に、上下限出力リミッタ値に補正されます。</p>  <p>操作量(MV) > 上限出力リミッタ ⇒ 操作量(MV) = 上限出力リミッタ 操作量(MV) < 下限出力リミッタ ⇒ 操作量(MV) = 下限出力リミッタ</p> <p>操作量範囲 (10.0%~95.0%)</p>

項目	内容
	<p>l) 上下限設定リミッタ</p> <p>iw_SV_Setting (目標値(SV)設定)が iw_SettingData(設定データ)の上限設定リミッタを上回った場合、または下限設定リミッタを下回った場合に、上下限設定リミッタ値に補正されます。</p> <p>例)図の場合、100.0℃～300.0℃が設定範囲となります。</p>  <p>m) 出力変化量リミッタ</p> <p>制御出力周期あたりの出力変化量の限度を設定し、操作量(MV)の急激な変化を抑制します。</p> <p>例)出力変化量リミッタを 10%に設定した場合、操作量(MV)が 50%急変しても制御出力周期あたり 10%の変化量に抑制されます。</p>  <p>n) 設定変化率リミッタ</p> <p>制御出力周期あたりの目標値(SV)の変化率を設定し、目標値(SV)の急激な変化を抑制します。</p> 

項目	内容
	<p>o) PID 演算</p> <p>iw_SV_Setting (目標値(SV)設定), iw_PV(測定値(PV)), iow_Proportional(比例帯(P)), iow_Integral(積分時間(I)), iow_Derivative(微分時間(D))の値により PID 演算を行い, ow_MV(操作量(MV))を格納します</p> <p>iow_Proportional(比例帯(P)), iow_Integral(積分時間(I)), iow_Derivative(微分時間(D))がそれぞれ範囲外になった場合は, 警報状態となり, ow_AlertStatus(警報状態)の該当ビットが ON になります。範囲内に戻った場合は, 警報状態が自動で OFF になります。</p> <p>p) トランジスタ出力機能</p> <p>制御出力周期, ow_MV(操作量(MV))をもとに ob_TraOutputFlag(トランジスタ出力フラグ)を出力装置にトランジスタ出力します。</p> <p>q) マニュアル出力機能</p> <p>i) PID 制御演算によって自動で算出せず, 手動で操作量(MV)を設定する機能です。</p> <p>ib_AutoManShift(AUTO/MAN モード切換え)を“ON”(MAN(マニュアル)モード)にすると, iw_ManOutput(MAN 出力設定)に従いマニュアル出力を実施し, ow_MV(操作量(MV))にユーザの設定値が入ります。</p> <p>iw_ManOutput(MAN 出力設定)が上下限出力リミットもしくは 0(0.0%)～1000(100.0%)の範囲外になった場合は, 警報状態となり, ow_AlertStatus(警報状態)の該当ビットが ON になります。範囲内に戻った場合は, 警報状態が自動で OFF になります。</p>
FB コンパイル方式	マクロ型
制約事項, 注意事項等	<ol style="list-style-type: none"> 1) 本 FB は, エラー復旧処理は含んでいません。エラー復旧処理については, お客様のシステムや要求動作に合わせて, 別途作成してください。 2) 割込みプログラム内で FB を使用することはできません。 3) 1 回しか実行されないプログラム (例えば, サブルーチンプログラムや FOR～NEXT) で FB を使用すると, FB_EN(実行命令)の OFF 処理を実行することができず正常な動作ができなくなるため, FB_EN(実行命令)の OFF を実行できるプログラムで使用してください。 4) 本 FB を複数使用する場合は, 対象 CH が重複しないように注意してください。 5) CPU STOP 時には, Y 信号が OFF します。ob_TraOutputFlag(トランジスタ出力フラグ)にて操作する Y 信号について, 制御対象の機器が誤動作しないように, プログラムを作成してください。また, CPU STOP→RUN 時の動作については, GX Works2 のプロジェクトウィンドウ⇒[パラメータ]⇒[PC パラメータ]⇒[PC システム設定]の[STOP->RUN時の出力モード]にて設定してください。 6) FB 内部におきましてインデックス修飾を用いてタイマ(T)デバイス进行操作している関係上, 本 FB を複数個使用した場合, コンパイル時に 2 重コイルワーニングが発生することがありますが, 使用上特に問題はありません。

項目	内容
	<p>7) CPU 停止エラー発生時の出力動作については, GX Works2 のプロジェクトウィンドウ⇒[パラメータ]⇒[PC パラメータ]⇒[I/O 割付設定]の[詳細設定]より, [エラー時出力モード]にて設定してください。</p> <p>また, CPU ユニットのエラー時の動作については, GX Works2 のプロジェクトウィンドウ⇒[パラメータ]⇒[PC パラメータ]⇒[PC RAS 設定]の[エラー時の運転モード]にて設定してください。</p> <p>8) 本 FB では, 全ての入カラベルにおいて回路の設定が必要です。</p> <p>9) 接続する機器・システムに合わせた設定を, GX Works2 のパラメータ設定から行ってください。 パラメータ設定の使用方法については, GX Works2 オペレーティングマニュアル(共通編)を参照してください。</p> <p>10) 本 FB は, iw_SettingData(設定データ)の使用タイマデバイス設定で指定したタイマ(T)デバイスを使用します。 FB 実行中は, FB の外で指定したタイマ(T)デバイスを使用しないでください。 また, 使用するタイマ(T)は, GX Works2 のプロジェクトウィンドウ⇒[パラメータ]⇒[PC パラメータ]⇒[デバイス設定]のタイマ(T)の割付デバイスの範囲内で指定してください。</p> <p>11) トランジスタ出力の ON 時間は, iw_SettingData(設定データ)の使用タイマデバイス設定で指定したタイマ(T)デバイスのタイマ時限設定(高速)の設定値に従い, 時間を計測します。 iw_SettingData(設定データ)のタイマ時限設定には, GX Works2 のプロジェクトウィンドウ⇒[パラメータ]⇒[PC パラメータ]⇒[PC システム設定]のタイマ時限設定(高速)と同じ値を設定してください。</p>
FB 動作	随時実行型
使用例	項「付録 1. FB ライブラリ使用例」をご覧ください。

項目	内容	
入出力信号の動き	【正常終了の場合】 ・オートチューニング使用時	・オートチューニング未使用時
	【異常終了の場合】	

項目	内容
関連マニュアル	MELSEC-L 測温抵抗体入力ユニットユーザーズマニュアル MELSEC-L デジタルーアナログ変換ユニットユーザーズマニュアル MELSEC-L 入出力ユニットユーザーズマニュアル MELSEC-L CPU ユニットユーザーズマニュアル(ハードウェア設計・保守点検編) MELSEC-L CPU ユニットユーザーズマニュアル(機能解説・プログラム基礎編) MELSEC-Q/L プログラミングマニュアル(共通命令編) 測温抵抗体入力ユニット/チャンネル間絶縁測温抵抗体入力ユニットユーザーズマニュアル(詳細編) デジタルーアナログ変換ユニットユーザーズマニュアル(詳細編) ビルディングブロック入出力ユニットユーザーズマニュアル QCPU ユーザーズマニュアル(ハードウェア設計・保守点検編) QnUCPU ユーザーズマニュアル(機能解説・プログラム基礎編) GX Works2 Version1 オペレーティングマニュアル(共通編) GX Works2 Version1 オペレーティングマニュアル(シンプルプロジェクト・ファンクションブロック編)

エラーコード

●エラーコード一覧

エラーコード	内容	処置方法
10(10 進数)	制御出力周期設定範囲外。制御出力周期が 5～1000(0.5s～100.0s)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
11(10 進数)	上限出力リミッタ設定範囲外。上限出力リミッタが-50～1050(-5.0%～105.0%)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
12(10 進数)	下限出力リミッタ設定範囲外。下限出力リミッタが-50～1050(-5.0%～105.0%)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
13(10 進数)	出力変化量リミッタ設定範囲外。出力変化量リミッタが 0～1000 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
14(10 進数)	設定変化率リミッタ設定範囲外。設定変化率リミッタが 0～1000 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
15(10 進数)	警報 1 のモード設定範囲外。警報 1 のモード設定が 0～11, 25～32 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
16(10 進数)	警報 2 のモード設定範囲外。警報 2 のモード設定が 0～11, 25～32 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
17(10 進数)	警報 3 のモード設定範囲外。警報 3 のモード設定が 0～11, 25～32 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
18(10 進数)	警報 4 のモード設定範囲外。警報 4 のモード設定が 0～11, 25～32 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
19(10 進数)	警報設定値 1 範囲外。警報 1 のモード設定が 5, 6, 11, 25～32 の場合に、警報設定値 1 が 0～32767 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
20(10 進数)	警報設定値 2 範囲外。警報 2 のモード設定が 5, 6, 11, 25～32 の場合に、警報設定値 2 が 0～32767 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
21(10 進数)	警報設定値 3 範囲外。警報 3 のモード設定が 5, 6, 11, 25～32 の場合に、警報設定値 3 が 0～32767 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
22(10 進数)	警報設定値 4 範囲外。警報 4 のモード設定が 5, 6, 11, 25～32 の場合に、警報設定値 4 が 0～32767 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
23(10 進数)	警報不感帯設定範囲外。警報不感帯設定が 0～100(0.0%～10.0%)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。

エラーコード	内容	処置方法
24(10 進数)	AT 用タイムアウト時間設定範囲外。AT 用タイムアウト時間が 0～7200(0s～7200s)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
25(10 進数)	オートチューニング制御種類設定範囲外。オートチューニング制御種類設定が 0～3 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
26(10 進数)	2 自由度パラメータ α 設定範囲外。2 自由度パラメータ α が 0～100(0.00～1.00)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
27(10 進数)	2 自由度パラメータ β 設定範囲外。2 自由度パラメータ β が 0～100(0.00～1.00)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
28(10 進数)	小数点位置範囲外。小数点位置が-1, 0, 1 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
29(10 進数)	タイマ時限設定範囲外。タイマ時限設定が 1～10000(0.01ms～100.00ms)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
30(10 進数)	上限出力リミッタ \leq 下限出力リミッタと設定されています。	上限出力リミッタ>下限出力リミッタとなるような値を設定してください。
31(10 進数)	上限設定リミッタ \leq 下限設定リミッタと設定されています。	上限設定リミッタ>下限設定リミッタとなるような値を設定してください。
32(10 進数)	入力レンジ上限 \leq 入力レンジ下限と設定されています。	入力レンジ上限>入力レンジ下限となるような値を設定してください。
33(10 進数)	入力レンジ上限<目標値(SV)と設定されています。	入力レンジ上限 \geq 目標値(SV)となるような値を設定してください。
34(10 進数)	入力レンジ下限>目標値(SV)と設定されています。	入力レンジ下限 \leq 目標値(SV)となるような値を設定してください。

使用ラベル

● 入カラベル

名称(コメント)	ラベル名	データ型	有効範囲	説明
実行命令	FB_EN	ビット	ON, OFF	ON:FB を起動する。 OFF:FB を起動しない。
正動作/逆動作設定	ib_ActionSetting	ビット	ON, OFF	正動作で使用するか, 逆動作で使用するかの設定をします。 正動作は冷却制御を行うときに設定してください。逆動作は加熱制御を行うときに設定してください。 ON: 正動作(冷却制御) OFF: 逆動作(加熱制御)
AUTO/MAN モード切換え	ib_AutoManShift	ビット	ON, OFF	操作量(MV)を PID 演算で算出した値にするか, ユーザが設定するかを選択します。 OFF: AUTO(自動)モード 操作量(MV)は, 本 FB で PID 演算し, 算出します。 ON: MAN(マニュアル)モード 操作量(MV)は, ユーザが iw_ManOutput(MAN 出力設定)にて設定します。
オートチューニング開始/停止	ib_AT	ビット	ON, OFF	ON: オートチューニングを開始します。 OFF: オートチューニングを停止します。

名称(コメント)	ラベル名	データ型	有効範囲	説明
測定値(PV)	iw_PV	ワード	-32768～32767	<p>アナログ入力ユニットにて検出した測定値を設定します。</p> <p>(例)以下の場合、 “U3¥G11”を設定してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用ユニット :「L60RD8」 ・先頭 I/O No. :「H30」 ・制御に使用する測定値:「CH1 温度測定値」 <p>※ 使用するユニットの入力レンジ設定もしくは、入力タイプ／レンジ設定、摂氏/華氏表示設定により、測定範囲が異なります。詳細は、該当ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。</p>
目標値(SV)設定	iw_SV_Setting	ワード	-32768～32767	<p>PID 制御の目標値を設定します。</p> <p>iw_SettingData(設定データ)の“上限設定リミッタ”，“下限設定リミッタ”の範囲内で設定してください。</p>
MAN 出力設定	iw_ManOutput	ワード	0～1000 (0.0%～100.0%)	<p>MAN モードのときの操作量(MV) を設定します。</p> <p>※ ib_AutoManShift (AUTO/MAN モード切替え)が“ON:MAN モード”の時に本設定は、有効となります。</p>
設定データ	iw_SettingData	ワード	※下表、設定データを参照	<p>設定データが格納されている先頭アドレスを指定します。</p> <p>PID 演算，オートチューニングに必要なパラメータを設定してください。</p>

●設定データ

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
制御出力周期設定	+0	ワード	5～1000 (0.5s～100.0s)	トランジスタ出力のパルス周期(ON/OFF 周期)を設定します。 制御出力周期の ON 時間は、制御出力周期に PID 演算で算出した操作量(MV)(%)をかけた値になります。 操作量(MV)が一定であれば、同じ周期のパルスがくり返し出力されます。
入力レンジ上限	+1	ワード	-32768～32767	制御対象の入力レンジの上限値を設定します。 (例)以下の場合、 “8500” 以下の値を設定してください。 ・使用ユニット:「L60RD8」 ・入力レンジ :「2:Pt100(-200～850℃)」 ・摂氏/華氏表示設定 :「0:摂氏[℃]」 ※ 使用するユニットの入力レンジ設定もしくは、入力タイプ/レンジ設定、摂氏/華氏表示設定により、測定範囲が異なります。詳細は、該当ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。
入力レンジ下限	+2	ワード	-32768～32767	制御対象の入力レンジの下限値を設定します。 (例)以下の場合、 “-2000” 以上の値を設定してください。 ・使用ユニット:「L60RD8」 ・入力レンジ :「2:Pt100(-200～850℃)」 ・摂氏/華氏表示設定 :「0:摂氏[℃]」 ※ 使用するユニットの入力レンジ設定もしくは、入力タイプ/レンジ設定、摂氏/華氏表示設定により、測定範囲が異なります。詳細は、該当ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
上限出力リミッタ	+3	ワード	-50～1050 (-5.0%～105.0%)	PID 演算で算出した操作量(MV)を実際に外部機器に出力するときの、上限値を設定します。 下限出力リミッタ値<上限出力リミッタ値となるように設定してください。
下限出力リミッタ	+4	ワード	-50～1050 (-5.0%～105.0%)	PID 演算で算出した操作量(MV)を実際に外部機器に出力するときの、下限値を設定します。 下限出力リミッタ値<上限出力リミッタ値となるように設定してください。
上限設定リミッタ	+5	ワード	-32768～32767	目標値(SV)設定範囲の上限値を設定します。 下限設定リミッタ値<上限設定リミッタ値となるように設定してください。 ※ 使用するユニットの入力レンジ設定もしくは、入力タイプ／レンジ設定、摂氏/華氏表示設定により、測定範囲が異なります。詳細は、該当ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。
下限設定リミッタ	+6	ワード	-32768～32767	目標値(SV)設定範囲の下限値を設定します。 下限設定リミッタ値<上限設定リミッタ値となるように設定してください。 ※ 使用するユニットの入力レンジ設定もしくは、入力タイプ／レンジ設定、摂氏/華氏表示設定により、測定範囲が異なります。詳細は、該当ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。
出力変化量リミッタ	+7	ワード	0,1～1000 (0.1%/制御出力周期～100%/制御出力周期)	制御出力周期あたりの出力変化量の限度を設定し、操作量(MV)の急激な変化を抑制します。 0 の場合、出力変化量の調整は行われません。

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
設定変化率リミッタ	+8	ワード	0,1～1000 (0.1%/制御出力 周期～100%/制 御出力周期)	制御出力周期あたりの目標値(SV)の変化 率を設定します。操作量(MV)の急激な変化 を抑制します。 0 の場合、設定変化率の調整は行われませ ん。
警報 1 のモード設定	+9	ワード	0～11, 25～32	警報 1 に設定する警報モードを設定します。 0:警報を行いません 1:上限入力警報 2:下限入力警報 3:上限偏差警報 4:下限偏差警報 5:上下限偏差警報 6:範囲内警報 7:待機付き上限入力警報 8:待機付き下限入力警報 9:待機付き上限偏差警報 10:待機付き下限偏差警報 11:待機付き上下限偏差警報 25:入力変化量(増側)警報 26:入力変化量(減側)警報 27:出力変化量(増側)警報 28:出力変化量(減側)警報 29:待機付き入力変化量(増側)警報 30:待機付き入力変化量(減側)警報 31:待機付き出力変化量(増側)警報 32:待機付き出力変化量(減側)警報

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
警報 2 のモード設定	+10	ワード	0～11, 25～32	<p>警報 2 に設定する警報モードを設定します。</p> <p>0:警報を行いません</p> <p>1:上限入力警報</p> <p>2:下限入力警報</p> <p>3:上限偏差警報</p> <p>4:下限偏差警報</p> <p>5:上下限偏差警報</p> <p>6:範囲内警報</p> <p>7:待機付き上限入力警報</p> <p>8:待機付き下限入力警報</p> <p>9:待機付き上限偏差警報</p> <p>10:待機付き下限偏差警報</p> <p>11:待機付き上下限偏差警報</p> <p>25:入力変化量(増側)警報</p> <p>26:入力変化量(減側)警報</p> <p>27:出力変化量(増側)警報</p> <p>28:出力変化量(減側)警報</p> <p>29:待機付き入力変化量(増側)警報</p> <p>30:待機付き入力変化量(減側)警報</p> <p>31:待機付き出力変化量(増側)警報</p> <p>32:待機付き出力変化量(減側)警報</p>

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
警報 3 のモード設定	+11	ワード	0～11, 25～32	<p>警報 3 に設定する警報モードを設定します。</p> <p>0:警報を行いません</p> <p>1:上限入力警報</p> <p>2:下限入力警報</p> <p>3:上限偏差警報</p> <p>4:下限偏差警報</p> <p>5:上下限偏差警報</p> <p>6:範囲内警報</p> <p>7:待機付き上限入力警報</p> <p>8:待機付き下限入力警報</p> <p>9:待機付き上限偏差警報</p> <p>10:待機付き下限偏差警報</p> <p>11:待機付き上下限偏差警報</p> <p>25:入力変化量(増側)警報</p> <p>26:入力変化量(減側)警報</p> <p>27:出力変化量(増側)警報</p> <p>28:出力変化量(減側)警報</p> <p>29:待機付き入力変化量(増側)警報</p> <p>30:待機付き入力変化量(減側)警報</p> <p>31:待機付き出力変化量(増側)警報</p> <p>32:待機付き出力変化量(減側)警報</p>

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
警報 4 のモード設定	+12	ワード	0～11, 25～32	警報 4 に設定する警報モードを設定します。 0:警報を行いません 1:上限入力警報 2:下限入力警報 3:上限偏差警報 4:下限偏差警報 5:上下限偏差警報 6:範囲内警報 7:待機付き上限入力警報 8:待機付き下限入力警報 9:待機付き上限偏差警報 10:待機付き下限偏差警報 11:待機付き上下限偏差警報 25:入力変化量(増側)警報 26:入力変化量(減側)警報 27:出力変化量(増側)警報 28:出力変化量(減側)警報 29:待機付き入力変化量(増側)警報 30:待機付き入力変化量(減側)警報 31:待機付き出力変化量(増側)警報 32:待機付き出力変化量(減側)警報
警報設定値 1	+13	ワード	警報 1 のモード 設定が 1～4, 7 ～10 の場合: -32768～32767 警報 1 のモード 設定が 5, 6, 11, 25～32 の場合: 0～32767	警報 1 に設定する警報設定値を設定しま す。 警報状態の場合は, ow_AlertStatus(警報状 態)の bit0 が ON します。

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
警報設定値 2	+14	ワード	<p>警報 2 のモード 設定が 1～4, 7 ～10 の場合： -32768～32767</p> <p>警報 2 のモード 設定が 5, 6, 11, 25～32 の場合： 0～32767</p>	<p>警報 2 に設定する警報設定値を設定します。</p> <p>警報状態の場合は, ow_AlertStatus(警報状態)の bit1 が ON します。</p>
警報設定値 3	+15	ワード	<p>警報 3 のモード 設定が 1～4, 7 ～10 の場合： -32768～32767</p> <p>警報 3 のモード 設定が 5, 6, 11, 25～32 の場合： 0～32767</p>	<p>警報 3 に設定する警報設定値を設定します。</p> <p>警報状態の場合は, ow_AlertStatus(警報状態)の bit2 が ON します。</p>
警報設定値 4	+16	ワード	<p>警報 4 のモード 設定が 1～4, 7 ～10 の場合： -32768～32767</p> <p>警報 4 のモード 設定が 5, 6, 11, 25～32 の場合： 0～32767</p>	<p>警報 4 に設定する警報設定値を設定します。</p> <p>警報状態の場合は, ow_AlertStatus(警報状態)の bit3 が ON します。</p>
警報不感帯設定	+17	ワード	0, 1～100 (0.1%～10.0%)	<p>警報機能を使用する場合の不感帯の設定です。</p> <p>装置の危険信号や安全装置を動作させるときに使用してください。</p> <p>0 の場合, 警報不感帯設定は行われません。</p>
AT 用タイムアウト時間	+18	ワード	0～7200 (0s～7200s)	オートチューニングのタイムアウト時間を設定します。

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
オートチューニング制御 種類設定	+19	ワード	0～3	オートチューニング実行時の PID 制御パラメータの算出方法を決定します。 0:定値 PI 制御 1:定値 PID 制御 2:追値 PI 制御 3:追値 PID 制御
2 自由度パラメータ α	+20	ワード	0～100 (0.00～1.00)	2 自由度 PID 制御において、フィードフォワード比例の値を設定します。 α を大きくすると、目標値変更に対する比例の効果は小さくなります。
2 自由度パラメータ β	+21	ワード	0～100 (0.00～1.00)	2 自由度 PID 制御において、フィードフォワード微分の値を設定します。 β を小さくすると、目標値変更に対する微分の効果は大きくなります。
小数点位置	+22	ワード	-1, 0, 1	小数点位置を設定します。 0:測定値(PV)を小数点以下なしで設定します。測定値(PV)が“10”の場合は、 oe_PV(測定値(°C/F))は“10”となります。 1:測定値(PV)を小数点 1 桁で設定します。測定値(PV)が“10”の場合は、 oe_PV(測定値(°C/F))は“1.0”となります。 -1:小数点位置設定に未対応。 -1 に設定した場合は、 oe_PV(測定値(°C/F))には、0(固定値)が格納されます。 (例)以下の場合、“1”を設定してください。 ・使用ユニット:「L60RD8」 ・入カタイプ :「2:Pt100(-200～850°C)」
タイマ時限設定	+23	ワード	1～10000 (0.01ms～100.00ms)	トランジスタ出力タイマ単位を設定します。 (例)以下の場合“1000”を設定してください。 ・PC システム設定の タイマ時限設定(高速) :「10.00ms」

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
使用タイマデバイス設定	+24	ワード	有効なデバイス範囲(※1) (※1):PC パラメータのデバイス設定に応じて有効範囲は異なります。	使用するタイマ(T)デバイスの番号を設定します。 (例)以下の場合には“3”を設定してください。 ・使用するタイマ :「T3」

●出力ラベル

名称(コメント)	ラベル名	データ型	初期値	説明
実行状態	FB_ENO	ビット	OFF	ON:実行命令 ON 中 OFF:実行命令 OFF
正常終了	FB_OK	ビット	OFF	ON の場合, PID 制御中であることを示します。
測定値(PV)	ow_PV	ワード	0	測定値が格納されます。
操作量(MV)	ow_MV	ワード	0	測定値(PV)をもとに PID 演算を行った結果が格納されます。 ※ ib_AutoManShift (AUTO/MAN モード切替え) が“ON:MAN モード”の場合は, iw_ManOutput (MAN 出力設定)にて設定した操作量(MV)となります。
目標値(SV)	ow_SV	ワード	0	目標値が格納されます。
測定値(°C/F)	oe_PV	単精度実数	0	測定値が格納されます。 格納される値は, iw_SettingData(設定データ)の小数点位置の設定により異なります。 (例) ・小数点位置に“0”が設定されている場合: 測定値(PV)が 10 の時, oe_PV(測定値(°C/F)) には“10”が格納されます。 ・小数点位置に“1”が設定されている場合: 測定値(PV)が 10 の時, oe_PV(測定値(°C/F)) には“1.0”が格納されます。 ・小数点位置に“-1”が設定されている場合: 測定値(PV)が 10 の時, oe_PV(測定値(°C/F)) には“0”(固定)が格納されます。
トランジスタ出力フラグ	ob_TraOutputFlag	ビット	OFF	トランジスタ出力の ON/OFF 状態が格納されます。 (例)以下の場合, “Y41”を設定してください。 ・使用ユニット :「LY41NT1P」 ・先頭 I/O No. :「H40」 ・制御に使用する信号 :「B19」

名称(コメント)	ラベル名	データ型	初期値	説明
オートチューニング 状態	ow_AT_Status	ワード	0	オートチューニングの実行状態を示します。 0:オートチューニング非実行中 1:オートチューニング実行中 2:オートチューニング完了
警報状態	ow_AlertStatus	ワード	0	検出した警報に対応したビットが ON になります。 b0:警報 1 が発生したとき。 b1:警報 2 が発生したとき。 b2:警報 3 が発生したとき。 b3:警報 4 が発生したとき。 b4:測定値(PV)が設定した iw_SettingData(設定データ)の入カレンジ上限の設定値を上回ったとき。 b5:測定値(PV)が設定した iw_SettingData(設定データ)の入カレンジ下限の設定値を下回ったとき。 b6:iw_ManOutput(MAN 出力設定)が, 1000 (100.0%)もしくは設定した iw_SettingData(設定データ)の上限出力リミッタを上回って設定されたとき。 b7:iw_ManOutput(MAN 出力設定)が, 0(0.0%)もしくは設定した iw_SettingData(設定データ)の下限出力リミッタを下回って設定されたとき。 b8:iow_Proportional(比例帯(P))が 10000(1000.0%)を上回ったとき。 b9:iow_Proportional(比例帯(P))が 1(0.1%)を下回ったとき。 b10:iow_Integral(積分時間(I))が 3600(3600s)を上回ったとき。 b11:iow_Integral(積分時間(I))が 0(0s)を下回ったとき。 b12:iow_Derivative(微分時間(D))が 3600(3600s)を上回ったとき。 b13:iow_Derivative(微分時間(D))が 0(0s)を下回ったとき。 (次頁に続く)

名称(コメント)	ラベル名	データ型	初期値	説明
				(前頁からの続き) b14: オートチューニング実行時間が設定した iw_SettingData(設定データ)の AT 用タイムアウト時間を超えたとき。 b15: オートチューニングを実行したが, PID 定数算出値が範囲外となったとき。
エラー終了	FB_ERROR	ビット	OFF	ON の場合, FB 内でエラーが発生したことを示します。
エラーコード	ERROR_ID	ワード	0	FB 内で発生した異常コードを返します。

●入出力ラベル

名称	ラベル名	データ型	有効範囲	説明
比例帯(P)	iow_Proportional	ワード	1～10000 (0.1%～ 1000.0%)	PID 制御を行うための比例帯(P)を設定します。 ※ 本 FB でオートチューニングを実行し、算出した PID 定数を使用する場合は、入力と出力で同一デバイスを指定してください。
積分時間(I)	iow_Integral	ワード	0～3600 (0s～3600s)	PID 制御を行うための積分時間(I) を設定します。 ※ 本 FB でオートチューニングを実行し、算出した PID 定数を使用する場合は、入力と出力で同一デバイスを指定してください。
微分時間(D)	iow_Derivative	ワード	0～3600 (0s～3600s)	PID 制御を行うための微分時間(D) を設定します。 ※ 本 FB でオートチューニングを実行し、算出した PID 定数を使用する場合は、入力と出力で同一デバイスを指定してください。

FB のバージョンアップ履歴

バージョン	日付	内容
1.00A	2017/01	新規作成
1.01B	2017/03	プログラムを最適化した。(本 FB の機能に変更なし)

お願い

本章はファンクションブロックの機能を説明した資料です。
ユニットやシーケンサ CPU の使用上の制限事項, 組み合わせによる制限事項などについては記載されていません。
ご使用にあたりましては, 必ず対象製品のユーザーズマニュアルをお読みいただきますようお願い申し上げます。

2. 2. M+CPU-PID_PIDOperation (PID 演算)

名称

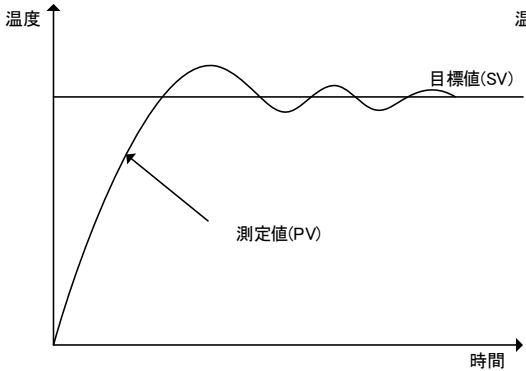
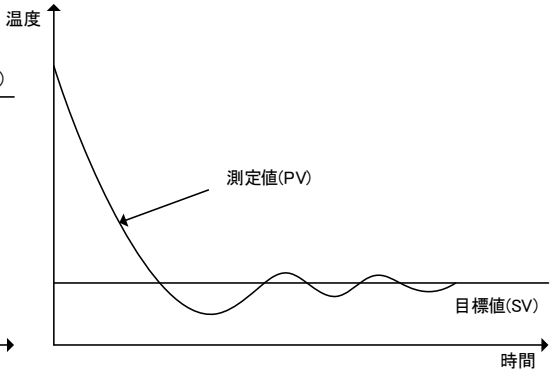
M+CPU-PID_PIDOperation

機能内容

項目	内容																																																																						
機能概要	オートチューニングにより PID 定数を算出後, PID 演算を行います。																																																																						
シンボル	<table><tr><td colspan="4">M+CPU-PID_PIDOperation</td></tr><tr><td>実行命令</td><td>B</td><td>: FB_EN</td><td>FB_ENO : B</td><td>実行状態</td></tr><tr><td>サンプリングタイム(TS)</td><td>W</td><td>: iw_SamplingTime</td><td>FB_OK : B</td><td>正常終了</td></tr><tr><td>正動作/逆動作設定</td><td>B</td><td>: ib_ActionSetting</td><td>ob_AT_Status : B</td><td>オートチューニング状態</td></tr><tr><td>AUTO/MANモード切り替え</td><td>B</td><td>: ib_AutoManShift</td><td>ow_AlertStatus : W</td><td>警報状態</td></tr><tr><td>オートチューニング開始/停止</td><td>B</td><td>: ib_AT</td><td>ow_Proportional : W</td><td>比例ゲイン(P)</td></tr><tr><td>測定値(PV)</td><td>W</td><td>: iw_PV</td><td>ow_Integral : W</td><td>積分時間(I)</td></tr><tr><td>目標値(SV)設定</td><td>W</td><td>: iw_SV_Setting</td><td>ow_Derivative : W</td><td>微分時間(D)</td></tr><tr><td>比例ゲイン(P)設定</td><td>W</td><td>: iw_P_GainSetting</td><td>ow_MV : W</td><td>操作量(MV)</td></tr><tr><td>積分時間(I)設定</td><td>W</td><td>: iw_I_Setting</td><td>FB_ERROR : B</td><td>エラー終了</td></tr><tr><td>微分時間(D)設定</td><td>W</td><td>: iw_D_Setting</td><td>ERROR_ID : W</td><td>エラーコード</td></tr><tr><td>操作量(MV)設定</td><td>W</td><td>: iw_MV_Setting</td><td></td><td></td></tr><tr><td>MAN出力設定</td><td>W</td><td>: iw_ManOutput</td><td></td><td></td></tr><tr><td>設定データ</td><td>W</td><td>: iw_SettingData</td><td></td><td></td></tr></table>		M+CPU-PID_PIDOperation				実行命令	B	: FB_EN	FB_ENO : B	実行状態	サンプリングタイム(TS)	W	: iw_SamplingTime	FB_OK : B	正常終了	正動作/逆動作設定	B	: ib_ActionSetting	ob_AT_Status : B	オートチューニング状態	AUTO/MANモード切り替え	B	: ib_AutoManShift	ow_AlertStatus : W	警報状態	オートチューニング開始/停止	B	: ib_AT	ow_Proportional : W	比例ゲイン(P)	測定値(PV)	W	: iw_PV	ow_Integral : W	積分時間(I)	目標値(SV)設定	W	: iw_SV_Setting	ow_Derivative : W	微分時間(D)	比例ゲイン(P)設定	W	: iw_P_GainSetting	ow_MV : W	操作量(MV)	積分時間(I)設定	W	: iw_I_Setting	FB_ERROR : B	エラー終了	微分時間(D)設定	W	: iw_D_Setting	ERROR_ID : W	エラーコード	操作量(MV)設定	W	: iw_MV_Setting			MAN出力設定	W	: iw_ManOutput			設定データ	W	: iw_SettingData		
M+CPU-PID_PIDOperation																																																																							
実行命令	B	: FB_EN	FB_ENO : B	実行状態																																																																			
サンプリングタイム(TS)	W	: iw_SamplingTime	FB_OK : B	正常終了																																																																			
正動作/逆動作設定	B	: ib_ActionSetting	ob_AT_Status : B	オートチューニング状態																																																																			
AUTO/MANモード切り替え	B	: ib_AutoManShift	ow_AlertStatus : W	警報状態																																																																			
オートチューニング開始/停止	B	: ib_AT	ow_Proportional : W	比例ゲイン(P)																																																																			
測定値(PV)	W	: iw_PV	ow_Integral : W	積分時間(I)																																																																			
目標値(SV)設定	W	: iw_SV_Setting	ow_Derivative : W	微分時間(D)																																																																			
比例ゲイン(P)設定	W	: iw_P_GainSetting	ow_MV : W	操作量(MV)																																																																			
積分時間(I)設定	W	: iw_I_Setting	FB_ERROR : B	エラー終了																																																																			
微分時間(D)設定	W	: iw_D_Setting	ERROR_ID : W	エラーコード																																																																			
操作量(MV)設定	W	: iw_MV_Setting																																																																					
MAN出力設定	W	: iw_ManOutput																																																																					
設定データ	W	: iw_SettingData																																																																					
対象機器	CPU ユニット	<table><tr><th>シリーズ</th><th>モデル</th></tr><tr><td>MELSEC-Q シリーズ</td><td>ユニバーサルモデル高速タイプ※1</td></tr><tr><td>MELSEC-L シリーズ</td><td>LCPU ※2</td></tr></table> <p>※1 シリアル No.の上 5 桁が”19012”以降で使用可能</p> <p>※2 シリアル No.の上 5 桁が”18102”以降で使用可能</p>	シリーズ	モデル	MELSEC-Q シリーズ	ユニバーサルモデル高速タイプ※1	MELSEC-L シリーズ	LCPU ※2																																																															
シリーズ	モデル																																																																						
MELSEC-Q シリーズ	ユニバーサルモデル高速タイプ※1																																																																						
MELSEC-L シリーズ	LCPU ※2																																																																						

項目	内容													
	エンジニアリングツール	GX Works2 ※1												
		<table><tr><th>言語</th><th>対応しているソフトウェアバージョン</th></tr><tr><td>日本語版</td><td>Version 1.560J 以降</td></tr><tr><td>英語版</td><td>Version 1.560J 以降</td></tr><tr><td>中国語(簡体字)版</td><td>Version 1.560J 以降</td></tr><tr><td>中国語(繁体字)版</td><td>Version 1.560J 以降</td></tr><tr><td>韓国語版</td><td>Version 1.560J 以降</td></tr></table>	言語	対応しているソフトウェアバージョン	日本語版	Version 1.560J 以降	英語版	Version 1.560J 以降	中国語(簡体字)版	Version 1.560J 以降	中国語(繁体字)版	Version 1.560J 以降	韓国語版	Version 1.560J 以降
		言語	対応しているソフトウェアバージョン											
		日本語版	Version 1.560J 以降											
		英語版	Version 1.560J 以降											
		中国語(簡体字)版	Version 1.560J 以降											
		中国語(繁体字)版	Version 1.560J 以降											
		韓国語版	Version 1.560J 以降											
※1 使用するユニットに対応するソフトウェアバージョンについては、 関連マニュアルを参照してください。														
記述言語	ラダー(プログラム非公開)													
ステップ数	1157Step(MELSEC-Q シリーズ・ユニバーサルモデルの場合) ※ プログラムに組み込んだFB のステップ数は、使用する CPU モデルや、入出力定義によって異なります。													

項目	内容															
機能説明	<div>1) 本 FB では下記の図のようにPID演算を実現します。</div> <div><div><div>開始</div><div>以下の入ラベルに値を設定し、 FB_EN(実行命令)をONしてください。</div><div>設定する入ラベル<ul style="list-style-type: none">・iw_PV(測定 値(PV))・iw_SV_Setting(目標 値(SV)設定)・iw_SettingData(設定 データ)(※)・ib_ActionSetting (正動作/逆動作設定切り替え)・・・(a)</div><div>オートチューニングを実行する場合は以下の 入ラベルについてONにしてください。<ul style="list-style-type: none">・ib_AT(オートチューニング開始/停止)</div><div>オートチューニングを 実行しない場合</div><div>オートチューニング開始・・・(f)</div><div>オートチューニング完了 (PID定数のセット)</div><div>PID制御<ul style="list-style-type: none">・上下 限出力リミッタ ・・・(g)・上下 限設定リミッタ ・・・(h)・PID演算 ・・・(n)</div><div>PID制御が完了すると、 FB_OK(正常終了)がONされます。</div><div>終了</div></div><div><div><div>□ : 設定項目</div><div>□ : FBの動作</div></div><div>(※)設定データ</div><table><tr><td>動作 設定(ACT)</td></tr><tr><td>入力フィルタ定数(α)・・・(i)</td></tr><tr><td>微分ゲイン(KD)・・・(j)</td></tr><tr><td>入力変化量(増側)警報設定値・・・(d)</td></tr><tr><td>入力変化量(減側)警報設定値・・・(d)</td></tr><tr><td>出力変化量(増側)警報設定値・・・(e)</td></tr><tr><td>出力変化量(減側)警報設定値・・・(e)</td></tr><tr><td>上限出力リミッタ・・・(g)</td></tr><tr><td>下限出力リミッタ・・・(g)</td></tr><tr><td>上限設定リミッタ・・・(h)</td></tr><tr><td>下限設定リミッタ・・・(h)</td></tr><tr><td>スレッシュホールド値(ヒステリシス)・・・(f)</td></tr><tr><td>AT上限出力リミッタ(ULV)・・・(f)</td></tr><tr><td>AT下限出力リミッタ(LLV)・・・(f)</td></tr><tr><td>ウェイト設定パラメータ(KW)・・・(f)</td></tr></table><div>a)～o)の機能について “4)各機能の説明”を参照してください。</div><div>マニュアル出力機能を使用する場合は “4)各機能の説明o)”を参照してください。</div></div></div>	動作 設定(ACT)	入力フィルタ定数(α)・・・(i)	微分ゲイン(KD)・・・(j)	入力変化量(増側)警報設定値・・・(d)	入力変化量(減側)警報設定値・・・(d)	出力変化量(増側)警報設定値・・・(e)	出力変化量(減側)警報設定値・・・(e)	上限出力リミッタ・・・(g)	下限出力リミッタ・・・(g)	上限設定リミッタ・・・(h)	下限設定リミッタ・・・(h)	スレッシュホールド値(ヒステリシス)・・・(f)	AT上限出力リミッタ(ULV)・・・(f)	AT下限出力リミッタ(LLV)・・・(f)	ウェイト設定パラメータ(KW)・・・(f)
動作 設定(ACT)																
入力フィルタ定数(α)・・・(i)																
微分ゲイン(KD)・・・(j)																
入力変化量(増側)警報設定値・・・(d)																
入力変化量(減側)警報設定値・・・(d)																
出力変化量(増側)警報設定値・・・(e)																
出力変化量(減側)警報設定値・・・(e)																
上限出力リミッタ・・・(g)																
下限出力リミッタ・・・(g)																
上限設定リミッタ・・・(h)																
下限設定リミッタ・・・(h)																
スレッシュホールド値(ヒステリシス)・・・(f)																
AT上限出力リミッタ(ULV)・・・(f)																
AT下限出力リミッタ(LLV)・・・(f)																
ウェイト設定パラメータ(KW)・・・(f)																

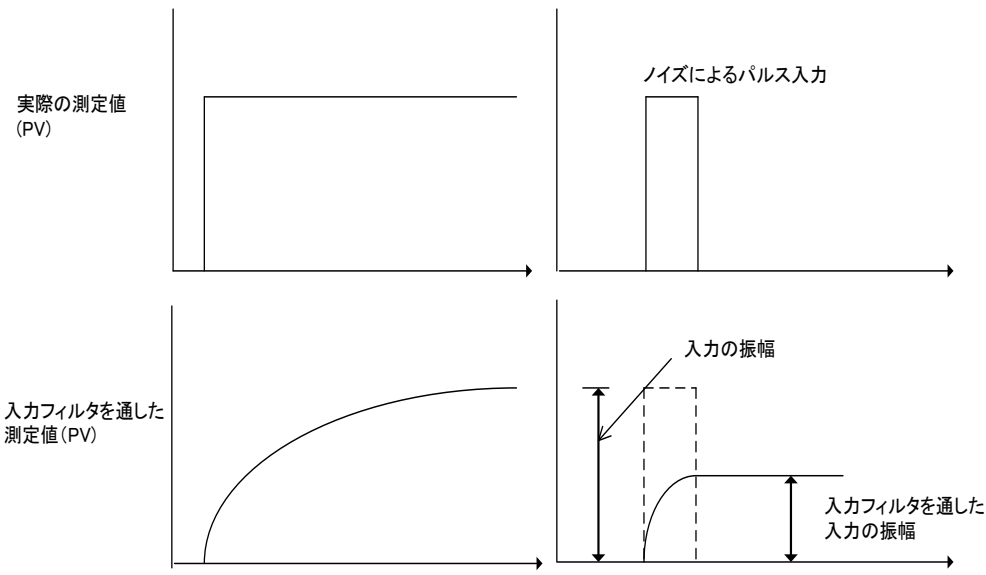
項目	内容
	<p>2) FB_EN(実行命令)の ON で, iw_MV_Setting(操作量(MV)設定), ib_ActionSetting(正動作/逆動作設定), iw_SettingData(設定データ)を読み込みます。そのため, FB_EN が ON 中に変更しても, 値は有効となりません。</p> <p>3) 設定値が範囲外の場合や, PID 演算エラーが発生した場合は, エラーコードが ERROR_ID(エラーコード)に格納されます。エラーコードについては, エラーコード解説部分を参照してください。</p> <p>4) 各機能の説明</p> <p>a) 正動作/逆動作切り替え</p> <p>i) 正動作で使用するか, 逆動作で使用するか設定する機能です。</p> <p>ii) 設定値をもとに下記動作を行います。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・正動作は, 目標値(SV)より測定値(PV)が増加したときに, 操作量(MV)を増加させる動作です。正動作は, 冷却制御を行う場合に使用します。 ・逆動作は, 目標値(SV)より測定値(PV)が減少したときに, 操作量(MV)を増加させる動作です。逆動作は, 加熱制御を行う場合に使用します。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>逆動作(加熱制御の場合)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>正動作(冷却制御の場合)</p> </div> </div> <p>iii) ib_ActionSetting(正動作/逆動作設定)の ON で正動作, OFF で逆動作を行います。</p> <p>iv) オートチューニング(リミットサイクル法)の場合, 正動作または逆動作の PID 演算したい方向を設定する必要があります。</p> <p>v) オートチューニング(ステップ応答法)の場合, オートチューニングは, 正動作または逆動作のいずれで実行しても, 完了時に自動で設定が行われます。</p> <p>b) サンプリングタイム(TS)</p> <p>PID 演算を行うための周期(ms)を設定してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PID 制御時, オートチューニング(リミットサイクル法)時は, シーケンサの演算周期<サンプリングタイムになるように設定してください。シーケンサの 1 演算周期よりも短い場合, エラーコードが ERROR_ID(エラーコード)に格納されます。 ・オートチューニング(ステップ応答法)時は 1000ms(1 秒)以上に設定してください。

項目	内容																										
	<div><div>c) 入力変化量警報／出力変化量警報</div><div><div>iw_PV(測定値(PV))または出力値(MV)が iw_SettingData(設定データ)の警報設定値に設定した変化量を超えた場合、警報状態となり、ow_AlertStatus(警報状態)の該当ビットが ON になります。</div><div><div><div><div>(a)入力変化量警報</div><div><div><div>測定値(PV)</div><div>変化量</div><div>変化量</div><div>時間</div><div>入力変化量(増側)警報</div><div>入力変化量(減側)警報</div></div></div><div><div>(b)出力変化量警報</div><div><div><div>出力値(MV)</div><div>変化量</div><div>変化量</div><div>時間</div><div>出力変化量(増側)警報</div><div>出力変化量(減側)警報</div></div></div><div><div>非警報状態</div><div>警報状態</div></div></div></div></div><div><div>d) 入力変化量警報</div><div><div>本機能を使用する場合は下記の通り、動作設定(ACT)と入力変化量警報設定値を設定する必要があります。変化量は、(前回の測定値(PV))-(今回の測定値(PV))となります。</div><table><tr><th colspan="2">設定項目</th><th>内容</th></tr><tr><td>動作設定(ACT)</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 0)</td><td>ON: 入力変化量警報有効</td></tr><tr><td>入力変化量(増側) 警報設定値</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+3</td><td>0～32767</td></tr><tr><td>入力変化量(減側) 警報設定値</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+4</td><td>0～32767</td></tr></table></div><div><div>e) 出力変化量警報</div><div><div>本機能を使用する場合は下記の通り、動作設定(ACT)と出力変化量警報設定値を設定する必要があります。変化量は、(前回の操作量(MV))-(今回の操作量(MV))となります。</div><table><tr><th colspan="2">設定項目</th><th>内容</th></tr><tr><td rowspan="2">動作設定(ACT)</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 1)</td><td>ON:出力変化量警報有効</td></tr><tr><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 2)</td><td>OFF</td></tr><tr><td>出力変化量(増側) 警報設定</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+5</td><td>0～32767</td></tr><tr><td>出力変化量(減側) 警報設定</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+6</td><td>0～32767</td></tr></table></div></div></div></div></div></div>	設定項目		内容	動作設定(ACT)	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 0)	ON: 入力変化量警報有効	入力変化量(増側) 警報設定値	iw_SettingData(設定データ) オフセット+3	0～32767	入力変化量(減側) 警報設定値	iw_SettingData(設定データ) オフセット+4	0～32767	設定項目		内容	動作設定(ACT)	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 1)	ON:出力変化量警報有効	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 2)	OFF	出力変化量(増側) 警報設定	iw_SettingData(設定データ) オフセット+5	0～32767	出力変化量(減側) 警報設定	iw_SettingData(設定データ) オフセット+6	0～32767
設定項目		内容																									
動作設定(ACT)	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 0)	ON: 入力変化量警報有効																									
入力変化量(増側) 警報設定値	iw_SettingData(設定データ) オフセット+3	0～32767																									
入力変化量(減側) 警報設定値	iw_SettingData(設定データ) オフセット+4	0～32767																									
設定項目		内容																									
動作設定(ACT)	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 1)	ON:出力変化量警報有効																									
	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 2)	OFF																									
出力変化量(増側) 警報設定	iw_SettingData(設定データ) オフセット+5	0～32767																									
出力変化量(減側) 警報設定	iw_SettingData(設定データ) オフセット+6	0～32767																									

項目	内容								
	<p>f) オートチューニング</p> <p>i) 最適な PID 定数を自動で設定する機能です。PID 定数の算出方法は下記の通り、動作設定 (ACT)を設定する必要があります。</p> <table><tr><th colspan="2">設定項目</th><th>内容</th></tr><tr><td rowspan="2">動作設定 (ACT)</td><td>iw_SettingData(設定データ)</td><td>OFF: ステップ応答法</td></tr><tr><td>オフセット+0(ビット 4)</td><td>ON: リミットサイクル法</td></tr></table> <p>ii) ib_AT(オートチューニング開始/停止)の ON で、オートチューニングを実施します。 このとき、ob_AT_Status(オートチューニング状態)が ON します。 その後、オートチューニングが完了すると、ob_AT_Status(オートチューニング状態)が OFF します。</p> <p>iii) オートチューニング完了で最適な ow_Proportional(比例ゲイン(P)), ow_Integral(積分時間 (I)), ow_Derivative(微分時間(D))を出力します。</p> <p>iv) オートチューニング中は、PID 制御, マニュアル出力は実行されません。</p> <p>v) スレッシュホールド値(ヒステリシス) オートチューニング(リミットサイクル法)を使用する場合に設定します。 測定値(PV)のふらつきに応じてのスレッシュホールド値(ヒステリシス)を設定してください。</p> <p>vi) AT 上下限出力リミッタ(ULV, LLV) オートチューニング(リミットサイクル法)を使用する場合に設定します。 オートチューニング実行中に、操作量(MV)へ出力する AT 上限出力リミッタ(ULV)と AT 下限出力リミッタ(LLV)を設定してください。</p>	設定項目		内容	動作設定 (ACT)	iw_SettingData(設定データ)	OFF: ステップ応答法	オフセット+0(ビット 4)	ON: リミットサイクル法
設定項目		内容							
動作設定 (ACT)	iw_SettingData(設定データ)	OFF: ステップ応答法							
	オフセット+0(ビット 4)	ON: リミットサイクル法							

項目	内容
	<p>vii) ウェイト設定パラメータ(KW)</p> <p>オートチューニング(リミットサイクル法)を使用する場合に設定します。</p> <p>オートチューニングが完了し、PID 演算が開始するまでのウェイト設定パラメータ(KW)を設定してください。</p> <div></div> <p style="text-align: center;">$\text{ウェイト時間}(\tau_w) = (50 - \text{ウェイト設定パラメータ}(KW)) / 100 \times (\text{振動周期}(\tau - \tau_{on}))$</p> <p>g) 上下限出力リミッタ</p> <p>i) ow_MV(操作量(MV))の上限・下限を制限することができます。</p> <p>操作量(MV)が上限出力リミッタを上回った場合、または下限出力リミッタを下回った場合に、上下限出力リミッタ値に補正されます。</p> <div></div> <div><p>操作量(MV) > 上限出力リミッタ ⇒ 操作量(MV) = 上限出力リミッタ</p><p>操作量(MV) < 下限出力リミッタ ⇒ 操作量(MV) = 下限出力リミッタ</p></div>

項目	内容																										
	<p>ii) 本機能を使用する場合は下記の通り、動作設定(ACT)と上下限出力リミッタを設定する必要があります。</p> <table><tr><th colspan="2">設定項目</th><th>内容</th></tr><tr><td rowspan="2">動作設定(ACT)</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 1)</td><td>OFF</td></tr><tr><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 2)</td><td>ON:上下限出力リミッタ有効</td></tr><tr><td>上限出力リミッタ</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+5</td><td>-32768～32767</td></tr><tr><td>下限出力リミッタ</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+6</td><td>-32768～32767</td></tr></table> <p>h) 上下限設定リミッタ</p> <p>i) iw_SV_Setting(目標値(SV)設定)の上限・下限を制限することができます。</p> <p>iw_SV_Setting(目標値(SV)設定)が iw_SettingData(設定データ)の上限設定リミッタを上回った場合、または下限設定リミッタを下回った場合に、上下限設定リミッタ値に補正されます。</p> <div><div><div>上限設定リミッタ(300.0℃)</div><div>下限設定リミッタ(100.0℃)</div><div>目標値(SV)設定範囲 (100.0～300.0℃)</div></div><div><p>目標値(SV) > 上限設定リミッタ ⇒ 目標値(SV) = 上限設定リミッタ 目標値(SV) < 下限設定リミッタ ⇒ 目標値(SV) = 下限設定リミッタ</p></div></div> <p>ii) 本機能を使用する場合は下記の通り、動作設定(ACT)と上下限設定リミッタを設定する必要があります。</p> <table><tr><th colspan="2">設定項目</th><th>内容</th></tr><tr><td>動作設定(ACT)</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 3)</td><td>ON:上下限設定リミッタ有効</td></tr><tr><td>上限設定リミッタ</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+7</td><td>-32768～32767</td></tr><tr><td>下限設定リミッタ</td><td>iw_SettingData(設定データ) オフセット+8</td><td>-32768～32767</td></tr></table>	設定項目		内容	動作設定(ACT)	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 1)	OFF	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 2)	ON:上下限出力リミッタ有効	上限出力リミッタ	iw_SettingData(設定データ) オフセット+5	-32768～32767	下限出力リミッタ	iw_SettingData(設定データ) オフセット+6	-32768～32767	設定項目		内容	動作設定(ACT)	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 3)	ON:上下限設定リミッタ有効	上限設定リミッタ	iw_SettingData(設定データ) オフセット+7	-32768～32767	下限設定リミッタ	iw_SettingData(設定データ) オフセット+8	-32768～32767
設定項目		内容																									
動作設定(ACT)	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 1)	OFF																									
	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 2)	ON:上下限出力リミッタ有効																									
上限出力リミッタ	iw_SettingData(設定データ) オフセット+5	-32768～32767																									
下限出力リミッタ	iw_SettingData(設定データ) オフセット+6	-32768～32767																									
設定項目		内容																									
動作設定(ACT)	iw_SettingData(設定データ) オフセット+0(ビット 3)	ON:上下限設定リミッタ有効																									
上限設定リミッタ	iw_SettingData(設定データ) オフセット+7	-32768～32767																									
下限設定リミッタ	iw_SettingData(設定データ) オフセット+8	-32768～32767																									

項目	内容
	<p>i) 入力フィルタ定数(α)</p> <p>i) 入力フィルタ定数(α)は、測定値(PV)のノイズによる変動を低減させるためのソフトウェアフィルタです。このフィルタの時定数を制御対象の特性とそのノイズレベルにあわせて設定することによって、ノイズの影響を抑えることができます。</p> <ul style="list-style-type: none">・小さすぎると、フィルタとしての効果が少なくなります。・大きすぎると、入力の応答が悪くなります。 <p>ii) 入力フィルタ定数(α)は、目標値(SV)に作用するため、比例動作、積分動作、微分動作に影響します。</p> <div></div> <p>j) 比例ゲイン(P)設定</p> <p>i) 操作量(MV)は、比例動作で偏差(目標値(SV)と測定値(PV)の差)に比例して増加します。この割合を比例ゲイン(P)といい、下記の関係式で表現されます。</p> <ul style="list-style-type: none">・操作量(MV)=比例ゲイン(P)×偏差(E) <p>ii) 比例ゲイン(P)の逆数を比例帯といいます。比例ゲイン(P)が大きくなるにつれて、目標値(SV)に測定値(PV)を近づけようとする動きが強くなります。</p>

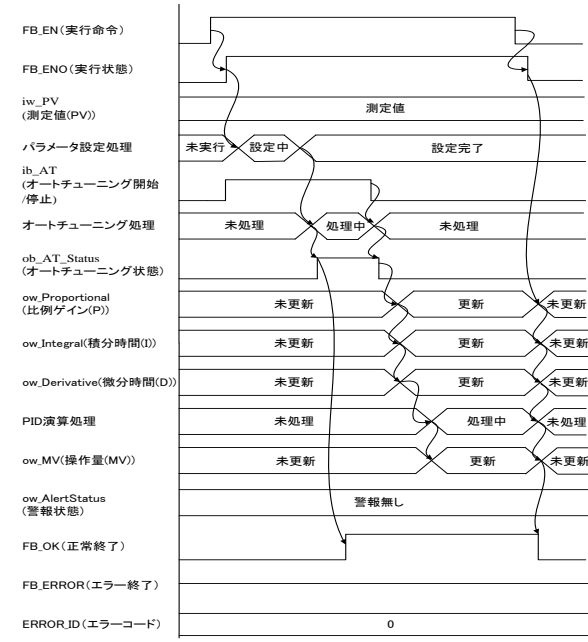
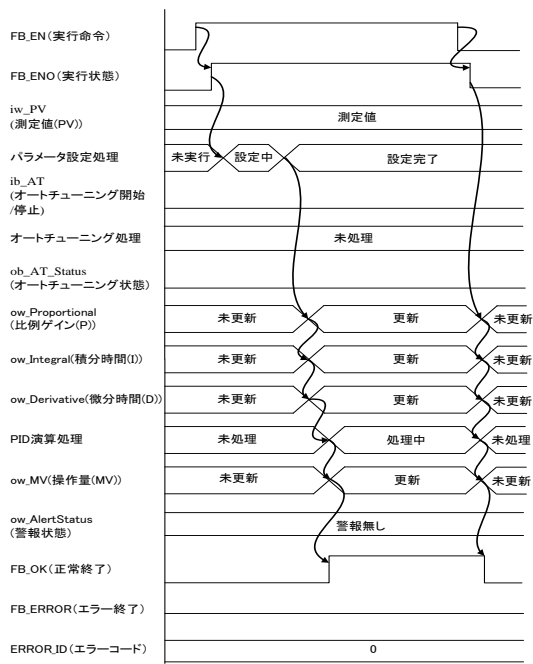
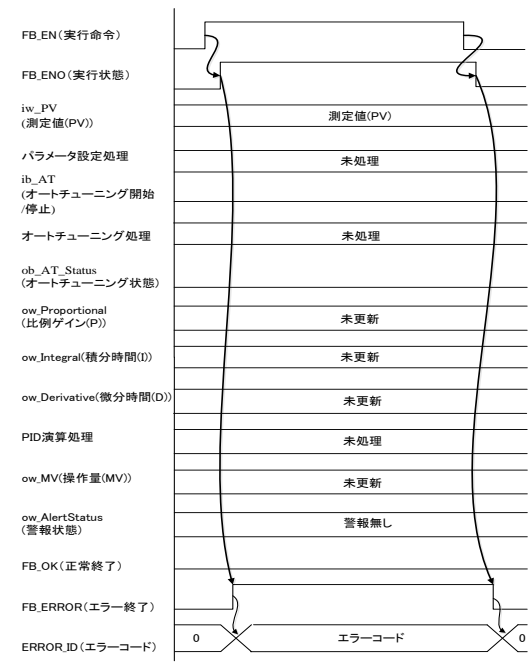
項目	内容
	<p>例) 逆動作(加熱制御)の場合での比例動作(P動作)</p> <p>The top graph shows temperature (温度) on the y-axis and time (時間) on the x-axis. A dashed horizontal line represents the setpoint (目標値(SV)). A solid horizontal line represents the measured value (測定値(PV)). Three curves (P1, P2, P3) show the temperature response. P3 has the highest peak, followed by P2, and then P1. The residual deviation (残留偏差) is the difference between the setpoint and the measured value at steady state. The proportional gain relationship is $P3 > P2 > P1$.</p> <p>The bottom graph shows the operation amount (操作量(MV)) on the y-axis and time (時間) on the x-axis. Three curves (P1, P2, P3) show the operation amount response. P3 has the highest initial value, followed by P2, and then P1. The proportional gain relationship is $P3 > P2 > P1$.</p> <p>例) 正動作(冷却制御)の場合での比例動作(P動作)</p> <p>The top graph shows temperature (温度) on the y-axis and time (時間) on the x-axis. A dashed horizontal line represents the setpoint (目標値(SV)). A solid horizontal line represents the measured value (測定値(PV)). Three curves (P1, P2, P3) show the temperature response. P3 has the lowest peak, followed by P2, and then P1. The residual deviation (残留偏差) is the difference between the setpoint and the measured value at steady state. The proportional gain relationship is $P3 > P2 > P1$.</p> <p>The bottom graph shows the operation amount (操作量(MV)) on the y-axis and time (時間) on the x-axis. Three curves (P1, P2, P3) show the operation amount response. P3 has the lowest initial value, followed by P2, and then P1. The proportional gain relationship is $P3 > P2 > P1$.</p>

項目	内容
	<p>k) 積分時間(I)設定</p> <p>i) 積分動作で偏差が生じてから、積分動作の出力が比例動作の出力になるまでの時間を積分時間といい、積分時間を小さくすると、積分動作が強くなります。</p> <p>例) 逆動作(加熱制御)の場合でのPI動作</p> <p>例) 正動作(冷却制御)の場合でのPI動作</p>

項目	内容
	<p>ii) 積分動作とは、継続して生じている偏差をなくすように出力を変化させる動作です。そのため、比例動作で生じる残留偏差をなくすることができます。</p> <p>1) 微分時間(D)設定</p> <p>i) 測定値(PV)の外乱などによる変動に対して、敏感に反応し変動を最小限に抑えるために使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微分時間(D)を大きくすると、外乱などで制御対象が大きく変動するのを防ぐ動きが強くなります。 ・微分時間(D)は、必ず使用する必要はありません。外乱などが少ない場合に使用してください。

項目	内容
	<p>例) 逆動作(加熱制御)の場合でのPID動作</p> <p>温度</p> <p>外乱による変化</p> <p>D3 (PID動作)</p> <p>目標値 (SV)</p> <p>PI動作(微分動作なし)</p> <p>D2 (PID動作)</p> <p>D1 (PID動作)</p> <p>微分時間(D) : $D3 > D2 > D1$</p> <p>時間</p> <p>操作量 (MV)</p> <p>外乱による出力変化</p> <p>D3 (PID動作)</p> <p>D1 (PID動作)</p> <p>D2 (PID動作)</p> <p>微分時間(D) : $D3 > D2 > D1$</p> <p>PI動作(微分動作なし)</p> <p>時間</p> <p>例) 逆動作(加熱制御)の場合でのPID動作</p> <p>温度</p> <p>外乱による変化</p> <p>D3 (PID動作)</p> <p>目標値 (SV)</p> <p>PI動作(微分動作なし)</p> <p>D2 (PID動作)</p> <p>D1 (PID動作)</p> <p>微分時間(D) : $D3 > D2 > D1$</p> <p>時間</p> <p>操作量 (MV)</p> <p>外乱による出力変化</p> <p>D3 (PID動作)</p> <p>D1 (PID動作)</p> <p>D2 (PID動作)</p> <p>微分時間(D) : $D3 > D2 > D1$</p> <p>PI動作(微分動作なし)</p> <p>時間</p> <p>m) 微分ゲイン(KD)</p> <p>i) 微分動作による出力にフィルタをかけます。微分ゲイン(KD)は、微分動作に影響します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微分ゲイン(KD)を小さくすると、外乱などによる測定値の変化に対し、瞬時に限定して出力が応答します。 ・微分ゲイン(KD)を大きくすると、外乱などによる測定値(PV)の変化に対し、長時間かけて応答します。 <p>ii) 微分ゲイン(KD)を 0 に設定し、入力フィルタ(α)にて調整してください。出力の変化が外乱に対して応答が良すぎるときは、値を大きくしてください。</p>

項目	内容
	<p>n) PID 演算</p> <p>iw_SV_Setting (目標値(SV)設定), iw_PV (測定値(PV)), iw_P_GainSetting (比例ゲイン(P)設定), iw_I_Setting (積分時間(I)設定), iw_D_Setting (微分時間(D)設定)の値により PID 演算を行い, ow_MV(操作量(MV))を格納します。</p> <p>o) マニュアル出力機能</p> <p>i) PID 制御演算によって自動で算出せず, 手動で操作量(MV)を設定する機能です。</p> <p>ib_AutoManShift(AUTO/MAN モード切換え)を“ON”(MAN(マニュアル)モード)にすると, iw_ManOutput(MAN 出力設定)に従いマニュアル出力を実施し, ow_MV(操作量(MV))にユーザの設定値が入ります。</p>
FB コンパイル方式	マクロ型
制約事項, 注意事項等	<p>1) 本 FB は, エラー復旧処理は含んでいません。エラー復旧処理については, お客様のシステムや要求動作に合わせて, 別途作成してください。</p> <p>2) 割込みプログラム内で FB を使用することは出来ません。</p> <p>3) 1 回しか実行されないプログラム(例えば, サブルーチンプログラムや FOR~NEXT)で FB を使用すると, FB_EN(実行命令)の OFF 処理を実行することができず正常な動作が出来なくなるため, FB_EN(実行命令)の OFF を実行できるプログラムで使用してください。</p> <p>4) 本 FB を複数使用する場合は, 演算に使用するデバイス番号が重複しないように注意してください。</p> <p>5) 本 FB では, 全ての入カラベルにおいて回路の設定が必要です。</p> <p>6) 接続する機器・システムに合わせた設定を, GX Works2 のパラメータ設定から行ってください。パラメータ設定の使用方法については, GX Works2 オペレーティングマニュアル(共通編)を参照してください。</p>
FB 動作	随時実行型
使用例	項「付録 1. FB ライブラリ使用例」をご覧ください。

項目	内容
入出力信号の動き	【正常終了の場合】 ・オートチューニング使用時 
	・オートチューニング未使用時 
	【異常終了の場合】 

項目	内容
関連マニュアル	MELSEC-L 測温抵抗体入力ユニットユーザーズマニュアル MELSEC-L デジタルーアナログ変換ユニットユーザーズマニュアル MELSEC-L 入出力ユニットユーザーズマニュアル MELSEC-L CPU ユニットユーザーズマニュアル(ハードウェア設計・保守点検編) MELSEC-L CPU ユニットユーザーズマニュアル(機能解説・プログラム基礎編) MELSEC-Q/L プログラミングマニュアル(共通命令編) 測温抵抗体入力ユニット/チャンネル間絶縁測温抵抗体入力ユニットユーザーズマニュアル(詳細編) デジタルーアナログ変換ユニットユーザーズマニュアル(詳細編) ビルディングブロック入出力ユニットユーザーズマニュアル QCPU ユーザーズマニュアル(ハードウェア設計・保守点検編) QnUCPU ユーザーズマニュアル(機能解説・プログラム基礎編) GX Works2 Version1 オペレーティングマニュアル(共通編) GX Works2 Version1 オペレーティングマニュアル(シンプルプロジェクト・ファンクションブロック編)

エラーコード

●エラーコード一覧

エラーコード	内容	処置方法
30(10 進数)	上限出力リミッタ \leq 下限出力リミッタに設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
31(10 進数)	上限設定リミッタ \leq 下限設定リミッタに設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
35(10 進数)	サンプリングタイム範囲外。サンプリングタイムが 1～32767 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
36(10 進数)	比例ゲイン(P)設定範囲外。比例ゲイン(P)設定が 1～32767(1～32767%)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
37(10 進数)	積分時間(I)設定範囲外。積分時間(I)設定が 0～32767(0～32767×100ms)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
38(10 進数)	微分時間(D)設定範囲外。微分時間(D)設定が 0～32767(0～32767%×10ms)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
39(10 進数)	入力フィルタ定数範囲外。入力フィルタ定数(α)が 0～99(0～99%)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
40(10 進数)	微分ゲイン(KD)範囲外。微分ゲイン(KD)が 0～100(0～100%)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
41(10 進数)	入力変化量警報設定値範囲外。入力変化量(増側)警報設定値、または入力変化量(減側)警報設定値が 0～32767(0～32767×100ms)以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
42(10 進数)	出力変化量警報設定値範囲外。出力変化量(増側)警報設定値、または出力変化量(減側)警報設定値が 0～32767 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
43(10 進数)	スレッシュホールド値(ヒステリシス)値範囲外。スレッシュホールド値(ヒステリシス)値が 0～32767 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
44(10 進数)	ウェイト設定パラメータ(KW)範囲外。ウェイト設定パラメータ(KW)が -50～32717 以外に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
45(10 進数)	出力変化量警報と上下限出力リミッタが同時に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。
46(10 進数)	AT 上限出力リミッタ(ULV) \leq AT 下限出力リミッタ(LLV)に設定されています。	設定を見直した後、再度 FB を実行してください。

エラーコード	内容	処置方法
上記以外の エラー番号	<p>CPU ユニットで診断エラーが発生しました。 以下の原因が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本 FB 以外で CPU ユニットの診断エラーが発生しています。 ・PID 演算を行う際に実行する CPU ユニットの PID 演算命令(PID)にて、演算エラーが発生しました。 	<p>エラー要因を取り除いた後、再度 FB を実行してください。</p> <p>発生した診断エラーの詳細については、以下のマニュアルを参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MELSEC-Q/L プログラミングマニュアル(共通命令編)の PID 演算命令の説明文 ・QCPU ユーザーズマニュアル(ハードウェア設計・保守点検編) ・MELSEC-L CPU ユニットユーザーズマニュアル(ハードウェア設計・保守点検編)

使用ラベル

●入カラベル

名称(コメント)	ラベル名	データ型	有効範囲	説明
実行命令	FB_EN	ビット	ON, OFF	ON:FB を起動する。 OFF:FB を起動しない。
サンプリングタイム (TS)	iw_SamplingTime	ワード	1～32767 (1～32767ms)	PID 演算を行うための周期(ms)を設定します。シーケンサの演算周期より短い値では実行できません。
正動作/逆動作設定	ib_ActionSetting	ビット	ON, OFF	正動作で使用するか、逆動作で使用するかの設定をします。 正動作は冷却制御を行うときに設定してください。逆動作は加熱制御を行うときに設定してください。 ON: 正動作(冷却制御) OFF: 逆動作(加熱制御)
AUTO/MAN モード切 替え	ib_AutoManShift	ビット	ON, OFF	操作量(MV)を PID 演算で算出した値にするか、ユーザが設定するかを選択します。 OFF: AUTO(自動)モード 操作量(MV)は、本 FB で PID 演算し、算出します。 ON: MAN(マニュアル)モード 操作量(MV)は、ユーザが iw_ManOutput(MAN 出力設定)にて設定します。
オートチューニング開 始/停止	ib_AT	ビット	ON, OFF	ON:オートチューニングを開始します。 OFF:オートチューニングを停止します。

名称(コメント)	ラベル名	データ型	有効範囲	説明
測定値(PV)	iw_PV	ワード	-32768～32767	<p>アナログ入力ユニットにて検出した測定値を設定します。</p> <p>(例)以下の場合、 “U3¥G11”を設定してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用ユニット :「L60RD8」 ・先頭 I/O No. :「H30」 ・制御に使用する測定値:「CH1 温度測定値」 <p>※ 使用するユニットの入力レンジ設定もしくは、入力タイプ／レンジ設定、摂氏/華氏表示設定により、測定範囲が異なります。詳細は、該当ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。</p>
目標値(SV)設定	iw_SV_Setting	ワード	-32768～32767	<p>PID 演算の目標値を設定します。</p> <p>ただし、リミットサイクル法を使用する際、オートチューニング用の目標値とPID 制御を行う際の目標値が異なった場合には、バイアス値を加算した値を設定し、ob_AT_Status(オートチューニング状態)がOFF になった時点で実際の目標値を格納する必要があります。</p>
比例ゲイン(P)設定	iw_P_GainSetting	ワード	1～32767 (1～32767%)	PID 演算を行うための比例ゲイン(P)を設定します。
積分時間(I)設定	iw_I_Setting	ワード	0～32767 (0 ～ 32767 × 100ms)	<p>PID 演算を行うための積分時間(I)を設定します。</p> <p>0 を指定した場合、∞として扱います。(積分なし)</p>
微分時間(D)設定	iw_D_Setting	ワード	0～32767 (0 ～ 32767% × 10ms)	<p>PID 演算を行うための微分時間(D)を設定します。</p> <p>0 を指定した場合、微分なしになります。</p>
操作量(MV)設定	iw_MV_Setting	ワード	-32768～32767	<p>PID 演算の初期操作量を設定します。</p> <p>通常処理の場合、初期操作量を設定してください。ステップ応答法を使用する場合、ステップ操作量を設定してください。</p>

名称(コメント)	ラベル名	データ型	有効範囲	説明
MAN 出力設定	iw_ManOutput	ワード	-32768～32767	MAN モードのときの操作量(MV) を設定します。 ※ ib_AutoManShift (AUTO/MAN モード切替え)が“ON:MAN モード”の時に本設定は、有効となります。
設定データ	iw_SettingData	ワード	※下表，設定データを参照	設定データが格納されている先頭アドレスを指定します。 PID 演算，オートチューニングに必要なパラメータを設定してください。

● 設定データ

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
動作設定(ACT)	+0	ビット 0	ON, OFF	入力変化量警報を設定します。 OFF: 入力変化量警報なし ON: 入力変化量警報有効
		ビット 1	ON, OFF	出力変化量警報を設定します。 OFF: 出力変化量警報なし ON: 出力変化量警報有効 ビット 1 と 2 は同時に ON しないでください。
		ビット 2	ON, OFF	上下限出力リミッタを設定します。 OFF: 上下限出力リミッタなし ON: 上下限出力リミッタ有効 ビット 1 と 2 は同時に ON しないでください。
		ビット 3	ON, OFF	上下限設定リミッタを設定します。 OFF: 上下限設定リミッタなし ON: 上下限設定リミッタ有効
		ビット 4	ON, OFF	オートチューニングのモードを選択します。 OFF: ステップ応答法 ON: リミットサイクル法
		ビット 5～15	-	未使用領域
入力フィルタ定数(α)	+1	ワード	0～99 (0～99%)	入力フィルタ定数を設定します。 0 を指定した場合、「入力フィルタなし」になります。
微分ゲイン(KD)	+2	ワード	0～100 (0～100%)	PID 制御を行うための微分ゲイン(KD)を設定します。 0 を指定した場合、微分ゲインなしになります。
入力変化量(増側)警報 設定値	+3	ワード	0～32767 (0 ～ 32767 × 100ms)	入力変化量(増側)警報設定値を設定します。 動作設定(ACT)のビット 0 が ON のとき有効です。
入力変化量(減側)警報 設定値	+4	ワード	0～32767 (0 ～ 32767 × 100ms)	入力変化量(減側)警報設定値を設定します。 動作設定(ACT)のビット 0 が ON のとき有効です。

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
出力変化量(増側)警報 設定値	+5	ワード	0～32767	出力変化量(増側)警報設定値を設定します。 動作設定(ACT)のビット1がON, ビット2がOFF のとき有効です。
上限出力リミッタ			-32768～32767	操作量(MV)の上限値を設定します。 動作設定(ACT)のビット1がOFF, ビット2がON のとき有効です。
出力変化量(減側)警報 設定値	+6	ワード	0～32767	出力変化量(減側)警報設定値を設定します。 動作設定(ACT)のビット1がON, ビット2がOFF のとき有効です。
下限出力リミッタ			-32768～32767	操作量(MV)の下限値を設定します。 動作設定(ACT)のビット1がOFF, ビット2がON のとき有効です。
上限設定リミッタ	+7	ワード	-32768～32767	目標値(SV)設定範囲の上限値を設定します。 下限設定リミッタ値<上限設定リミッタ値となる ように設定してください。 ※ 使用するユニットの入力レンジ設定もしくは は, 入力タイプ/レンジ設定, 摂氏/華氏表 示設定により, 測定範囲が異なります。詳細 は, 該当ユニットのユーザズマニュアルを 参照してください。
下限設定リミッタ	+8	ワード	-32768～32767	目標値(SV)設定範囲の下限値を設定します。 下限設定リミッタ値<上限設定リミッタ値となる ように設定してください。 ※ 使用するユニットの入力レンジ設定もしくは は, 入力タイプ/レンジ設定, 摂氏/華氏表 示設定により, 測定範囲が異なります。詳細 は, 該当ユニットのユーザズマニュアルを 参照してください。
スレッシュホールド値(ヒステ リシス)	+9	ワード	0～32767	オートチューニング(リミットサイクル法)実行中 の測定値(PV)に対し, チャタリング防止のため のスレッシュホールド値(ヒステリシス)を設定します。
AT 上限出力リミッタ (ULV)	+10	ワード	-32768～32767	オートチューニング(リミットサイクル法)実行中 の操作量(MV)の上限値を設定します。
AT 下限出力リミッタ (LLV)	+11	ワード	-32768～32767	オートチューニング(リミットサイクル法)実行中 の操作量(MV)の下限値を設定します。

名称	オフセット	データ型	有効範囲	説明
ウェイト設定パラメータ (KW)	+12	ワード	-50～32717 (-50～32717%)	オートチューニング(リミットサイクル法)完了し、PID 演算が開始するまでのウェイト設定パラメータを設定します。ウェイト中は、操作量(MV)にAT 下限出力リミッタ(LLV)が格納されます。

●出力ラベル

名称(コメント)	ラベル名	データ型	初期値	説明
実行状態	FB_ENO	ビット	OFF	ON: 実行命令 ON 中 OFF: 実行命令 OFF
正常終了	FB_OK	ビット	OFF	ON の場合, PID 演算中であることを示します。
オートチューニング状態	ob_AT_Status	ビット	OFF	オートチューニングの実行状態を示します。 OFF: オートチューニング非実行/完了 ON: オートチューニング実行中
警報状態	ow_AlertStatus	ワード	0	検出した警報に対応したビットが ON になります。 ビット 0 入力変化量(増側)警報 ビット 1 入力変化量(減側)警報 ビット 2 出力変化量(増側)警報 ビット 3 出力変化量(減側)警報 ビット 4 ~ ビット 15 未使用
比例ゲイン(P)	ow_Proportional	ワード	0	PID 演算を行うための比例ゲイン(P)を返します。
積分時間(I)	ow_Integral	ワード	0	PID 演算を行うための積分時間(I)を返します。
微分時間(D)	ow_Derivative	ワード	0	PID 演算を行うための微分時間(D)を返します。
操作量(MV)	ow_MV	ワード	0	測定値(PV)をもとに PID 演算を行った結果が格納されます。 【リミットサイクル法を使用】 オートチューニング中に自動的に AT 上限出力リミッタ(ULV)または AT 下限出力リミッタ(LLV)が出力され, オートチューニング終了後に所定の操作量が設定されます。 【ステップ応答法を使用】 オートチューニング中に操作量は FB 側で変更されません。 【マニュアルモード】 iw_ManOutput(MAN 出力設定)にて設定した操作量(MV)となります。
エラー終了	FB_ERROR	ビット	OFF	ON の場合, FB 内でエラーが発生したことを示します。
エラーコード	ERROR_ID	ワード	0	FB 内で発生した異常コードを返します。

FB のバージョンアップ履歴

バージョン	日付	内容
1.00A	2017/03	新規作成

お願い

本章はファンクションブロックの機能を説明した資料です。
ユニットやシーケンサ CPU の使用上の制限事項、組み合わせによる制限事項などについては記載されていません。
ご使用にあたりましては、必ず対象製品のユーザーズマニュアルをお読みいただきますようお願い申し上げます。

付録1. FB ライブラリ使用例

付録1. 1. PID 制御 FB の使用例

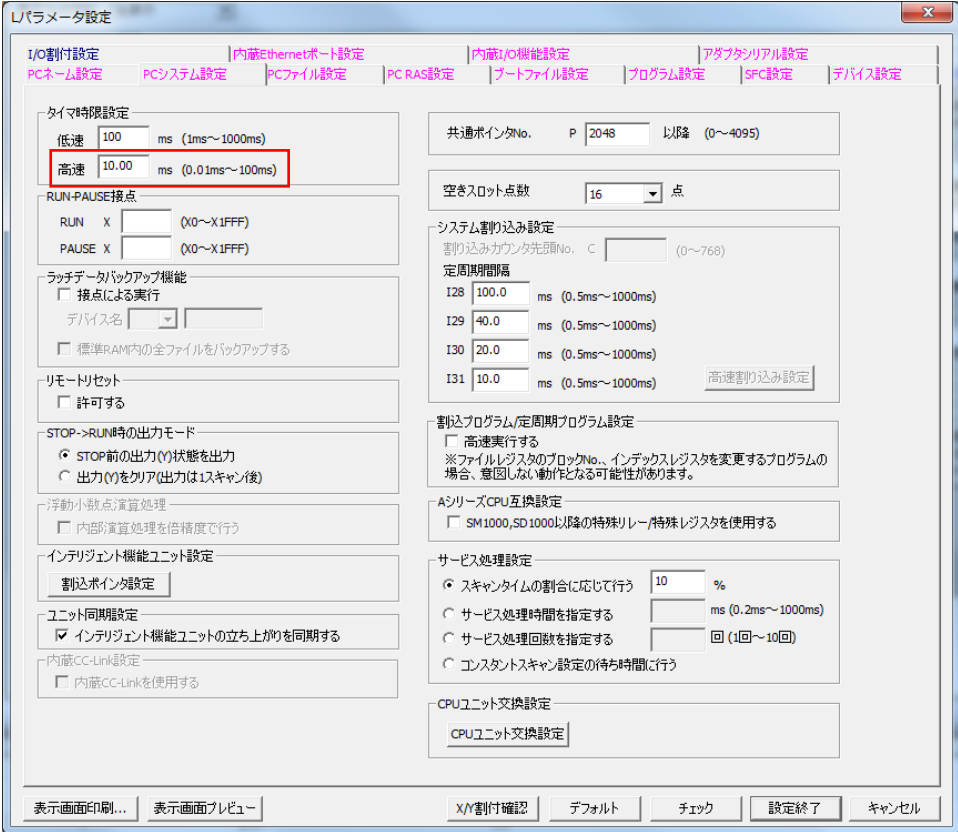
PID 制御 FB の使用例を以下に示します。

グローバルラベル設定

なし

使用例 設定

a) 共通設定

入出力項目	値	説明
ユニット装着 XY アドレス	0	対象ユニットが装着されている先頭 XY アドレスを指定します。
PC システム設定	10.00ms	<p>タイマ時限設定を指定します。</p> <p>[パラメータ]-[PC パラメータ]-[PC システム設定]より、タイマ時限設定の高速を設定してください。</p> 

デバイス使用一覧

a)外部入力(指令)

デバイス	FB 名称	用途(ON 時の内容)
M0	M+CPU-PID_PIDControl	PID 制御実行指令
M1		正動作/逆動作設定
M2		AUTO/MAN モード切替え
M3		オートチューニング開始/停止
M4		オートチューニング開始/停止 2

b)外部出力(確認)

デバイス	FB 名称	用途(ON 時の内容)
M5	M+CPU-PID_PIDControl	実行状態
M6		正常終了
M7		トランジスタ出力フラグ
M8		実行状態 2
M9		正常終了 2
M10		トランジスタ出力フラグ 2
F0		エラー終了
F1		エラー終了 2

c)データレジスタ

デバイス	FB 名称	用途	
D0	M+CPU-PID_PIDControl	測定値(PV)	
D1		目標値(SV)設定	
D2		MAN 出力設定	
D3		設定データ	制御出力周期設定
D4			入力レンジ上限
D5			入力レンジ下限
D6			上限出力リミッタ
D7			下限出力リミッタ
D8			上限設定リミッタ
D9			下限設定リミッタ
D10			出力変化量リミッタ
D11			設定変化率リミッタ
D12			警報 1 のモード設定
D13			警報 2 のモード設定
D14			警報 3 のモード設定

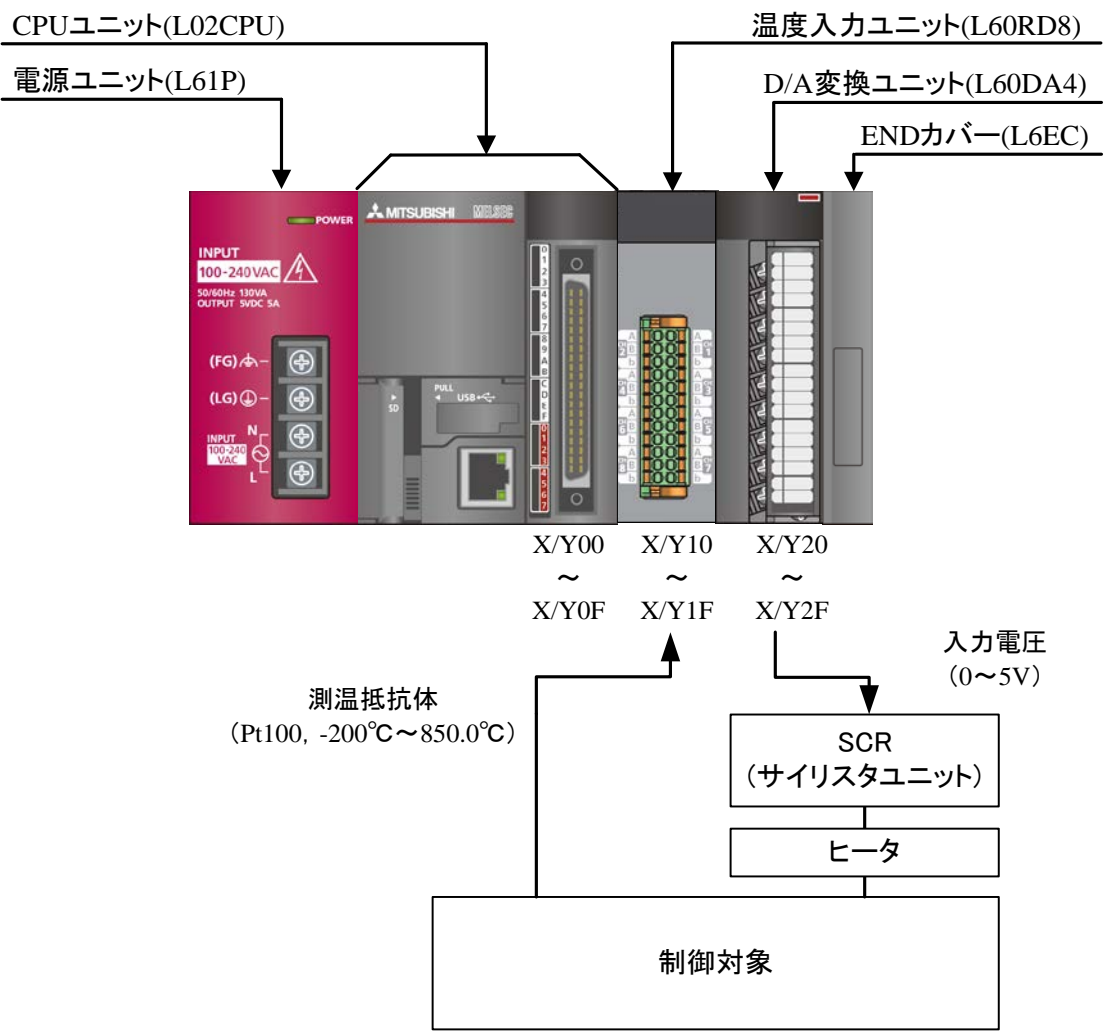


デバイス	FB 名称	用途	
D15			警報 4 のモード設定
D16			警報設定値 1
D17			警報設定値 2
D18			警報設定値 3
D19			警報設定値 4
D20			警報不感帯設定
D21			AT 用タイムアウト時間
D22			AT 制御種類設定
D23			2 自由度パラメータ α
D24			2 自由度パラメータ β
D25			小数点位置
D26			タイマ時限設定
D27			使用タイマデバイス設定
D28		測定値(PV)	
D29		操作量(MV)	
D30		目標値(SV)	
D31,D32		測定値(°C/F)	
D33		オートチューニング状態	
D34		警報状態	
D35		エラーコード	
D36		比例帯(P)	
D37		積分時間(I)	
D38		微分時間(D)	
D39		目標値(SV)設定 2	
D40		MAN 出力設定 2	
D41		設定データ	制御出力周期設定
D42			入力レンジ上限
D43			入力レンジ下限
D44			上限出力リミッタ
D45			下限出力リミッタ
D46			上限設定リミッタ
D47			下限設定リミッタ
D48			出力変化量リミッタ
D49			設定変化率リミッタ
D50			警報 1 のモード設定
D51			警報 2 のモード設定

デバイス	FB 名称	用途
D52		警報 3 のモード設定
D53		警報 4 のモード設定
D54		警報設定値 1
D55		警報設定値 2
D56		警報設定値 3
D57		警報設定値 4
D58		警報不感帯設定
D59		AT 用タイムアウト時間
D60		AT 制御種類設定
D61		2 自由度パラメータ α
D62		2 自由度パラメータ β
D63		小数点位置
D64		タイマ時限設定
D65		使用タイマデバイス設定
D66		測定値(PV)2
D67		操作量(MV)2
D68		目標値(SV)2
D69,D70		測定値(°C/F)2
D71		オートチューニング状態 2
D72		警報状態 2
D73		エラーコード 2
D74		比例帯(P)2
D75		積分時間(I)2
D76		微分時間(D)2
D77		レンジ幅
D78~D81		設定値計算値

付録1. 1. 1 SCR(サイリスタ)を使用する場合
SCR(サイリスタ)を使用する場合の使用例を示します。

1)システム構成



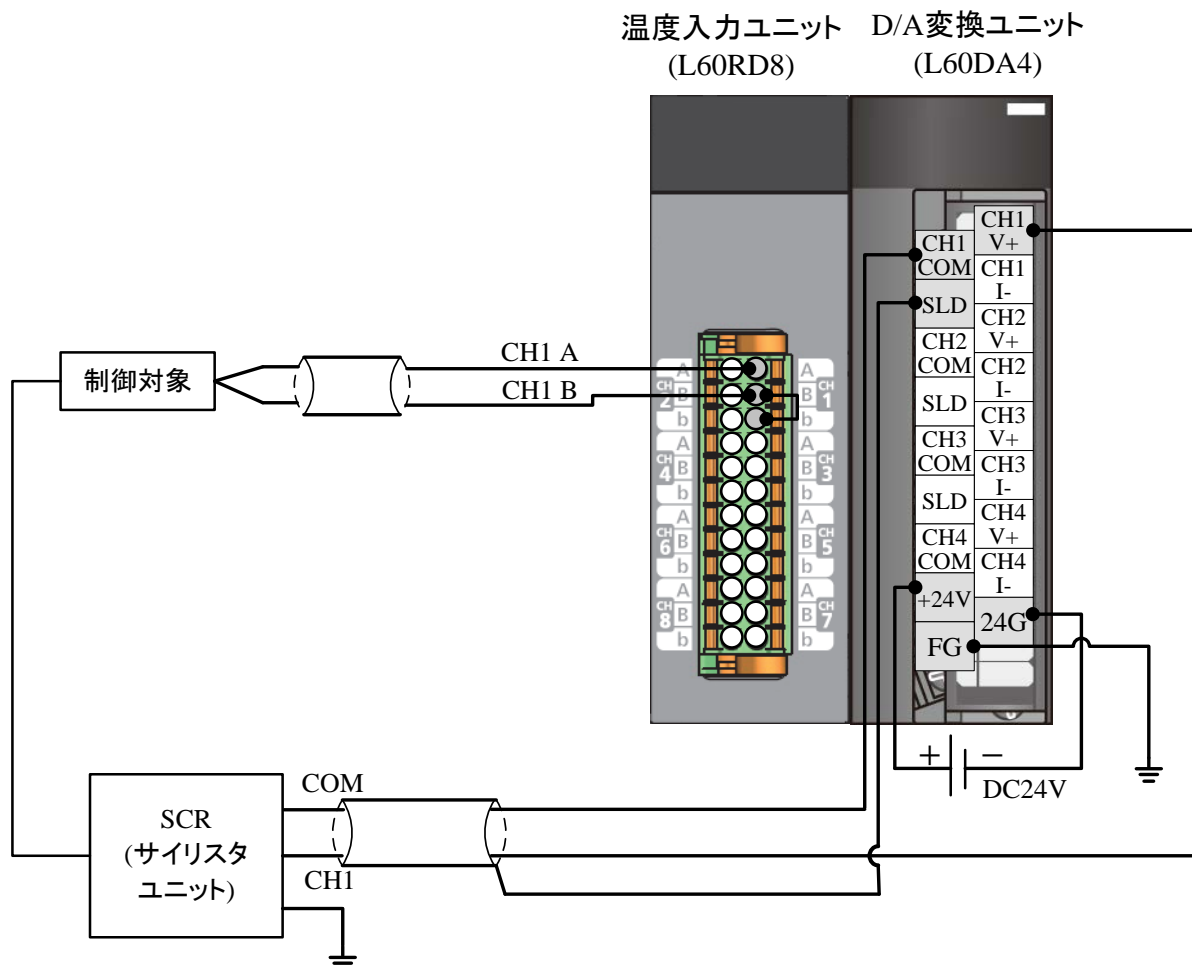
注意点

- ・全ての入力ラベルにおいて回路の設定が必要です。設定しない場合、不定値となります。
- ・ラベルコメントは、GX Works2 の表示可能文字数の関係により省略形で記載していることがあります。

2)プログラミング条件

L60RD8 の CH1 に接続された測温抵抗体 (Pt100, $-200^{\circ}\text{C}\sim 850.0^{\circ}\text{C}$) で測定した温度を読み出し, L60DA4 の CH1 より直流電圧 ($0\sim 5\text{V}$) を出力して, PID 制御するプログラムです。

3)配線例



4)使用例 設定

(a)温度入力ユニットのパラメータ設定

表示フィルタ(B) 全表示

項目	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
基本設定	変換制御の方式を設定します。							
入力レンジ設定	2:Pt100(-200~850°C)	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止
摂氏/華氏表示設定	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]
平均処理指定	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理
平均時間/平均回数/移動平均設定	0	0	0	0	0	0	0	0
センサ補正機能	変換時のセンサ補正に関する設定をします。							
センサ補正有効/無効設定	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効
変換値シフト量	0	0	0	0	0	0	0	0
断線検出機能	断線検出時の温度測定値への格納値を設定します。							
断線検出時変換設定	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値
断線検出時変換設定値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
スケーリング機能	変換時のスケーリングに関する設定をします。							
スケーリング有効/無効設定	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効
スケーリング上限値	0	0	0	0	0	0	0	0
スケーリング下限値	0	0	0	0	0	0	0	0
警報出力機能	変換時の警報に関する設定をします。							
プロセスアラーム出力設定	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止
プロセスアラーム上限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
プロセスアラーム下限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
プロセスアラーム上下限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
プロセスアラーム下下限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
レートアラーム出力設定	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止
レートアラーム変化率選択	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合
レートアラーム警報検出周期	0:倍	0:倍	0:倍	0:倍	0:倍	0:倍	0:倍	0:倍
レートアラーム上限値	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
レートアラーム下限値	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %

温度測定値の上下限値を設定します。

下下限値<=上下限値<=上上限値を満たさない値を設定した場合は、エラーとなります。

スケーリング有効/無効設定を「有効」に設定した場合は、スケーリング換算を考慮した値を設定してください。

該当CHのスケーリング有効/無効設定が「無効」の場合:

設定項目		CH1
基本設定	入力レンジ設定	2:Pt100(-200~850°C)

※上記以外の設定はデフォルト値

(b)D/A 変換ユニットのスイッチ設定

スイッチ設定 0020:L60DA4

出力レンジ設定(O)

CH	出力レンジ	HOLD/CLEAR機能
CH1	0～5V	CLEAR
CH2	4～20mA	CLEAR
CH3	4～20mA	CLEAR
CH4	4～20mA	CLEAR

運転モード設定(D)

通常(D/A変換処理)モード

出力モード設定(P)

通常出力モード(変換速度:20μs/CH)

※出力モード設定は、製品情報:14041000000000-A以降で使用可能です。

※出力モード設定を「波形出力モード」として動作させる場合は、以下の作業を行う必要があります。

1.波形出力データ作成画面を使用し、波形出力データを作成する。

2.FBライブラリを利用して、作成した波形出力データをバッファメモリへ書き込む。

※PCパラメータのスイッチ設定と本ダイアログの設定は連動しています。PCパラメータのスイッチ設定に範囲外の値が設定されていた場合は、本ダイアログではデフォルトの値を表示します。

OKキャンセル

- ・D/A 変換ユニットの出力レンジは、SCR(サイリスタ)の入力電圧仕様を確認の上、設定してください。
- ・操作量(MV)の上下限出力リミッタ値は、設定した出力レンジのデジタル値を確認の上、設定してください。

出力レンジ	デジタル値	分解能
0～5V	0～20000	250uV
1～5V		200uV
-10～10V	-20000～20000	500uV
ユーザレンジ設定		333uV

設定項目		CH1
出力レンジ設定	CH1	0～5V

※上記以外の設定はデフォルト値

(c)D/A 変換ユニットのパラメータ設定

0020:L60DA4[]-パラメータ

表示フィルタ(R) 全表示

項目	CH1	CH2	CH3	CH4
基本設定	D/A変換制御の方式を設定します。			
D/A変換許可/禁止設定	0許可	1禁止	1禁止	1禁止
警報出力機能	D/A変換時の警報に関する設定をします。			
警報出力設定	1禁止	1禁止	1禁止	1禁止
警報出力上限値	0	0	0	0
警報出力下限値	0	0	0	0
スケールリニア機能	D/A変換時のスケールリニアに関する設定をします。			
スケールリニア有効/無効設定	1無効	1無効	1無効	1無効
スケールリニア上限値	0	0	0	0
スケールリニア下限値	0	0	0	0

D/A変換を「許可」にするか「禁止」にするかの設定をします。

設定項目		CH1
基本設定	D/A 変換許可/禁止設定	0:許可

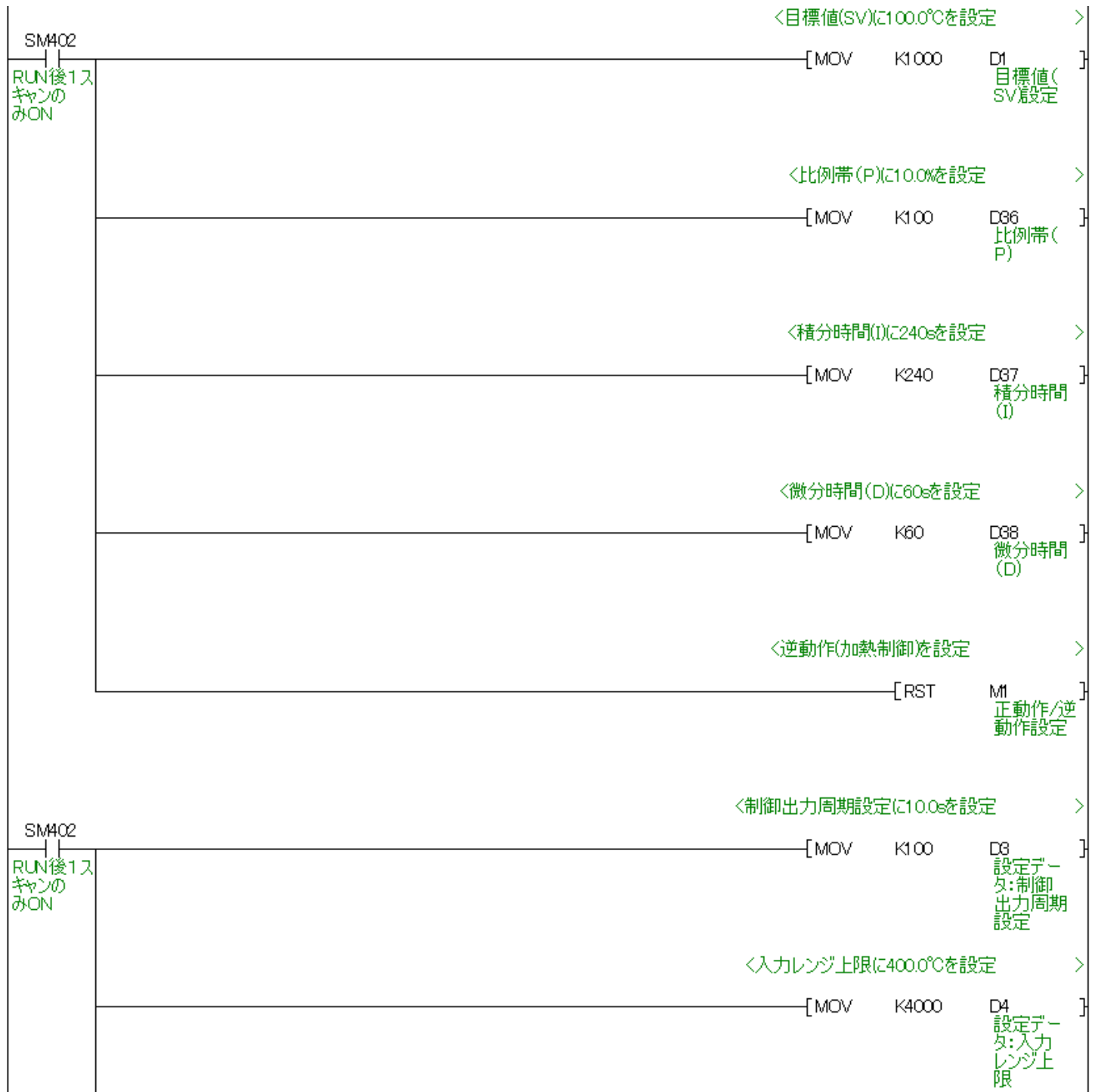
※上記以外の設定はデフォルト値

M+CPU-PID_PIDControl (PID 制御)

ラベル名	設定値	内容
ib_ActionSetting	OFF	OFF することで PID 制御方向を逆動作に指定します。
ib_AutoManShift	OFF	AUTO/MAN モードの切り替えを AUTO モードに指定します。
ib_AT	ON	ON することでオートチューニングを開始します。
iw_PV	U1¥G11	制御対象(センサ)より測定した温度を入力します。
iw_SV_Setting	K1000	目標値(SV)設定に 100.0℃を指定します。
iow_Proportional	K100	比例帯(P)設定に 10.0%を指定します。
iow_Integral	K240	積分時間(I)設定に K240 を指定します。
iow_Derivative	K60	微分時間(D)設定に K60 を指定します。
iw_ManOutput	K500	MAN 出力設定に 50.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+0]	K100	制御出力周期設定に 10.0 秒を指定します。
iw_SettingData[オフセット+1]	K4000	入力レンジ上限に 400.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+2]	K0	入力レンジ下限に 0.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+3]	K1000	上限出力リミッタに 100.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+4]	K0	下限出力リミッタに 0.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+5]	K4000	上限設定リミッタに 400.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+6]	K0	下限設定リミッタに 0.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+7]	K500	出力変化量リミッタに 50.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+8]	K500	設定変化率リミッタに 50.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+9]	K1	警報 1 のモード設定に 1(上限入力警報)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+10]	K2	警報 2 のモード設定に 2(下限入力警報)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+11]	K0	警報 3 のモード設定に 0(警報を行いません)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+12]	K0	警報 4 のモード設定に 0(警報を行いません)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+13]	K4000	警報設定値 1 に 400.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+14]	K0	警報設定値 2 に 0.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+15]	K0	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+16]	K0	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+17]	K0	警報不感帯設定に 0(使用しない)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+18]	K1000	AT 用タイムアウト時間に 1000 秒を指定します。
iw_SettingData[オフセット+19]	K1	オートチューニング制御種類設定に 1:定値 PID 制御を指定します。
iw_SettingData[オフセット+20]	K0	2 自由度パラメータ α に 0.00 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+21]	K100	2 自由度パラメータ β に 1.00 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+22]	K1	小数点位置に 1(小数点 1 桁)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+23]	K1000	タイマ時限設定に 10.00ms を指定します。
iw_SettingData[オフセット+24]	K3	使用タイマデバイス設定に 3(T3)を指定します。

i) 初期設定

CPU RUN 後に FB の初期値を設定します。



(続きは、次ページを参照してください。)

		＜入力レンジ下限に0.0℃を設定＞	
	[MOV K0	D5 設定データ:入力 レンジ下 限]
		＜上限出力リミットに100.0%を設定＞	
	[MOV K1000	D6 設定データ:上限 出力リミ ット]
		＜下限出力リミットに0.0%を設定＞	
	[MOV K0	D7 設定データ:下限 出力リミ ット]
		＜上限設定リミットに400.0℃を設定＞	
	[MOV K4000	D8 設定データ:上限 設定リミ ット]
		＜下限設定リミットに0.0℃を設定＞	
	[MOV K0	D9 設定データ:下限 設定リミ ット]
		＜出力変化量リミットに50.0%を設定＞	
	[MOV K500	D10 設定データ:出力 変化量リ ミット]

(続きは、次ページを参照してください。)

		＜設定変化率リミットに50.0%を設定＞	＞
	[MOV K500 D11]	設定データ: 設定変化率リミット	
		＜警報1モード設定に1を設定＞	＞
	[MOV K1 D12]	設定データ: 警報1のモード設定	
		＜警報2モード設定に2を設定＞	＞
	[MOV K2 D13]	設定データ: 警報2のモード設定	
		＜警報3モード設定に0を設定＞	＞
	[MOV K0 D14]	設定データ: 警報3のモード設定	
		＜警報4モード設定に0を設定＞	＞
	[MOV K0 D15]	設定データ: 警報4のモード設定	
		＜上限入力警報に400.0℃を設定＞	＞
	[MOV K4000 D16]	設定データ: 警報設定値1	
		＜下限入力警報に0.0℃を設定＞	＞
	[MOV K0 D17]	設定データ: 警報設定値2	

(続きは、次ページを参照してください。)

<警報不感帯設定に使用しないを設定>			>
[MOV	K0	D20 設定データ:警報 不感帯設定]
<ATタイムアウト時間に1000sを設定>			>
[MOV	K1000	D21 設定データ:AT用 タイムアウト時間]
<AT制御種類に定値PID制御を設定>			>
[MOV	K1	D22 設定データ:AT制 御種類設定]
<2自由度パラメータ α に0.00を設定>			>
[MOV	K0	D23 設定データ:2自由 度パラメータ α]
<2自由度パラメータ β に1.00を設定>			>
[MOV	K100	D24 設定データ:2自由 度パラメータ β]
<小数点位置に小数点1桁を設定>			>
[MOV	K1	D25 設定データ:小数 点位置]
<タイマ時限設定に10.00msを設定>			>
[MOV	K1000	D26 設定データ:タイ マ時限設定]
<使用タイマNo設定にT3を設定>			>
[MOV	K3	D27 設定データ:使用 タイマNo設定]

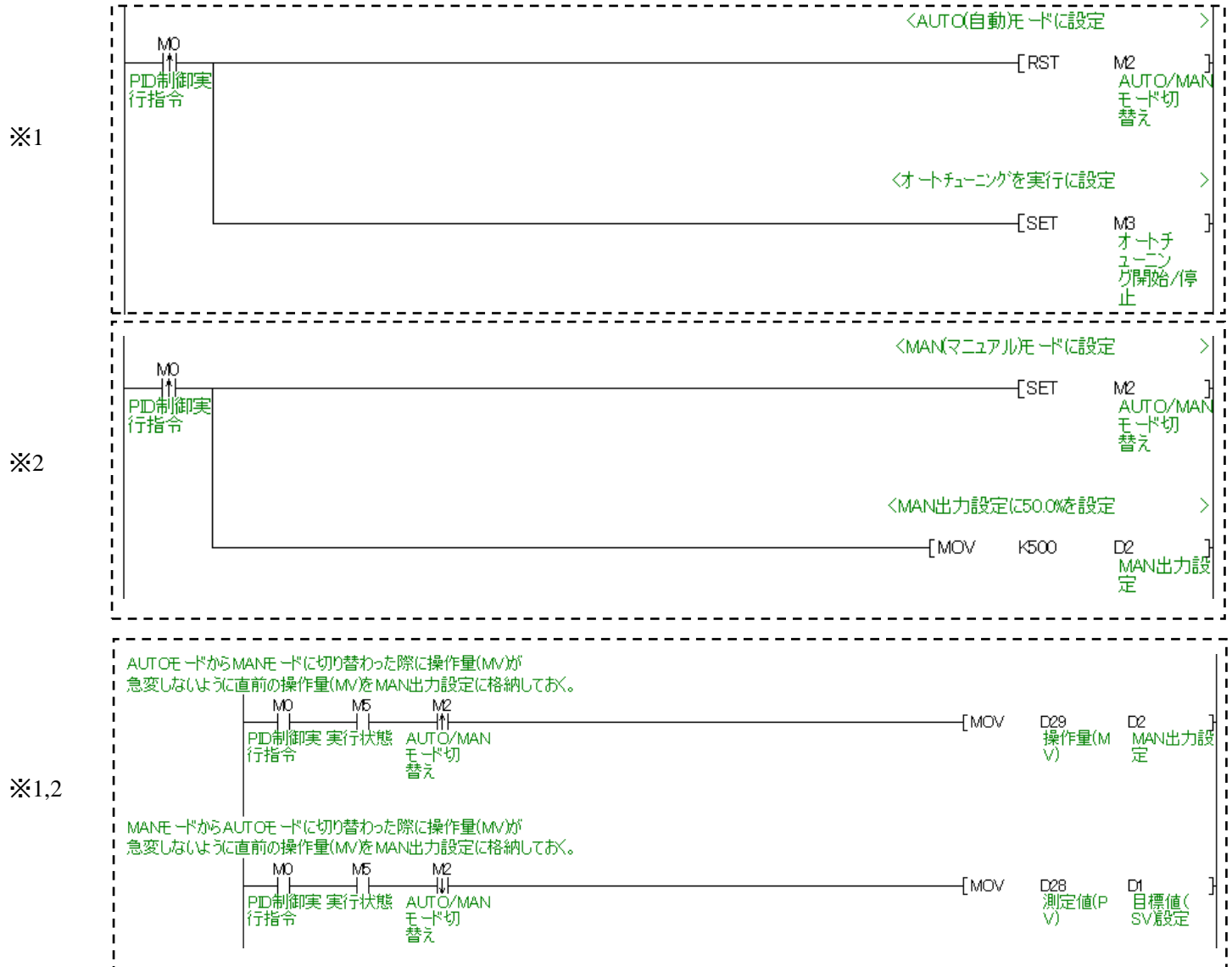
(続きは、次ページを参照してください。)

ii) PID 制御

オートチューニングを行ない、PID 定数を算出後、CH1 で取得した測定値について、PID 制御を行ないます。

※オートチューニングによる PID 定数の算出が不要な場合は、M3 は OFF にして、実行してください。

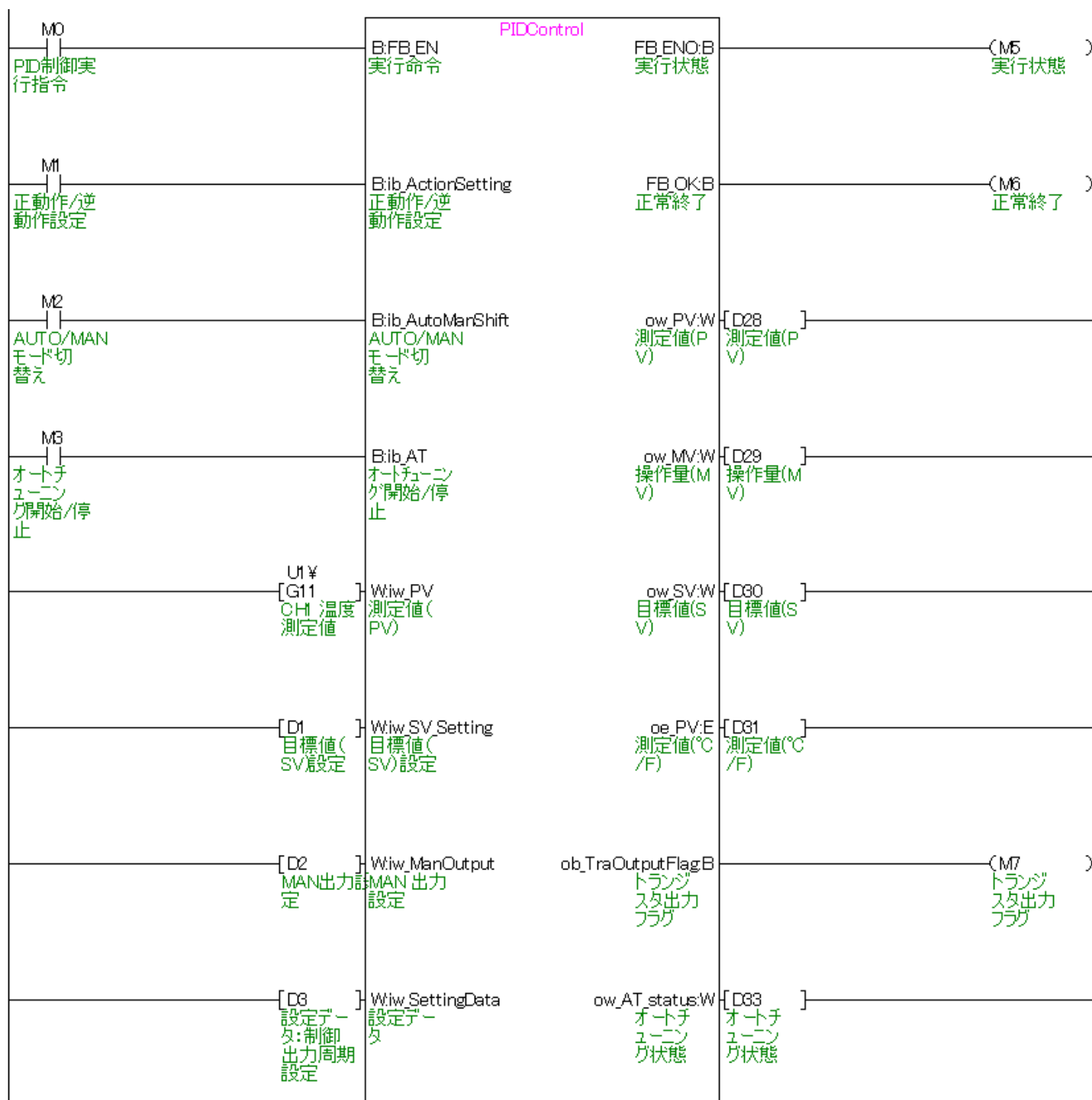
また、M2 の ON/OFF にて自動制御/マニュアル制御を切換えることができます。



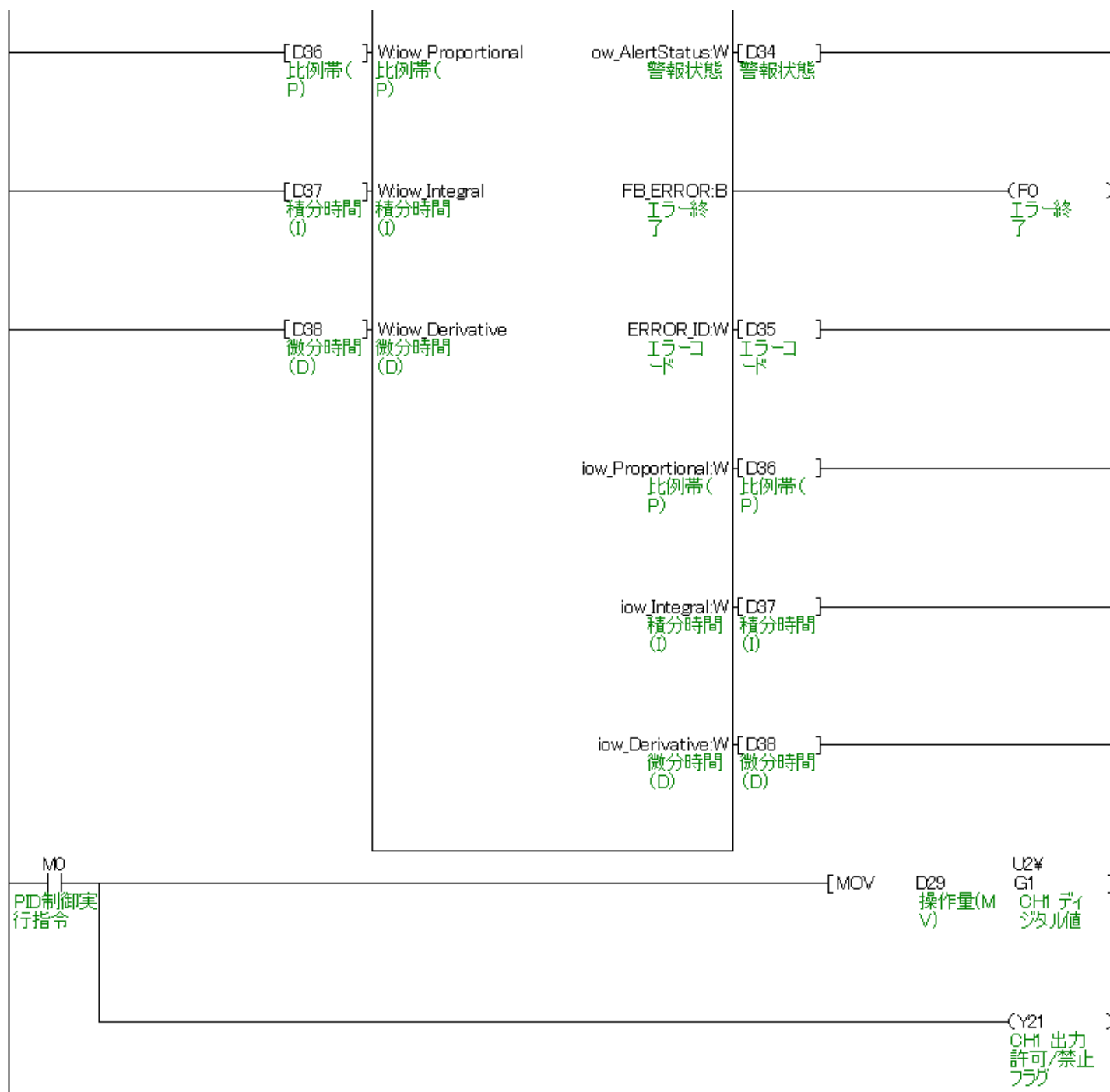
※1 自動制御を行なう場合、設定してください。

※2 マニュアル制御を行なう場合、設定してください。

(続きは、次ページを参照してください。)

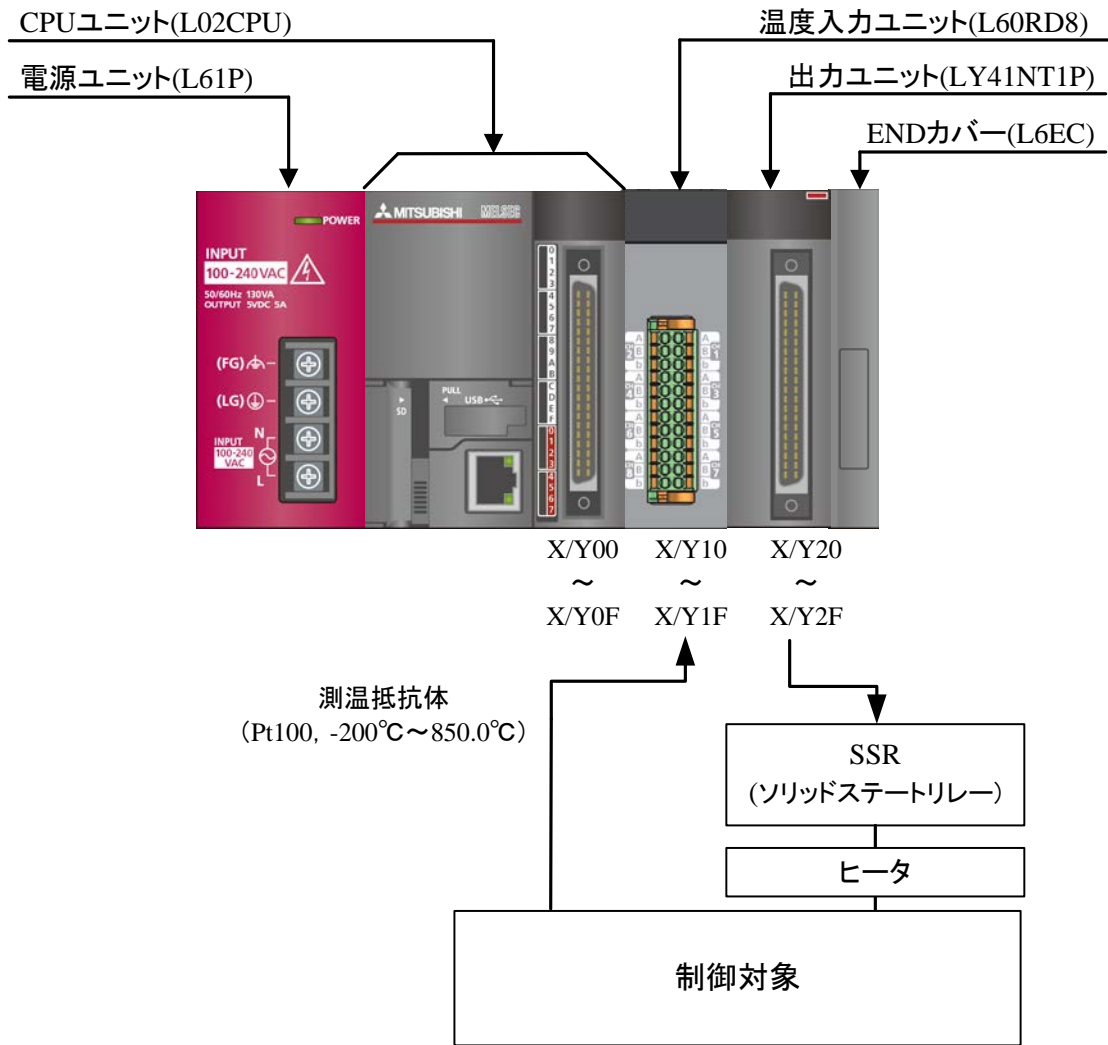


(続きは、次ページを参照してください。)



付録1. 1. 2 SSR(ソリッドステートリレー)を使用する場合
SSR(ソリッドステートリレー)を使用する場合の使用例を示します。

1)システム構成



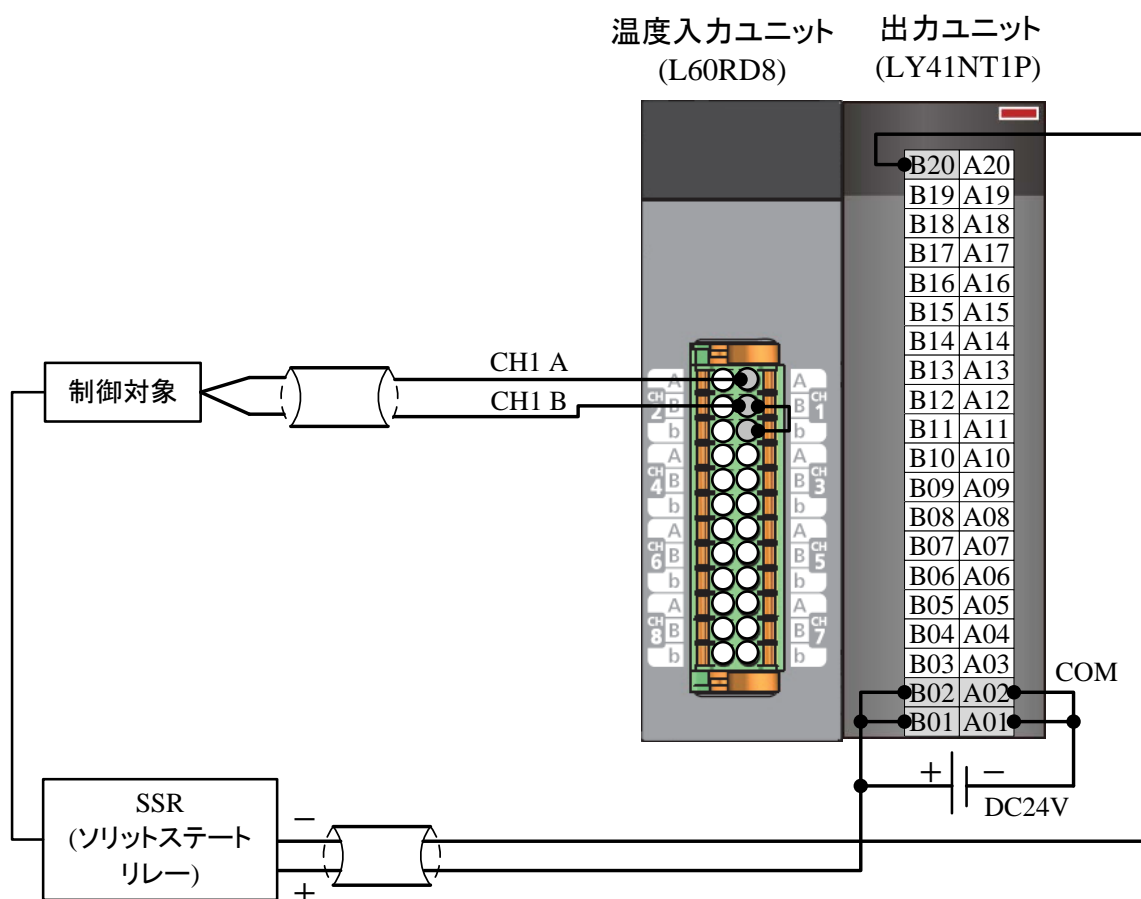
注意点

- ・全ての入力ラベルにおいて回路の設定が必要です。設定しない場合、不定値となります。
- ・ラベルコメントは、GX Works2 の表示可能文字数の関係により省略形で記載していることがあります。

2)プログラミング条件

L60RD8 の CH1 に接続された測温抵抗体 (Pt100, $-200^{\circ}\text{C} \sim 850.0^{\circ}\text{C}$) で測定した温度を読み出して PID 制御するプログラムです。

3)配線例

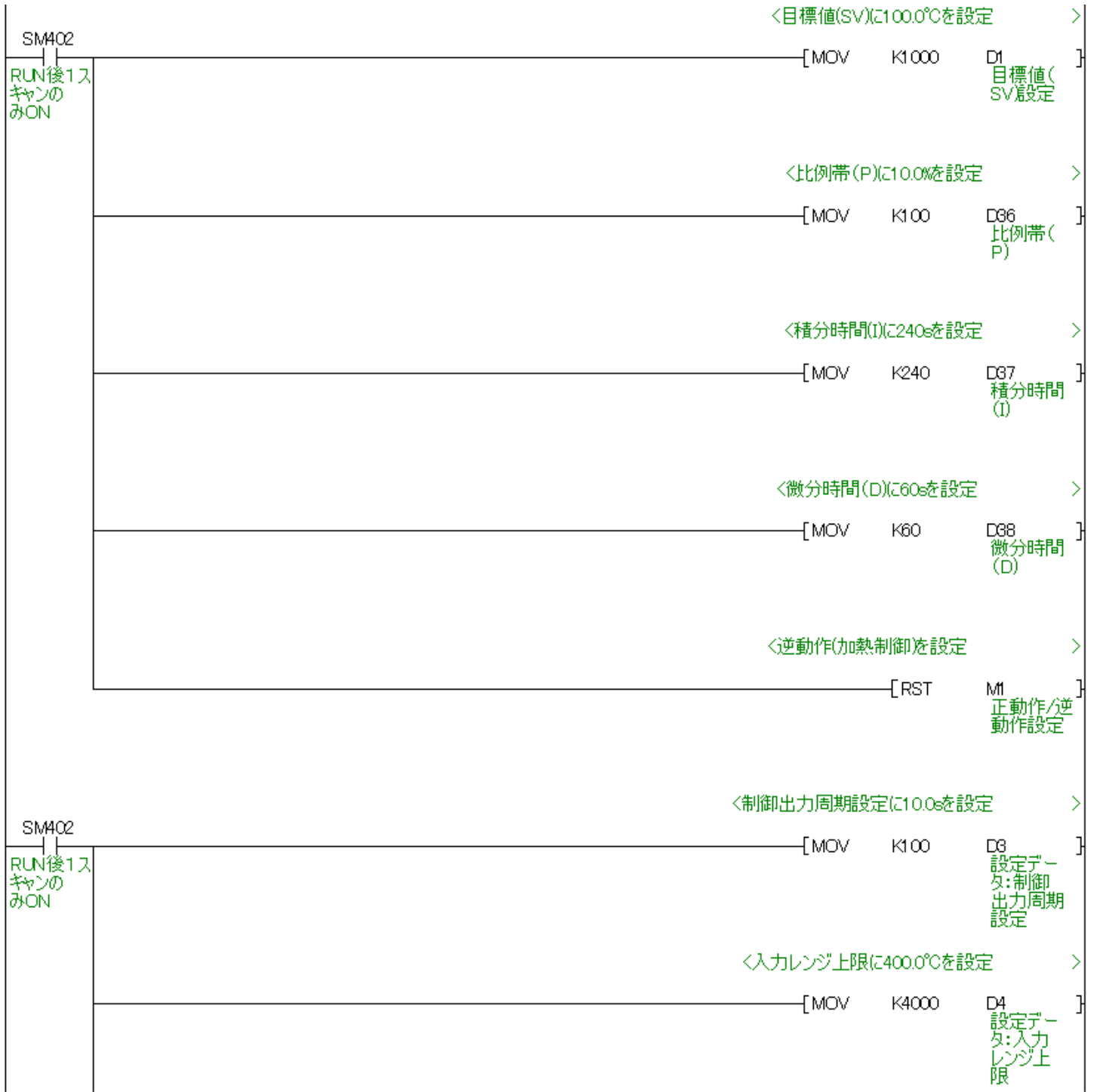


M+CPU-PID_PIDControl (PID 制御)

ラベル名	設定値	内容
ib_ActionSetting	OFF	OFF することで PID 制御方向を逆動作に指定します。
ib_AutoManShift	OFF	AUTO/MAN モードの切り替えを AUTO モードに指定します。
ib_AT	ON	ON することでオートチューニングを開始します。
iw_PV	U1¥G11	制御対象(センサ)より測定した温度を入力します。
iw_SV_Setting	K1000	目標値(SV)設定に 100.0℃を指定します。
iow_Proportional	K100	比例帯(P)設定に 10.0%を指定します。
iow_Integral	K240	積分時間(I)設定に K240 を指定します。
iow_Derivative	K60	微分時間(D)設定に K60 を指定します。
iw_ManOutput	K500	MAN 出力設定に 50.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+0]	K100	制御出力周期設定に 10.0 秒を指定します。
iw_SettingData[オフセット+1]	K4000	入力レンジ上限に 400.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+2]	K0	入力レンジ下限に 0.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+3]	K1000	上限出力リミッタに 100.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+4]	K0	下限出力リミッタに 0.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+5]	K4000	上限設定リミッタに 400.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+6]	K0	下限設定リミッタに 0.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+7]	K500	出力変化量リミッタに 50.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+8]	K500	設定変化率リミッタに 50.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+9]	K1	警報 1 のモード設定に 1(上限入力警報)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+10]	K2	警報 2 のモード設定に 2(下限入力警報)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+11]	K0	警報 3 のモード設定に 0(警報を行いません)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+12]	K0	警報 4 のモード設定に 0(警報を行いません)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+13]	K4000	警報設定値 1 に 400.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+14]	K0	警報設定値 2 に 0.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+15]	K0	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+16]	K0	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+17]	K0	警報不感帯設定に 0(使用しない)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+18]	K1000	AT 用タイムアウト時間に 1000 秒を指定します。
iw_SettingData[オフセット+19]	K1	オートチューニング制御種類設定に 1:定値 PID 制御を指定します。
iw_SettingData[オフセット+20]	K0	2 自由度パラメータ α に 0.00 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+21]	K100	2 自由度パラメータ β に 1.00 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+22]	K1	小数点位置に 1(小数点 1 桁)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+23]	K1000	タイマ時限設定に 10.00ms を指定します。
iw_SettingData[オフセット+24]	K3	使用タイマデバイス設定に 3(T3)を指定します。

i) 初期設定

CPU RUN 後に FB の初期値を設定します。



(続きは、次ページを参照してください。)

		＜入力レンジ下限に0.0℃を設定＞	
	[MOV K0	D5 設定データ:入力 レンジ下 限]
		＜上限出力リミットに100.0%を設定＞	
	[MOV K1000	D6 設定データ:上限 出力リミ ット]
		＜下限出力リミットに0.0%を設定＞	
	[MOV K0	D7 設定データ:下限 出力リミ ット]
		＜上限設定リミットに400.0℃を設定＞	
	[MOV K4000	D8 設定データ:上限 設定リミ ット]
		＜下限設定リミットに0.0℃を設定＞	
	[MOV K0	D9 設定データ:下限 設定リミ ット]
		＜出力変化量リミットに50.0%を設定＞	
	[MOV K500	D10 設定データ:出力 変化量リ ミット]

(続きは、次ページを参照してください。)

		<設定変化率リミットに50.0%を設定>	>
	[MOV	K500	D11 設定データ: 設定 変化率リミット]
		<警報1モード設定に1を設定>	>
	[MOV	K1	D12 設定データ: 警報 1のモード設定]
		<警報2モード設定に2を設定>	>
	[MOV	K2	D13 設定データ: 警報 2のモード設定]
		<警報3モード設定に0を設定>	>
	[MOV	K0	D14 設定データ: 警報 3のモード設定]
		<警報4モード設定に0を設定>	>
	[MOV	K0	D15 設定データ: 警報 4のモード設定]
		<上限入力警報に400.0℃を設定>	>
	[MOV	K4000	D16 設定データ: 警報 設定値1]
		<下限入力警報に0.0℃を設定>	>
	[MOV	K0	D17 設定データ: 警報 設定値2]

(続きは、次ページを参照してください。)

<警報不感帯設定に使用しないを設定>			>
[MOV	K0	D20 設定データ:警報 不感帯設定]
<ATタイムアウト時間に1000sを設定>			>
[MOV	K1000	D21 設定データ:AT用 タイムアウト時間]
<AT制御種類に定値PID制御を設定>			>
[MOV	K1	D22 設定データ:AT制 御種類設定]
<2自由度パラメータ α に0.00を設定>			>
[MOV	K0	D23 設定データ:2自由 度パラメータ α]
<2自由度パラメータ β に1.00を設定>			>
[MOV	K100	D24 設定データ:2自由 度パラメータ β]
<小数点位置に小数点1桁を設定>			>
[MOV	K1	D25 設定データ:小数 点位置]
<タイマ時限設定に10.00msを設定>			>
[MOV	K1000	D26 設定データ:タイ マ時限設定]
<使用タイムNo設定にT3を設定>			>
[MOV	K3	D27 設定データ:使用 タイムハイ ス設定]

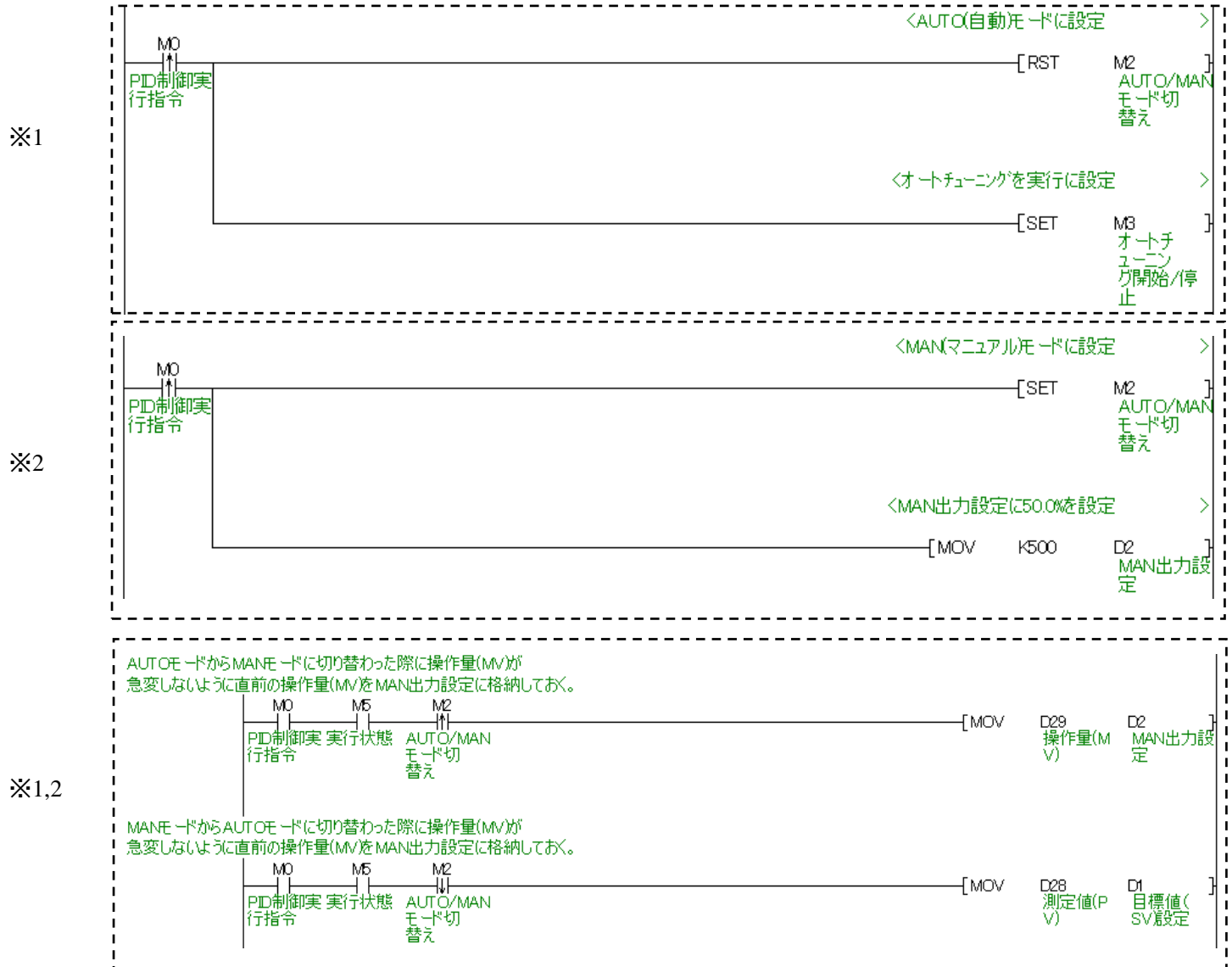
(続きは、次ページを参照してください。)

ii) PID 制御

オートチューニングを行ない、PID 定数を算出後、CH1 で取得した測定値について、PID 制御を行ないます。

※オートチューニングによる PID 定数の算出が不要な場合は、M3 は OFF にして、実行してください。

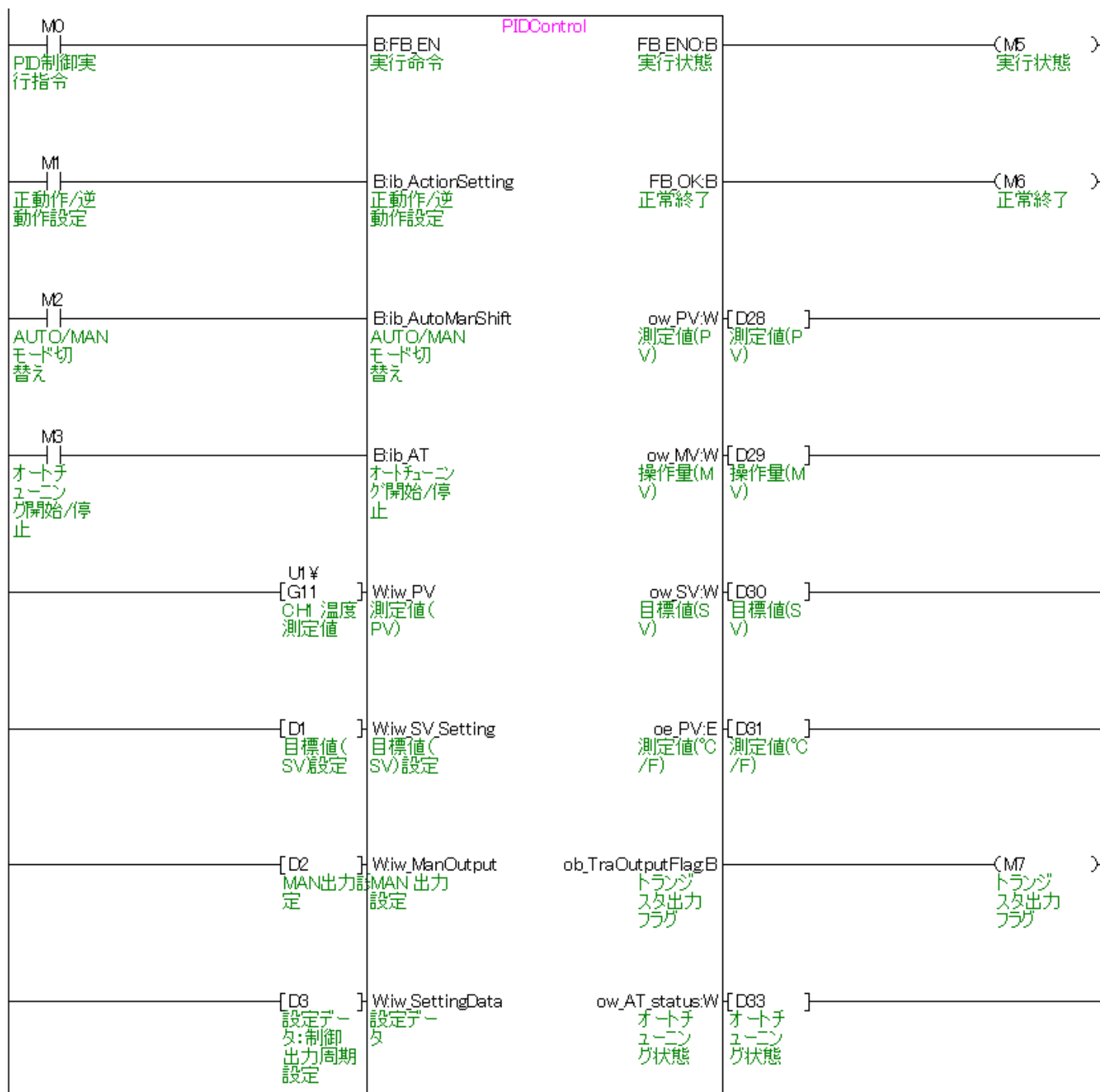
また、M2 の ON/OFF にて自動制御/マニュアル制御を切換えることができます。



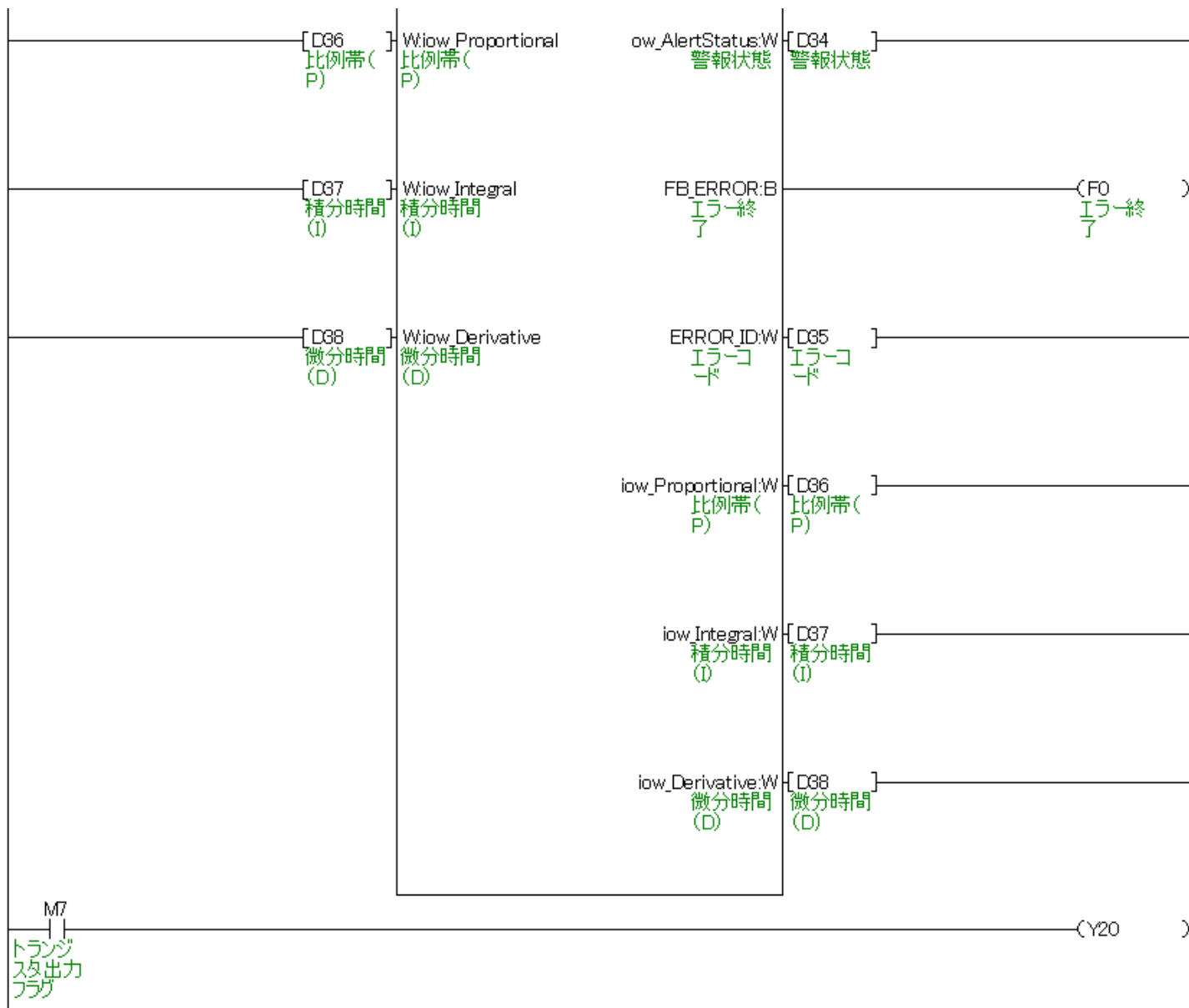
※1 自動制御を行なう場合、設定してください。

※2 マニュアル制御を行なう場合、設定してください。

(続きは、次ページを参照してください。)



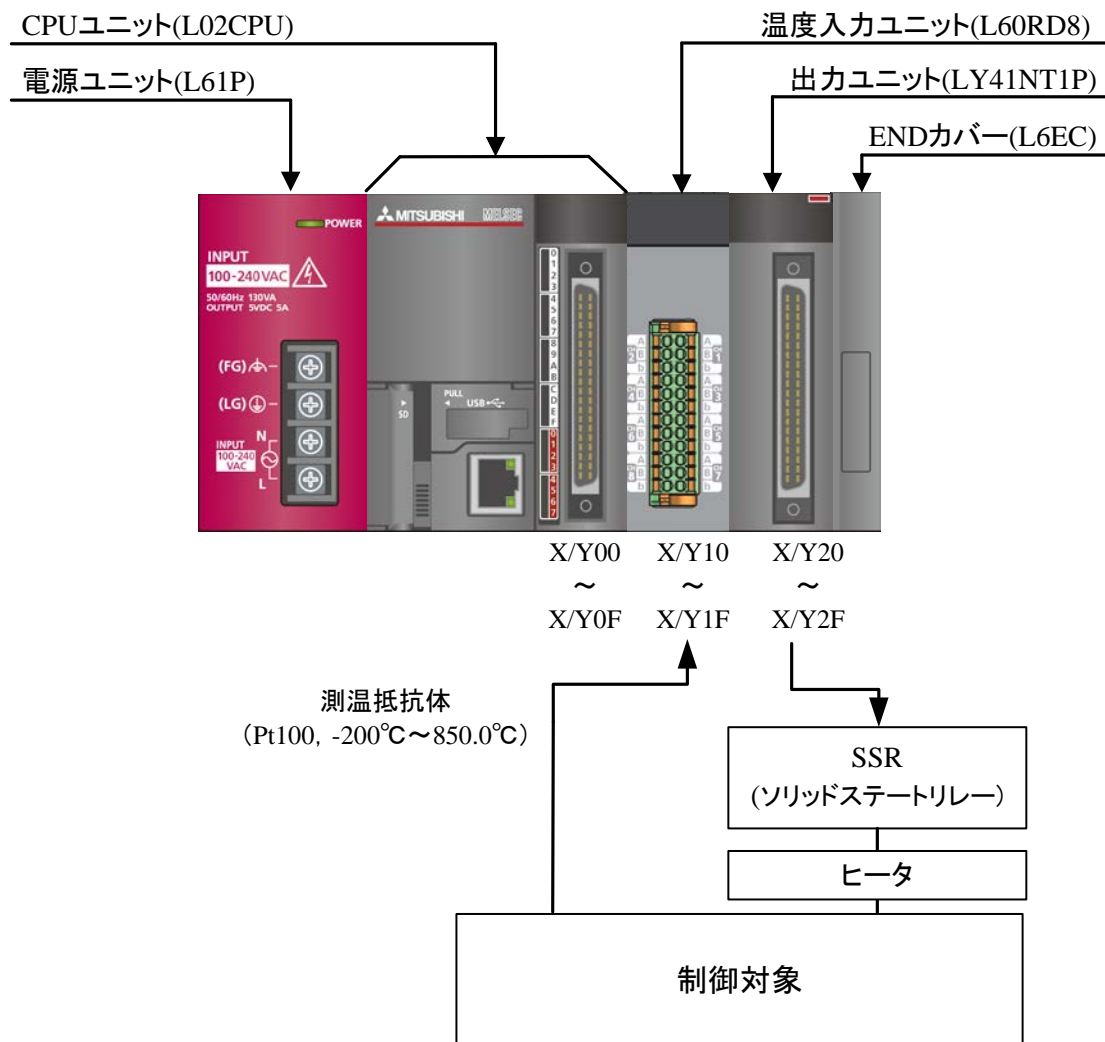
(続きは、次ページを参照してください。)



付録1. 1. 3 カスケード制御を行う場合

本 FB を複数使用してカスケード制御を行う場合の使用例を示します。

1)システム構成



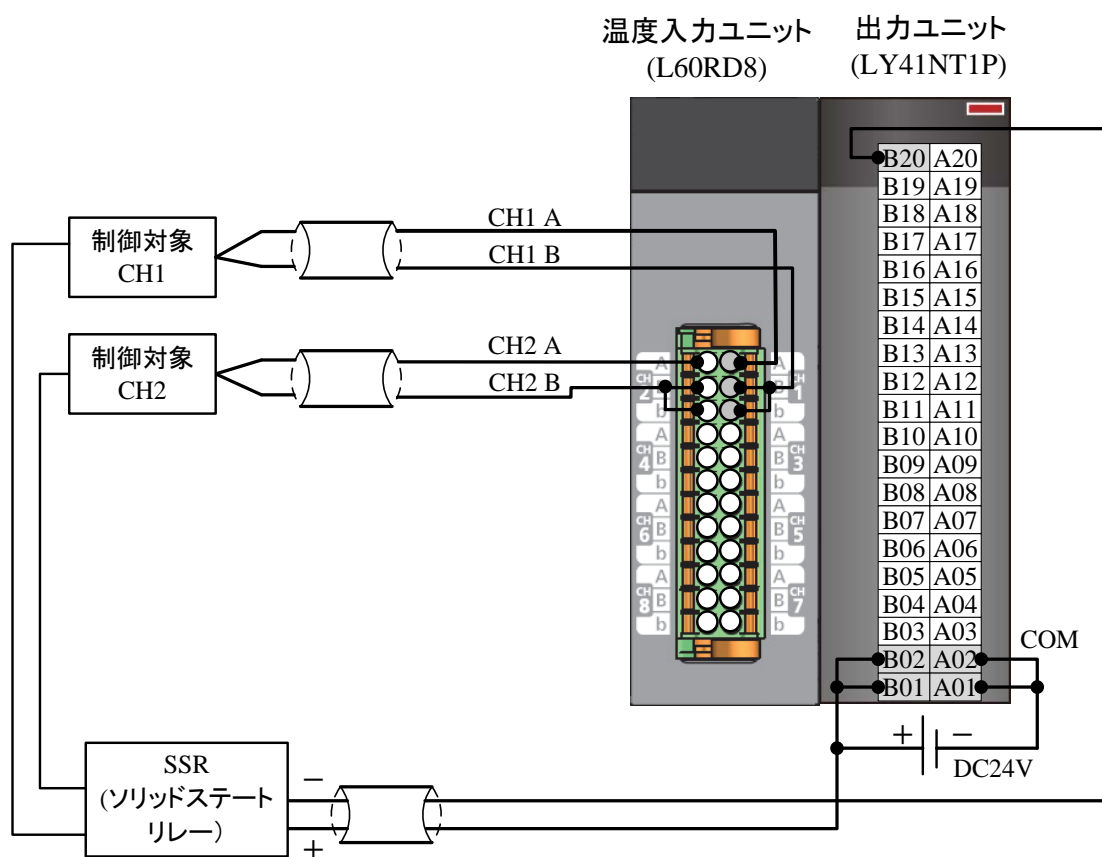
注意点

- ・全ての入カラベルにおいて回路の設定が必要です。設定しない場合、不定値となります。
- ・ラベルコメントは、GX Works2 の表示可能文字数の関係により省略形で記載していることがあります。

2)プログラミング条件

L60RD8 の CH1 に接続された測温抵抗体 (Pt100, $-200^{\circ}\text{C} \sim 850.0^{\circ}\text{C}$) で測定した温度を読み出して PID 制御するプログラムです。

3)配線例



4)使用例 設定

(a)温度入力ユニットのパラメータ設定

表示フィルタ(R) 全表示

項目	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
基本設定	変換制御の方式を設定します。							
入力レンジ設定	2:Pt100(-200	2:Pt100(-200	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止
摂氏/華氏表示設定	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]
平均処理指定	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理
平均時間/平均回数/移動平均設定	0	0	0	0	0	0	0	0
センサ補正機能	変換時のセンサ補正に関する設定をします。							
センサ補正有効/無効設定	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効
変換値シフト量	0	0	0	0	0	0	0	0
断線検出機能	断線検出時の温度測定値への格納値を設定します。							
断線検出時変換設定	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値
断線検出時変換設定値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
スケーリング機能	変換時のスケーリングに関する設定をします。							
スケーリング有効/無効設定	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効
スケーリング上限値	0	0	0	0	0	0	0	0
スケーリング下限値	0	0	0	0	0	0	0	0
警報出力機能	変換時の警報に関する設定をします。							
プロセスアラーム出力設定	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止
プロセスアラーム上限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
プロセスアラーム上下限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
プロセスアラーム下上限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
プロセスアラーム下下限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
レートアラーム出力設定	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止
レートアラーム変化率選択	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合
レートアラーム警報検出周期	0 倍	0 倍	0 倍	0 倍	0 倍	0 倍	0 倍	0 倍
レートアラーム上限値	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
レートアラーム下限値	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %

設定項目		CH1	CH2
基本設定	入力レンジ設定	2:Pt100(-200~850°C)	2:Pt100(-200~850°C)

※上記以外の設定はデフォルト値

M+CPU-PID_PIDControl(PID 制御)

(1) PIDControl_1

ラベル名	設定値	内容
ib_ActionSetting	OFF	OFF することで PID 制御方向を逆動作に指定します。
ib_AutoManShift	OFF	AUTO/MAN モードの切り替えを AUTO モードに指定します。
ib_AT	ON/OFF	ON することでオートチューニングを開始します。
iw_PV	UI¥G11	制御対象(センサ)より測定した温度を入力します。
iw_SV_Setting	K1000	目標値(SV)設定に 100.0℃を指定します。
iow_Proportional	K100	比例帯(P)設定に 10.0%を指定します。
iow_Integral	K240	積分時間(I)設定に K240 を指定します。
iow_Derivative	K60	微分時間(D)設定に K60 を指定します。
iw_ManOutput	-	MAN モードのときの操作量(MV)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+0]	K100	制御出力周期設定に 10.0 秒を指定します。
iw_SettingData[オフセット+1]	K4000	入力レンジ上限に 400.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+2]	K0	入力レンジ下限に 0.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+3]	K1000	上限出力リミッタに 100.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+4]	K0	下限出力リミッタに 0.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+5]	K4000	上限設定リミッタに 400.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+6]	K0	下限設定リミッタに 0.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+7]	K500	出力変化量リミッタに 50.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+8]	K500	設定変化率リミッタに 50.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+9]	K1	警報 1 のモード設定に 1(上限入力警報)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+10]	K2	警報 2 のモード設定に 2(下限入力警報)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+11]	K0	警報 3 のモード設定に 0(警報を行いません)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+12]	K0	警報 4 のモード設定に 0(警報を行いません)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+13]	K4000	警報設定値 1 に 400.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+14]	K0	警報設定値 2 に 0.0℃を指定します。
iw_SettingData[オフセット+15]	K0	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+16]	K0	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+17]	K0	警報不感帯設定に 0(使用しない)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+18]	K1000	AT 用タイムアウト時間に 1000 秒を指定します。
iw_SettingData[オフセット+19]	K1	オートチューニング制御種類設定に 1:定値 PID 制御を指定します。
iw_SettingData[オフセット+20]	K0	2 自由度パラメータ α に 0.00 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+21]	K100	2 自由度パラメータ β に 1.00 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+22]	K1	小数点位置に 1(小数点 1 桁)を指定します。

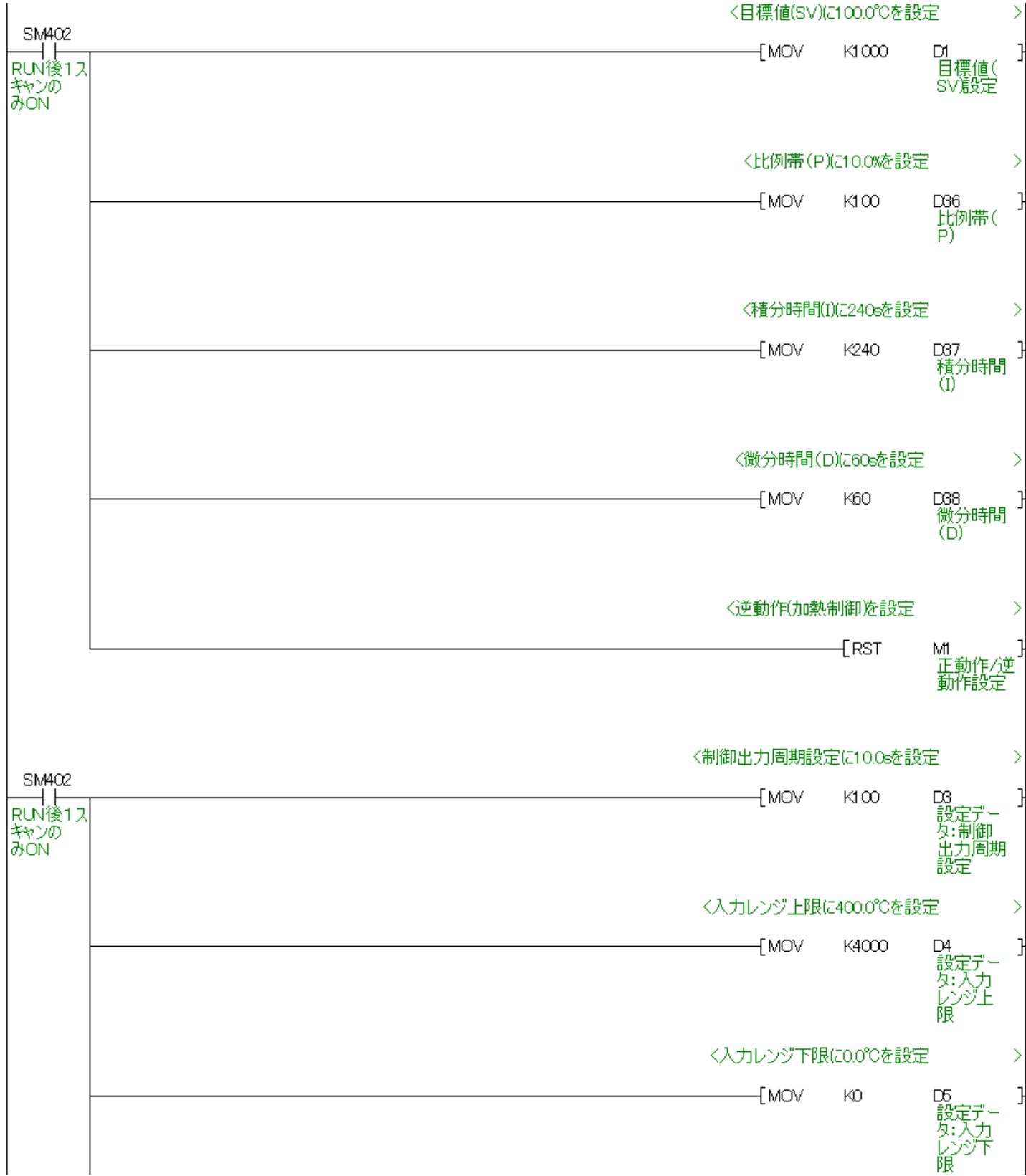
ラベル名	設定値	内容
iw_SettingData[オフセット+23]	K1000	タイマ時限設定に 10.00ms を指定します。
iw_SettingData[オフセット+24]	K3	使用タイマデバイス設定に 3(T3)を指定します。

(2) PIDControl_2

ラベル名	設定値	内容
ib_ActionSetting	OFF	OFF することで PID 制御方向を逆動作に指定します。
ib_AutoManShift	OFF	AUTO/MAN モードの切り替えを AUTO モードに指定します。
ib_AT	ON/OFF	ON することでオートチューニングを開始します。
iw_PV	UI¥G12	制御対象(センサ)より測定した温度を入力します。
iw_SV_Setting	-	マスタ側(PIDControl_1)の出力によって目標値(SV)を設定します。
iow_Proportional	K100	比例帯(P)設定に 10.0%を指定します。
iow_Integral	K240	積分時間(I)設定に K240 を指定します。
iow_Derivative	K60	微分時間(D)設定に K60 を指定します。
iw_ManOutput	-	MAN モードのときの操作量(MV)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+0]	K100	制御出力周期設定に 10.0 秒を指定します。
iw_SettingData[オフセット+1]	K4000	入力レンジ上限に 400.0°Cを指定します。
iw_SettingData[オフセット+2]	K0	入力レンジ下限に 0.0°Cを指定します。
iw_SettingData[オフセット+3]	K1000	上限出力リミッタに 100.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+4]	K0	下限出力リミッタに 0.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+5]	K4000	上限設定リミッタに 400.0°Cを指定します。
iw_SettingData[オフセット+6]	K0	下限設定リミッタに 0.0°Cを指定します。
iw_SettingData[オフセット+7]	K500	出力変化量リミッタに 50.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+8]	K500	設定変化率リミッタに 50.0%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+9]	K1	警報 1 のモード設定に 1(上限入力警報)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+10]	K2	警報 2 のモード設定に 2(下限入力警報)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+11]	K0	警報 3 のモード設定に 0(警報を行いません)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+12]	K0	警報 4 のモード設定に 0(警報を行いません)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+13]	K4000	警報設定値 1 に 400.0°Cを指定します。
iw_SettingData[オフセット+14]	K0	警報設定値 2 に 0.0°Cを指定します。
iw_SettingData[オフセット+15]	K0	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+16]	K0	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+17]	K0	警報不感帯設定に 0(使用しない)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+18]	K1000	AT 用タイムアウト時間に 1000 秒を指定します。
iw_SettingData[オフセット+19]	K1	オートチューニング制御種類設定に 1:定値 PID 制御を指定します。
iw_SettingData[オフセット+20]	K0	2 自由度パラメータ α に 0.00 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+21]	K100	2 自由度パラメータ β に 1.00 を指定します。

ラベル名	設定値	内容
iw_SettingData[オフセット+22]	K1	小数点位置に 1(小数点 1 桁)を指定します。
iw_SettingData[オフセット+23]	K1000	タイマ時限設定に 10.00ms を指定します。
iw_SettingData[オフセット+24]	K4	使用タイマデバイス設定に 4(T4)を指定します。

M0 を ON にすると, PID 制御を行います。



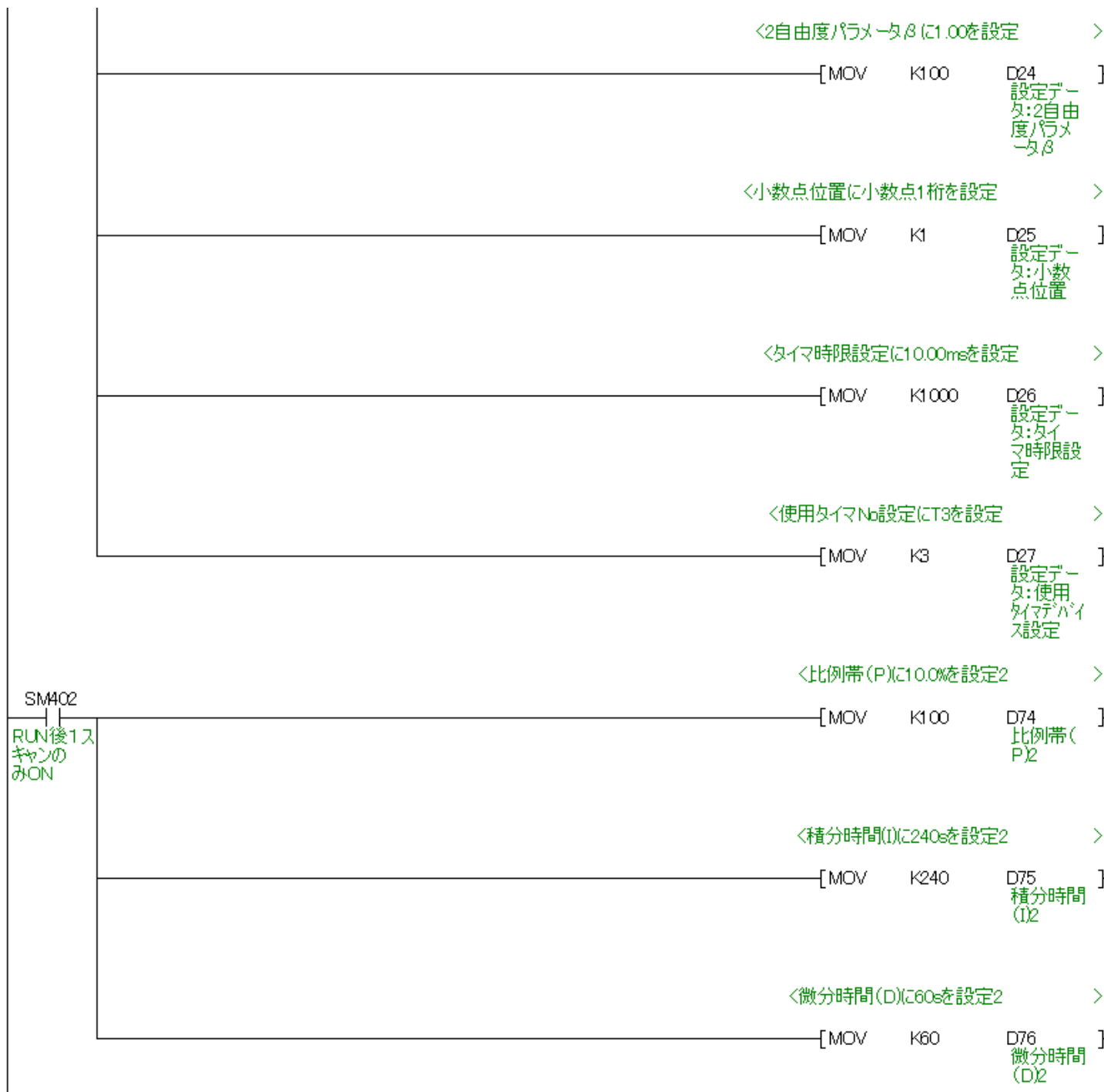
(続きは, 次ページを参照してください。)

		＜上限出力リミットに100.0%を設定＞	
	[MOV K1000 D6 設定データ: 上限出力リミット]]
		＜下限出力リミットに0.0%を設定＞	
	[MOV K0 D7 設定データ: 下限出力リミット]]
		＜上限設定リミットに400.0℃を設定＞	
	[MOV K4000 D8 設定データ: 上限設定リミット]]
		＜下限設定リミットに0.0℃を設定＞	
	[MOV K0 D9 設定データ: 下限設定リミット]]
		＜出力変化量リミットに50.0%を設定＞	
	[MOV K500 D10 設定データ: 出力変化量リミット]]
		＜設定変化率リミットに50.0%を設定＞	
	[MOV K500 D11 設定データ: 設定変化率リミット]]
		＜警報1モード設定に1を設定＞	
	[MOV K1 D12 設定データ: 警報1のモード設定]]
		＜警報2モード設定に2を設定＞	
	[MOV K2 D13 設定データ: 警報2のモード設定]]

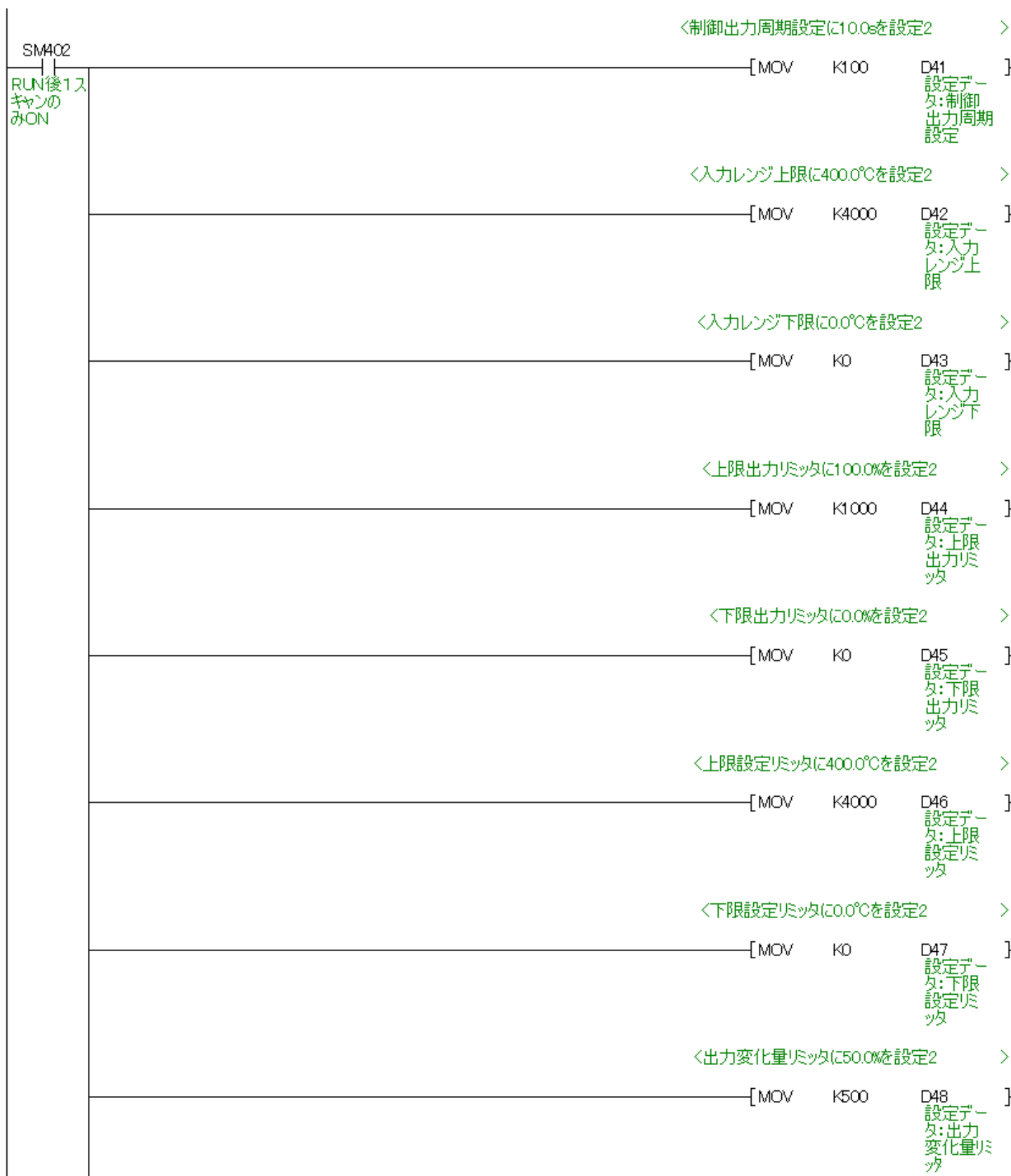
(続きは、次ページを参照してください。)

		<警報3モード設定に0を設定>	
	[MOV	K0	D14 設定データ:警報 3のモード設定
		<警報4モード設定に0を設定>	
	[MOV	K0	D15 設定データ:警報 4のモード設定
		<上限入力警報に400.0℃を設定>	
	[MOV	K4000	D16 設定データ:警報 設定値1
		<下限入力警報に0.0℃を設定>	
	[MOV	K0	D17 設定データ:警報 設定値2
		<警報不感帯設定に使用しないを設定>	
	[MOV	K0	D20 設定データ:警報 不感帯設定
		<ATタイムアウト時間に1000sを設定>	
	[MOV	K1000	D21 設定データ:AT用 タイムアウト時間
		<AT制御種類に定値PID制御を設定>	
	[MOV	K1	D22 設定データ:AT制 御種類設定
		<2自由度パラメータ α に0.00を設定>	
	[MOV	K0	D23 設定データ:2自由 度パラメータ α

(続きは、次ページを参照してください。)



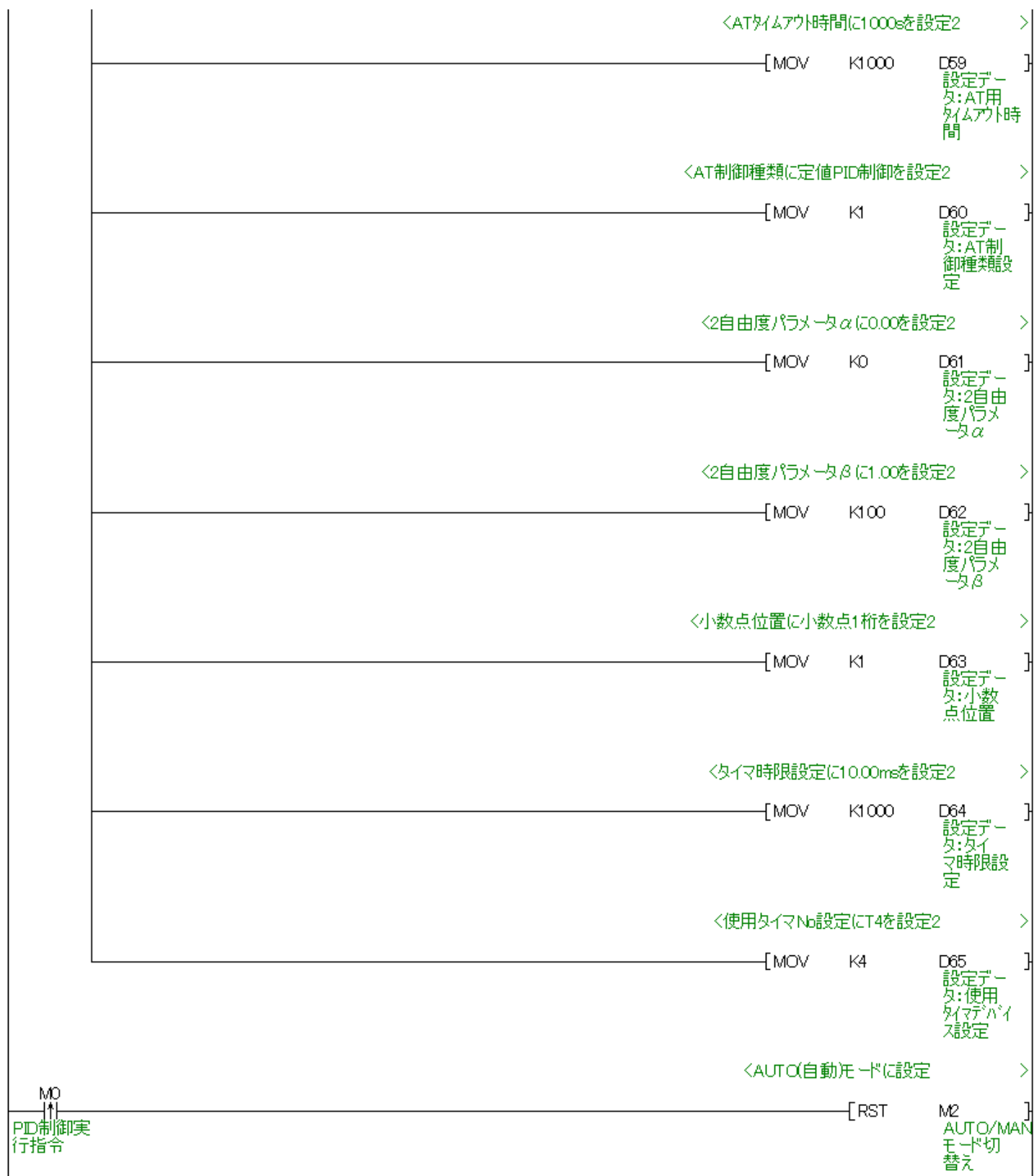
(続きは、次ページを参照してください。)



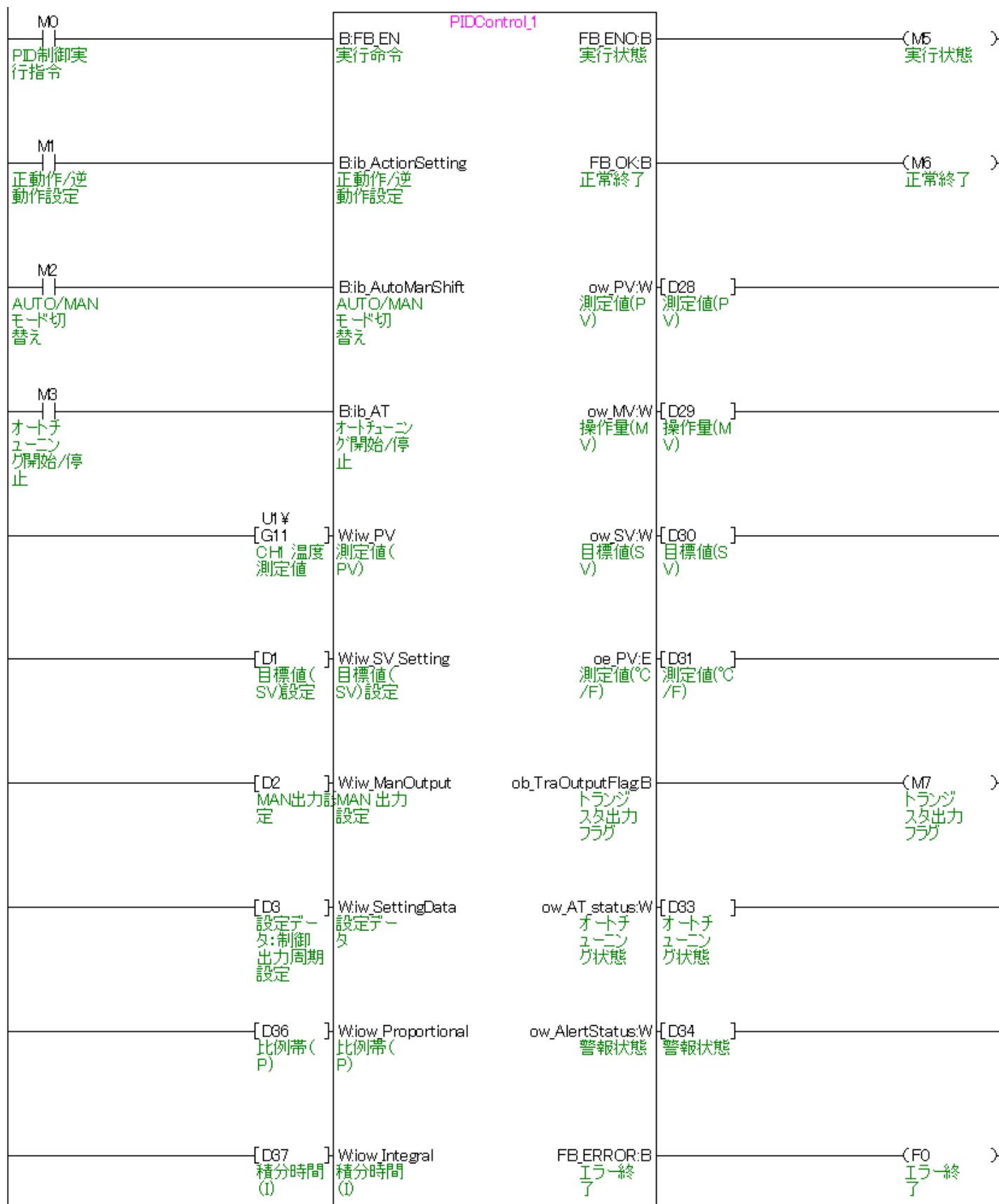
(続きは、次ページを参照してください。)

		<設定変化率リミットに50.0%を設定2>	
	[MOV	K500	D49 設定データ:設定 変化率リミ ット
			>
		<警報1モード設定に1を設定2>	
	[MOV	K1	D50 設定データ:警報 1のモード設 定
			>
		<警報2モード設定に2を設定2>	
	[MOV	K2	D51 設定データ:警報 2のモード設 定
			>
		<警報3モード設定に0を設定2>	
	[MOV	K0	D52 設定データ:警報 3のモード設 定
			>
		<警報4モード設定に0を設定2>	
	[MOV	K0	D53 設定データ:警報 4のモード設 定
			>
		<上限入力警報に400.0°Cを設定2>	
	[MOV	K4000	D54 設定データ:警報 設定値1
			>
		<下限入力警報に0.0°Cを設定2>	
	[MOV	K0	D55 設定データ:警報 設定値2
			>
		<警報不感帯設定に使用しないを設定>	
	[MOV	K0	D58 設定データ:警報 不感帯設 定
			>

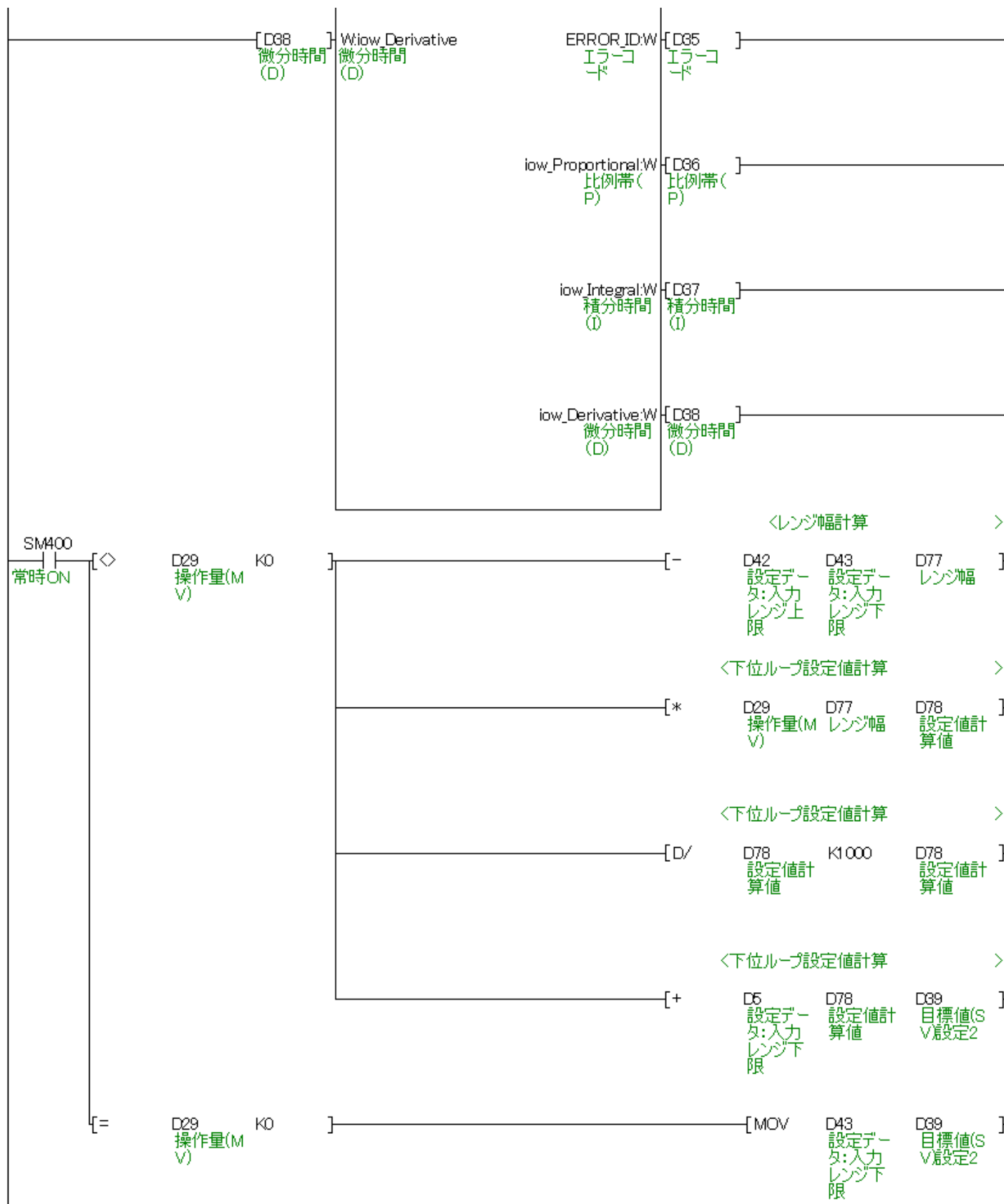
(続きは、次ページを参照してください。)



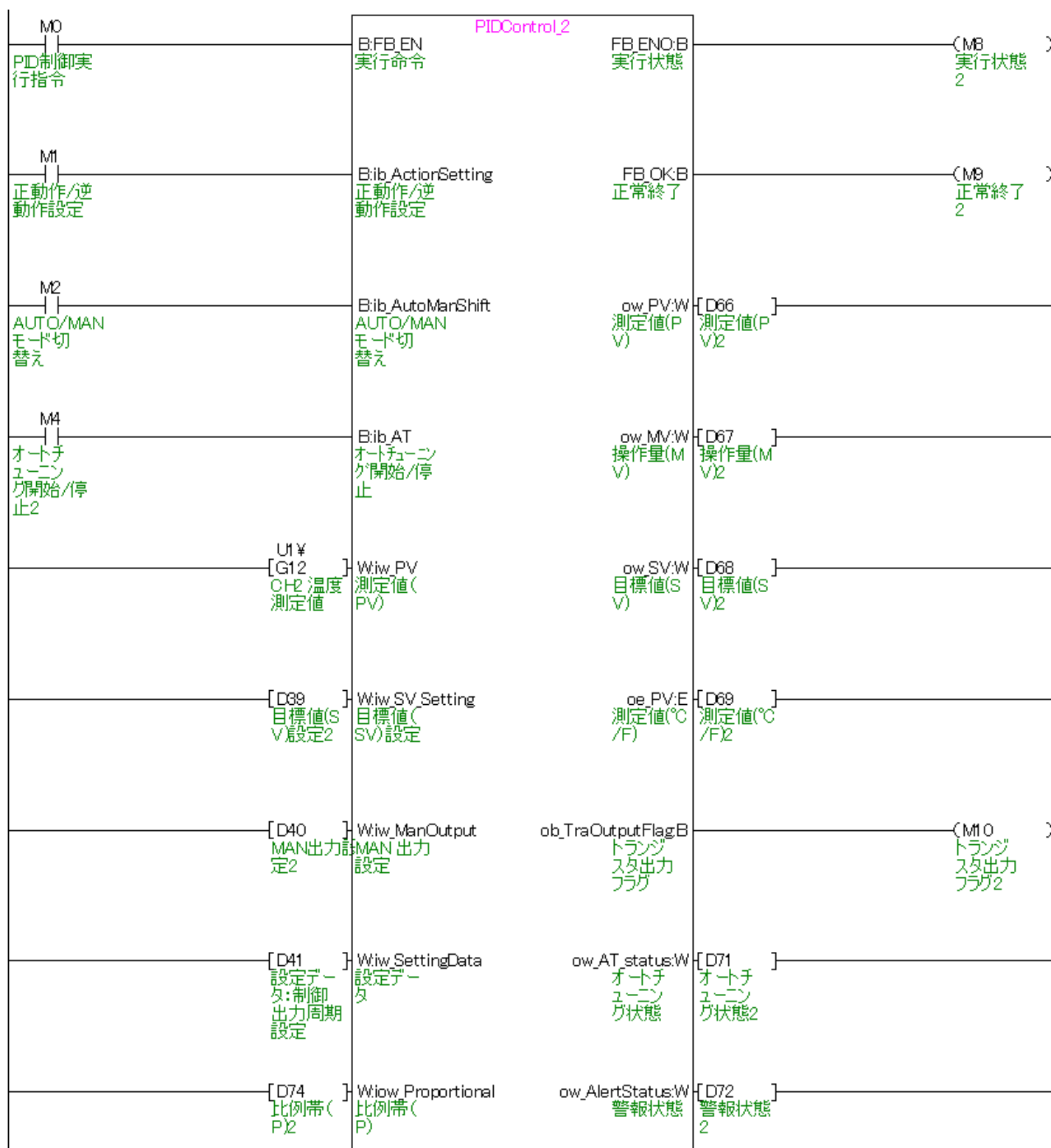
(続きは、次ページを参照してください。)



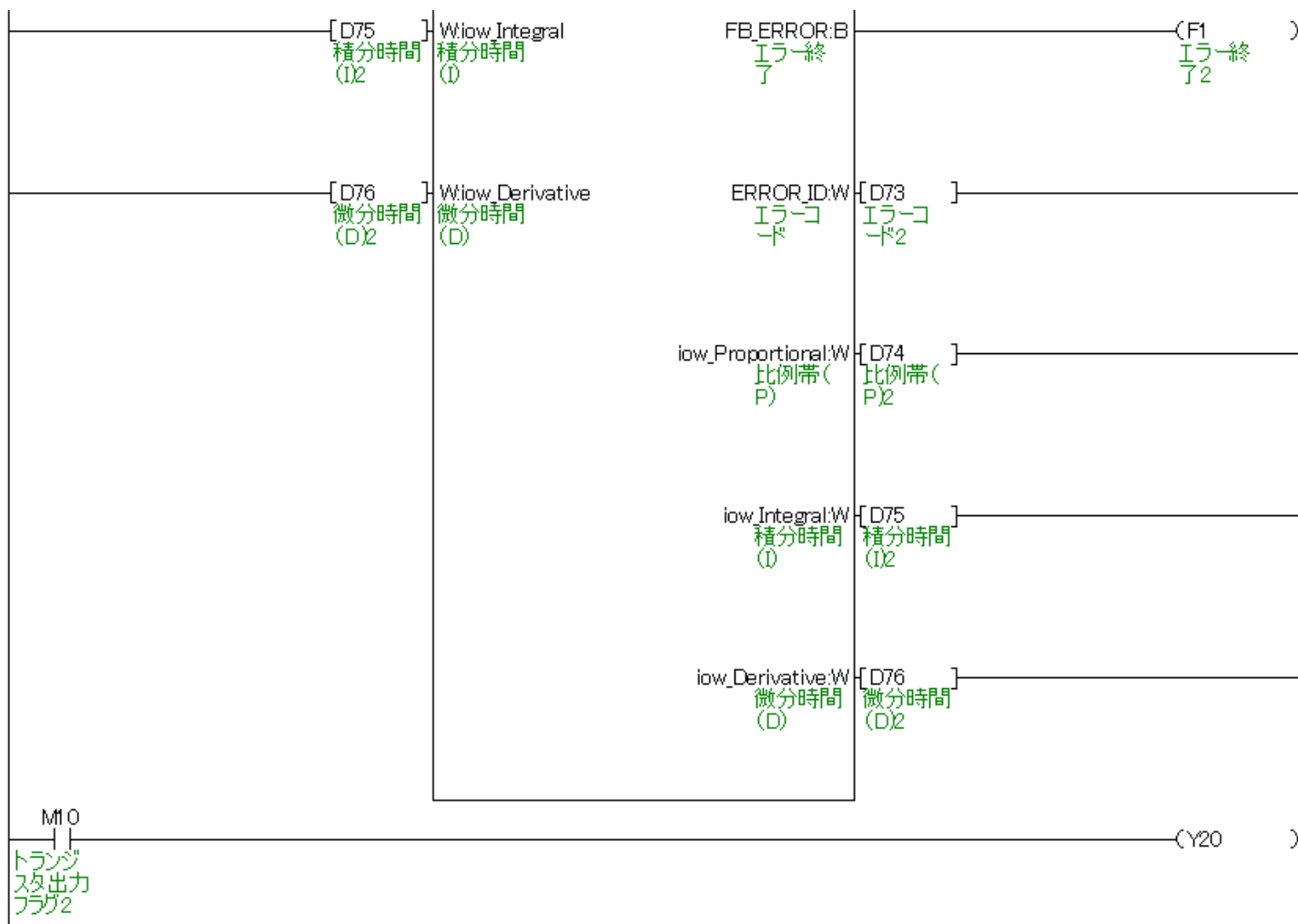
(続きは、次ページを参照してください。)



(続きは、次ページを参照してください。)



(続きは、次ページを参照してください。)



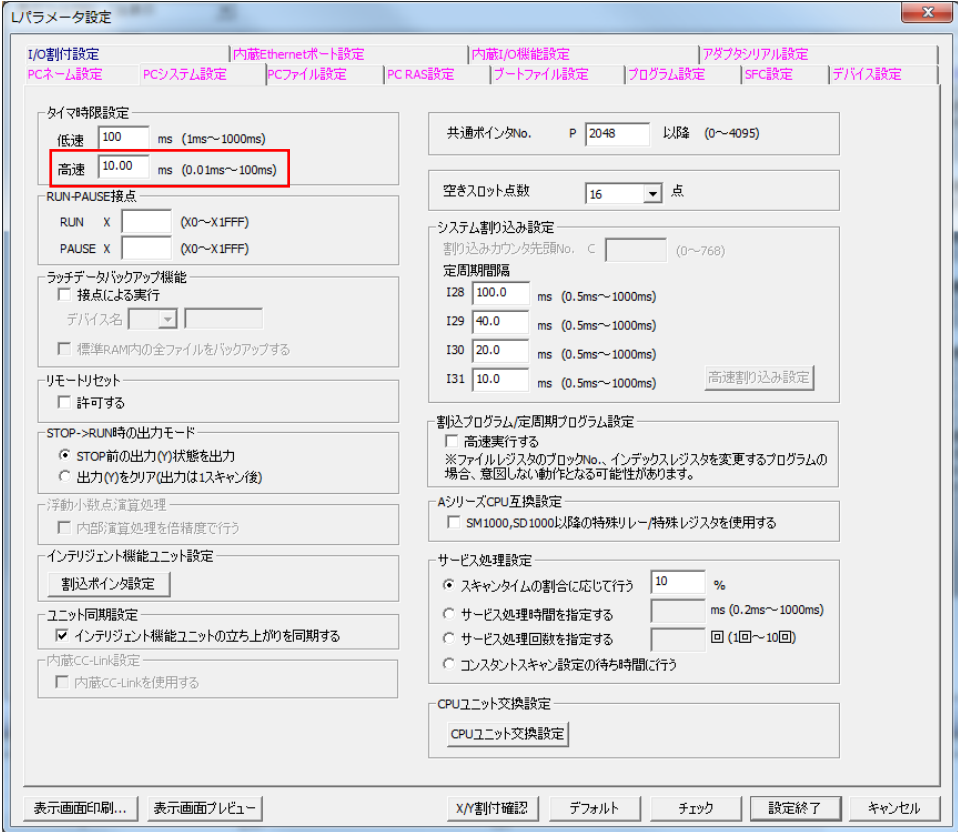
付録1. 2. PID 演算 FB の使用例
PID 演算 FB の使用例を以下に示します。

グローバルラベル設定

なし

使用例 設定

a) 共通設定

入出力項目	値	説明
ユニット装着 XY アドレス	0	対象ユニットが装着されている先頭 XY アドレスを指定します。
PC システム設定	10.00ms	タイマ時限設定を指定します。 [パラメータ]-[PC パラメータ]-[PC システム設定]より、タイマ時限設定の高速を設定してください。 

デバイス使用一覧

a)外部入力(指令)

デバイス	FB 名称	用途(ON 時の内容)
M0	M+CPU-PID_PIDOperation	PID 演算実行指令
M1		正動作/逆動作設定
M2		AUTO/MAN モード切替え
M3		オートチューニング開始/停止

b)外部出力(確認)

デバイス	FB 名称	用途(ON 時の内容)
M4	M+CPU-PID_PIDOperation	実行状態
M5		正常終了
M6		オートチューニング状態
F0		エラー終了

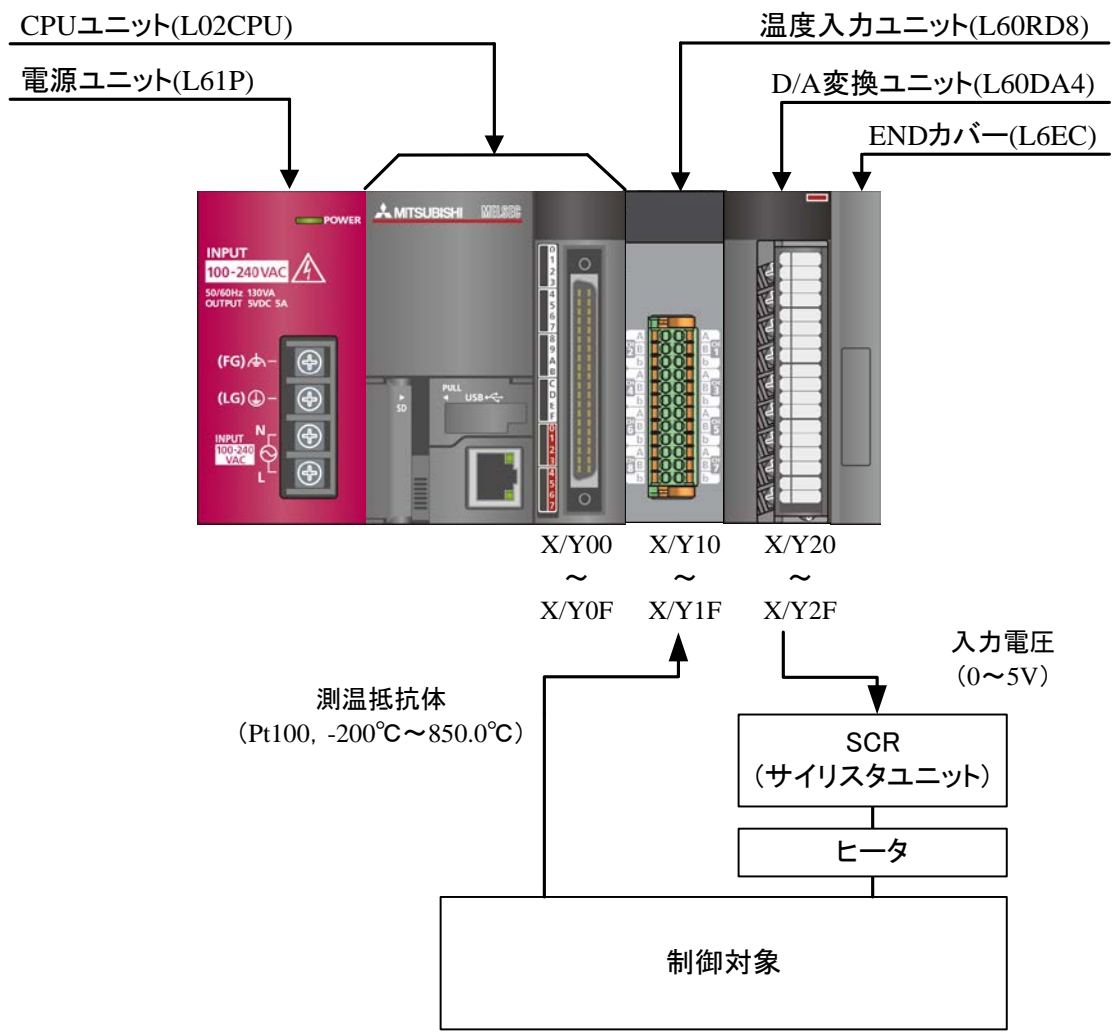
c)データレジスタ

デバイス	FB 名称	用途	
D0	M+CPU-PID_PIDOperation	サンプリングタイム(TS)	
D1		目標値(SV)設定	
D2		比例ゲイン(P)設定	
D3		積分時間(I)設定	
D4		微分時間(D)設定	
D5		操作量(MV)設定	
D6		MAN 出力設定	
D7		設定データ	動作設定(ACT)
D8			入力フィルタ定数(α)
D9			微分ゲイン(KD)
D10			入力変化量(増側)警報設定値
D11			入力変化量(減側)警報設定値
D12			上限出力リミッタ
D13			下限出力リミッタ
D14			上限設定リミッタ
D15			下限設定リミッタ
D16			スレッシュホールド値(ヒステリシス)
D17			AT 上限出力リミッタ(ULV)
D18			AT 下限出力リミッタ(LLV)
D19			ウェイト設定パラメータ(KW)

デバイス	FB 名称	用途
D20		警報状態
D21		比例ゲイン(P)
D22		積分時間(I)
D23		微分時間(D)
D24		操作量(MV)
D25		PID 演算 FB エラーコード
D26		測定値(PV)前回値
D27,D28		出力上限(ミリ秒)
D29,D30		操作量(ミリ秒)

付録1. 2. 1 SCR(サイリスタ)を使用する場合
SCR(サイリスタ)を使用する場合の使用例を示します。

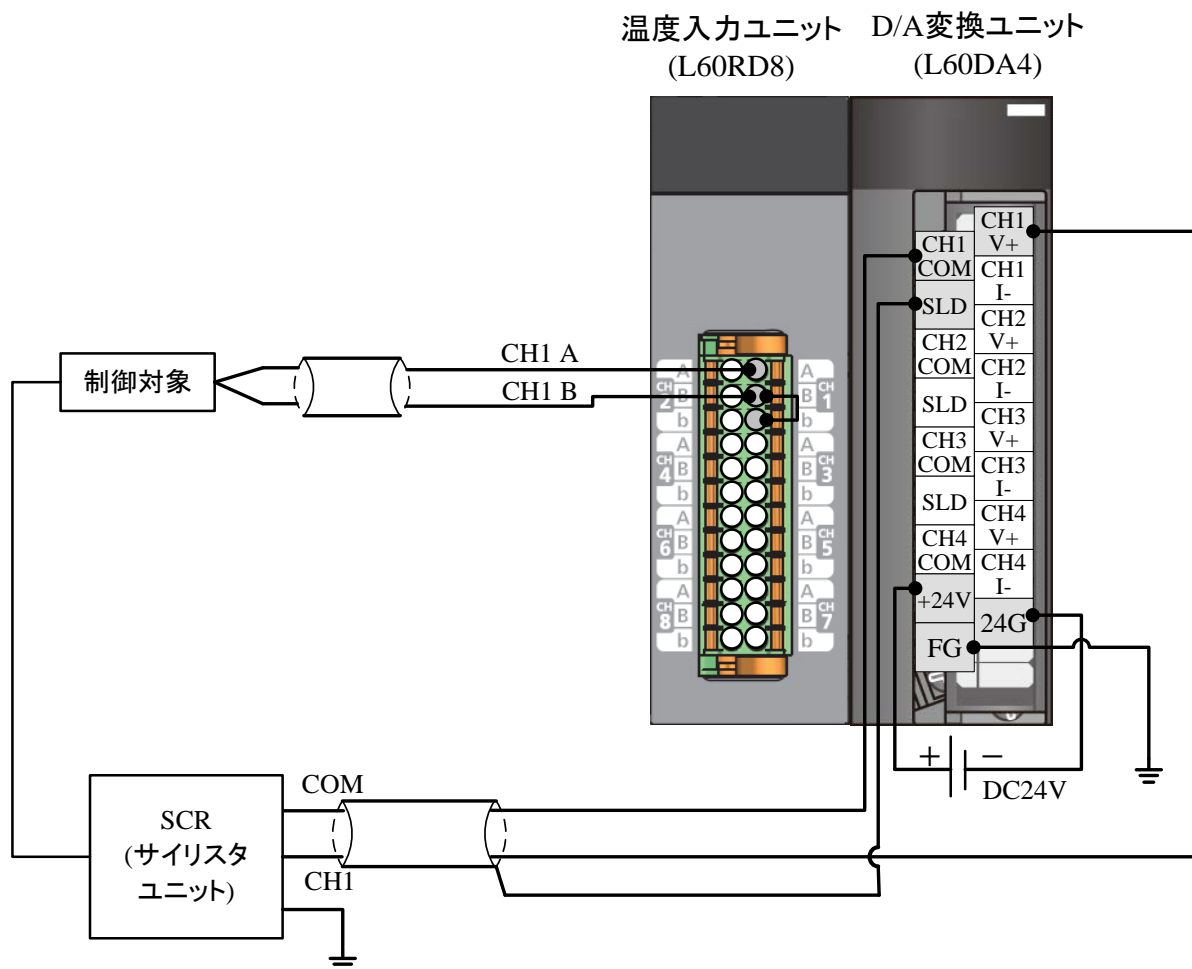
1)システム構成



注意点

- ・全ての入力ラベルにおいて回路の設定が必要です。設定しない場合、不定値となります。
- ・ラベルコメントは、GX Works2 の表示可能文字数の関係により省略形で記載していることがあります。

L60RD8 の CH1 に接続された測温抵抗体 (Pt100, $-200^{\circ}\text{C} \sim 850.0^{\circ}\text{C}$) で測定した温度を読み出し、L60DA4 の CH1 より直流電圧 ($0 \sim 5\text{V}$) を出力して、PID 制御するプログラムです。



4)使用例 設定

(a)温度入力ユニットのパラメータ設定

表示フィルタ(B) 全表示

項目	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
基本設定	変換制御の方式を設定します。							
入力レンジ設定	2:Pt100(-200~850°C)	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止	0:変換禁止
摂氏/華氏表示設定	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]	0:摂氏[°C]
平均処理指定	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理	0:サンプリング処理
平均時間/平均回数/移動平均設定	0	0	0	0	0	0	0	0
センサ補正機能	変換時のセンサ補正に関する設定をします。							
センサ補正有効/無効設定	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効	0:無効
変換値シフト量	0	0	0	0	0	0	0	0
断線検出機能	断線検出時の温度測定値への格納値を設定します。							
断線検出時変換設定	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値	0:断線直前の値
断線検出時変換設定値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
スケール機能	変換時のスケールに関する設定をします。							
スケール有効/無効設定	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効	1:無効
スケール上限値	0	0	0	0	0	0	0	0
スケール下限値	0	0	0	0	0	0	0	0
警報出力機能	変換時の警報に関する設定をします。							
プロセスアラーム出力設定	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止
プロセスアラーム上限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
プロセスアラーム下限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
プロセスアラーム上下限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
プロセスアラーム下下限値	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C	0.0 °C
レートアラーム出力設定	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止	1:禁止
レートアラーム変化率選択	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合	0:割合
レートアラーム警報検出周期	0:倍	0:倍	0:倍	0:倍	0:倍	0:倍	0:倍	0:倍
レートアラーム上限値	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
レートアラーム下限値	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %

温度測定値の上下限値を設定します。

下下限値<=下上限値<=上上限値を満たさない値を設定した場合は、エラーとなります。

スケール有効/無効設定を「有効」に設定した場合は、スケール換算を考慮した値を設定してください。

該当CHのスケール有効/無効設定が「無効」の場合:

設定項目		CH1
基本設定	入力レンジ設定	2:Pt100(-200~850°C)

※上記以外の設定はデフォルト値

(b)D/A 変換ユニットのスイッチ設定

スイッチ設定 0020:L60DA4

出力レンジ設定(O)

CH	出力レンジ	HOLD/CLEAR機能
CH1	0～5V	CLEAR
CH2	4～20mA	CLEAR
CH3	4～20mA	CLEAR
CH4	4～20mA	CLEAR

運転モード設定(D)

通常(D/A変換処理)モード

出力モード設定(P)

通常出力モード(変換速度:20μs/CH)

※出力モード設定は、製品情報:14041000000000-A以降で使用可能です。

※出力モード設定を「波形出力モード」として動作させる場合は、以下の作業を行う必要があります。

1.波形出力データ作成画面を使用し、波形出力データを作成する。

2.FBライブラリを利用して、作成した波形出力データをバッファメモリへ書き込む。

※PCパラメータのスイッチ設定と本ダイアログの設定は連動しています。
PCパラメータのスイッチ設定に範囲外の値が設定されていた場合は、本ダイアログではデフォルトの値を表示します。

OKキャンセル

- ・D/A 変換ユニットの出力レンジは、SCR(サイリスタ)の入力電圧仕様を確認の上、設定してください。
- ・操作量(MV)の上下限出力リミッタ値は、設定した出力レンジのデジタル値を確認の上、設定してください。

出力レンジ	デジタル値	分解能
0～5V	0～20000	250uV
1～5V		200uV
-10～10V	-20000～20000	500uV
ユーザレンジ設定		333uV

設定項目		CH1
出力レンジ設定	CH1	0～5V

※上記以外の設定はデフォルト値

(c)D/A 変換ユニットのパラメータ設定

0020:L60DA4[]-パラメータ

表示フィルタ(R) 全表示

項目	CH1	CH2	CH3	CH4
基本設定	D/A変換制御の方式を設定します。			
D/A変換許可/禁止設定	0許可	1禁止	1禁止	1禁止
警告出力機能	D/A変換時の警告に関する設定をします。			
警告出力設定	1禁止	1禁止	1禁止	1禁止
警告出力上限値	0	0	0	0
警告出力下限値	0	0	0	0
スケーリング機能	D/A変換時のスケーリングに関する設定をします。			
スケーリング有効/無効設定	1無効	1無効	1無効	1無効
スケーリング上限値	0	0	0	0
スケーリング下限値	0	0	0	0

D/A変換を「許可」にするか「禁止」にするかの設定をします。

設定項目		CH1
基本設定	D/A 変換許可/禁止設定	0:許可

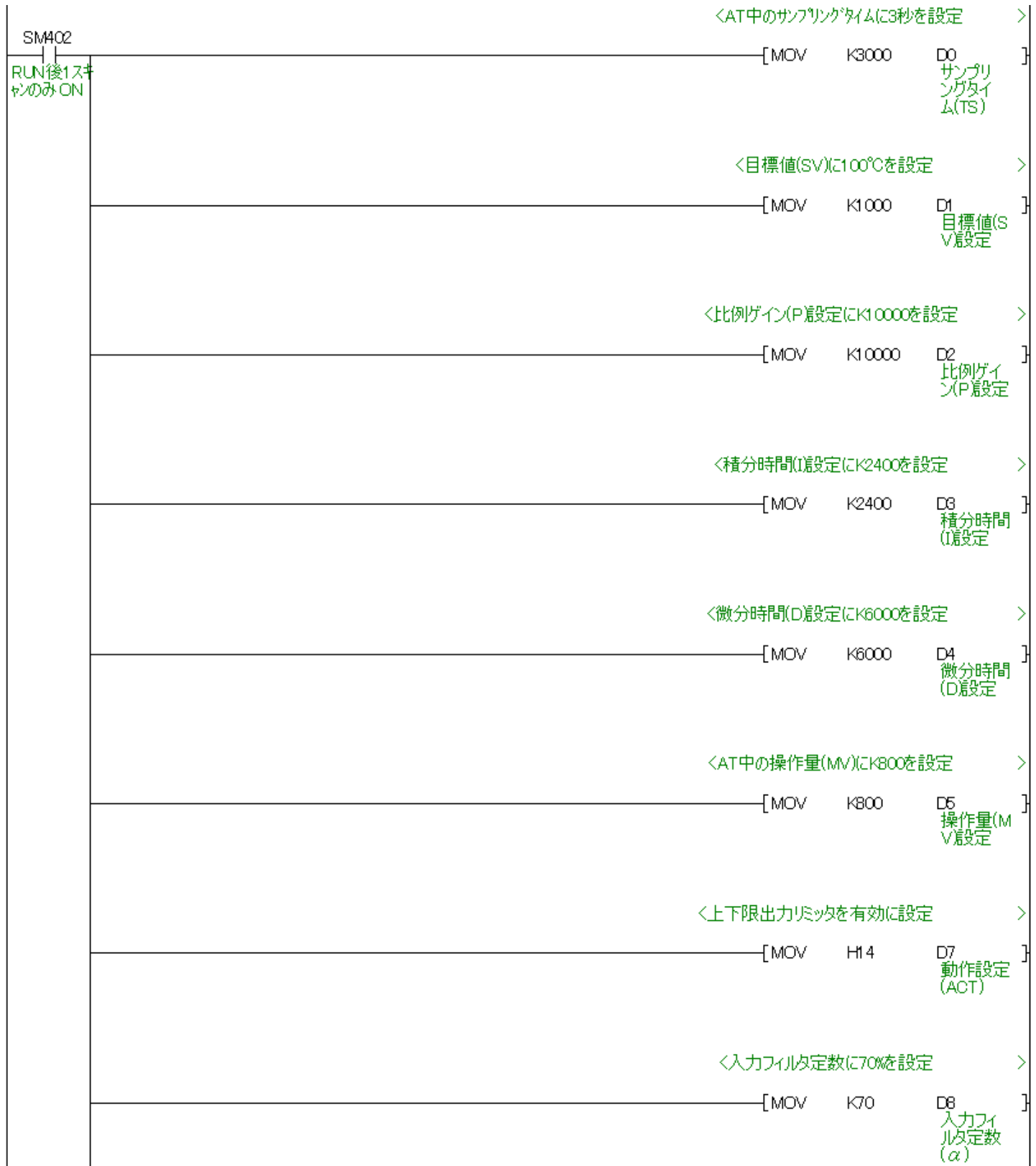
※上記以外の設定はデフォルト値

M+CPU-PID_PIDOperation (PID 演算)

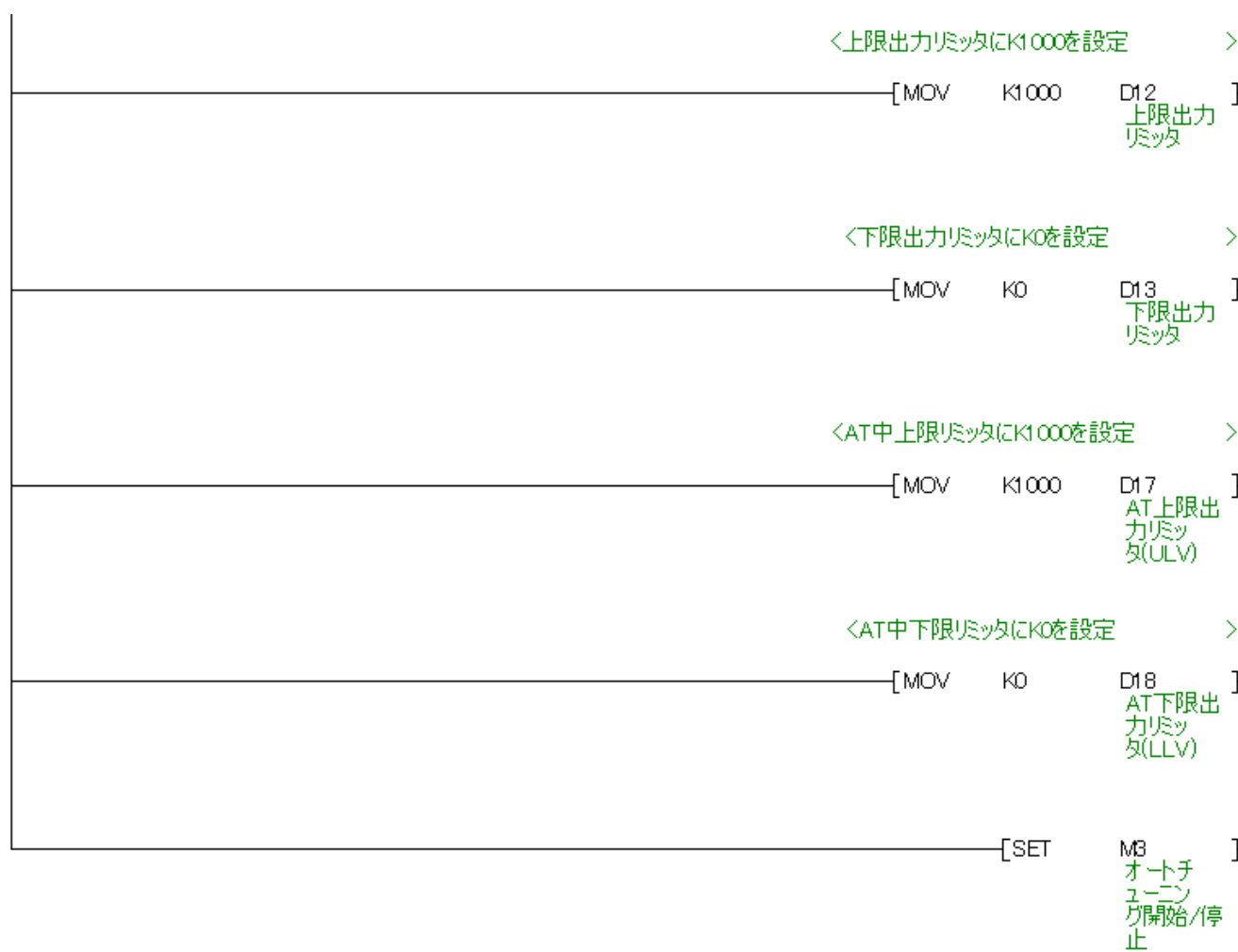
ラベル名	設定値	内容
ib_ActionSetting	OFF	OFF することで PID 制御方向を逆動作に指定します。
ib_AutoManShift	OFF	AUTO/MAN モードの切り替えを AUTO モードに指定します。
ib_AT	ON	ON することでオートチューニングを開始します。
iw_PV	U1¥G11	制御対象(センサ)より測定した温度を入力します。
iw_SV_Setting	K1000	目標値(SV)設定に 100°Cを指定します。
iw_SamplingTime	K3000 K500	サンプリングタイム(TS)にオートチューニング実行中は 3 秒, オートチューニング完了後は 0.5 秒を指定します。
iw_P_GainSetting	K10000	比例ゲイン(P)設定に K10000 を指定します。
iw_I_Setting	K2400	積分時間(I)設定に K2400 を指定します。
iw_D_Setting	K6000	微分時間(D)設定に K6000 を指定します。
iw_MV_Setting	K800	操作量(MV)設定に K800 を指定します。
iw_ManOutput	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+0]	H14	上下限出力リミッタ有効を指定します。
iw_SettingData[オフセット+1]	K70	入力フィルタ定数(α)に 70%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+2]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+3]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+4]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+5]	K1000	上限出力リミッタに K1000 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+6]	K0	下限出力リミッタに K0 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+7]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+8]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+9]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+10]	K1000	AT 出力上限値(ULV)に K1000 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+11]	K0	AT 出力下限値(LLV)に K0 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+12]	-	使用しません。

i) 初期設定

CPU RUN 後に FB の初期値を設定します。

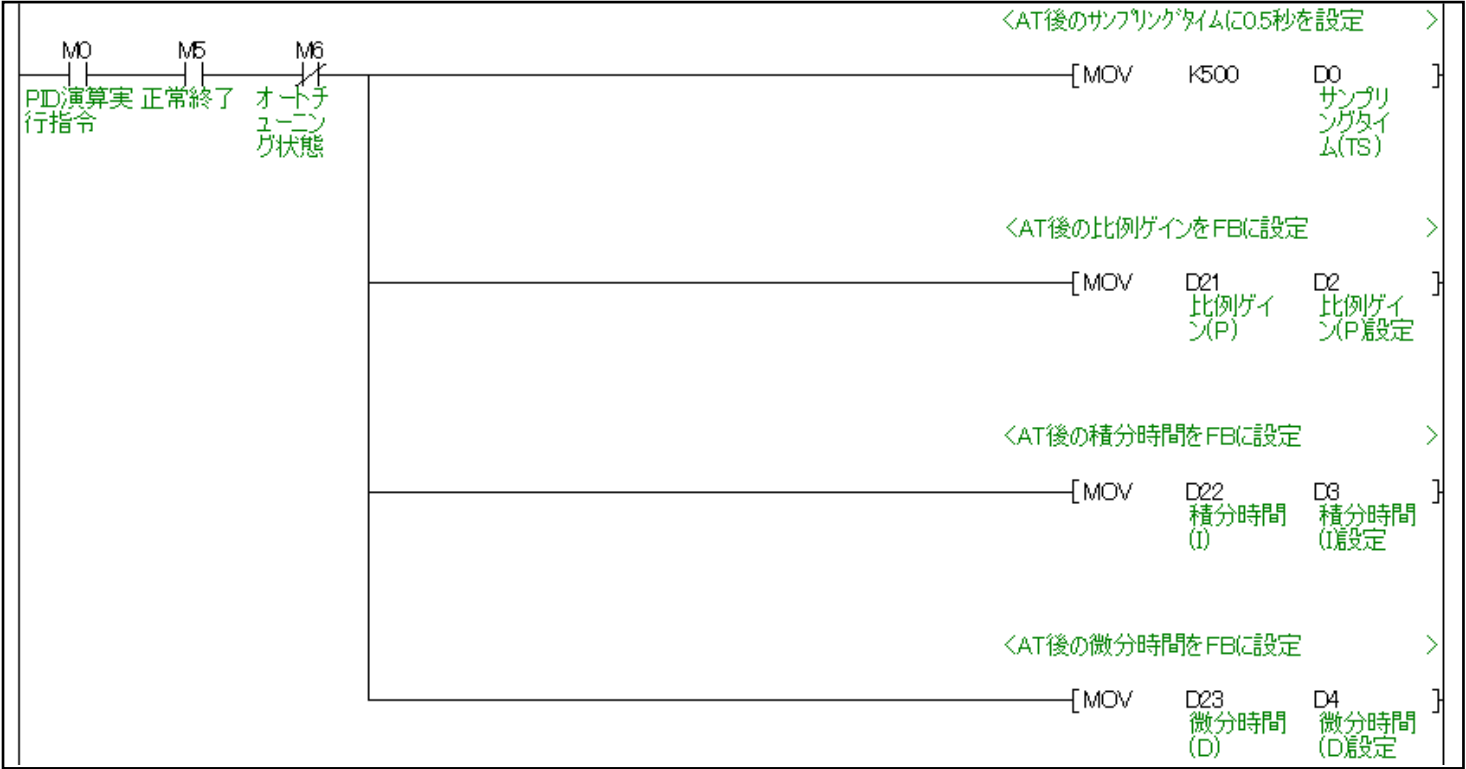


(続きは、次ページを参照してください。)



(続きは、次ページを参照してください。)

(下記、枠内の処理を追加し、オートチューニング完了後にパラメータを再設定します。)



(下記、枠内の処理を追加し、AUTO/MAN モード切替え時に操作量(MV)が急変することを防止します。)

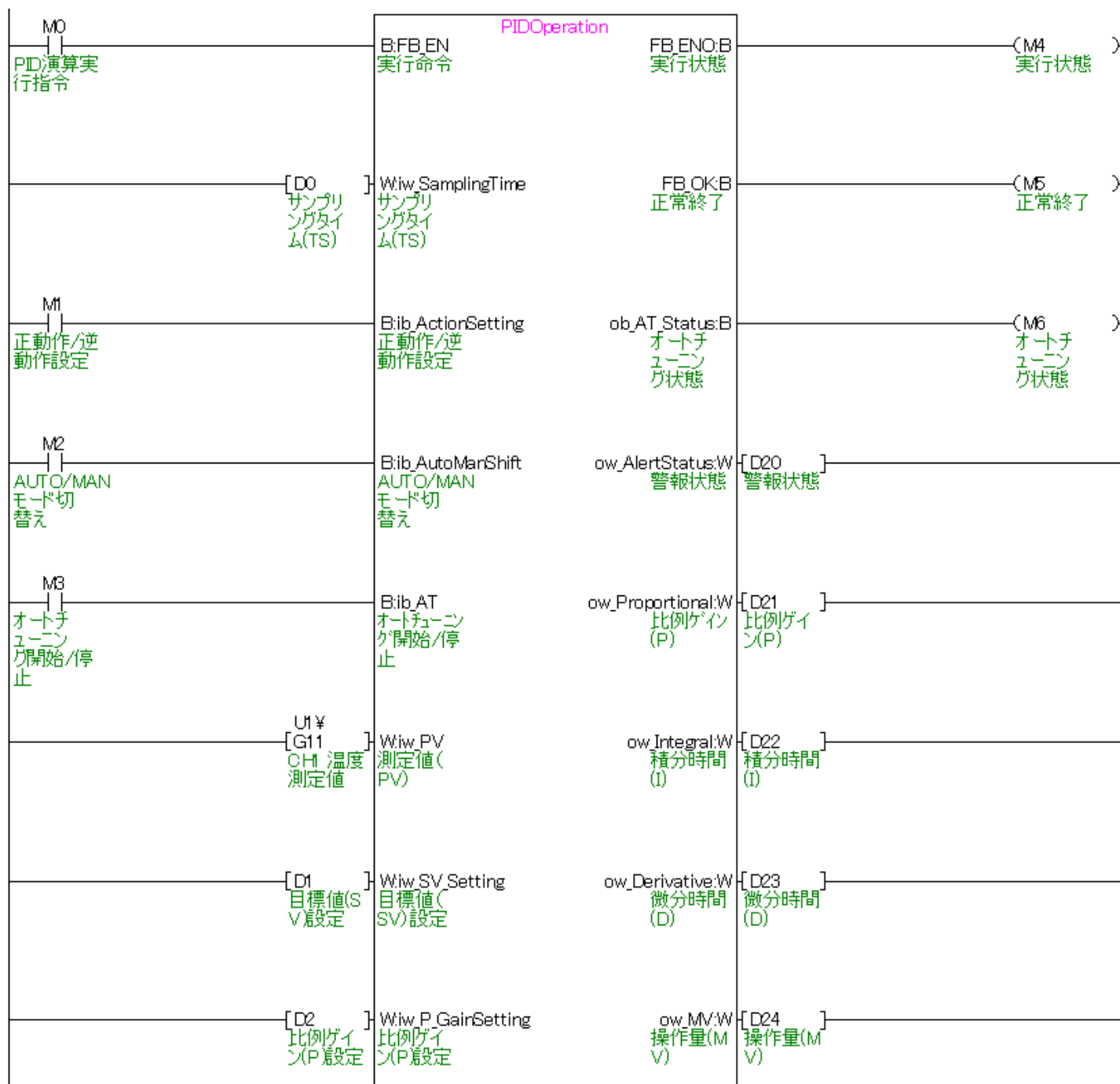


(続きは、次ページを参照してください。)

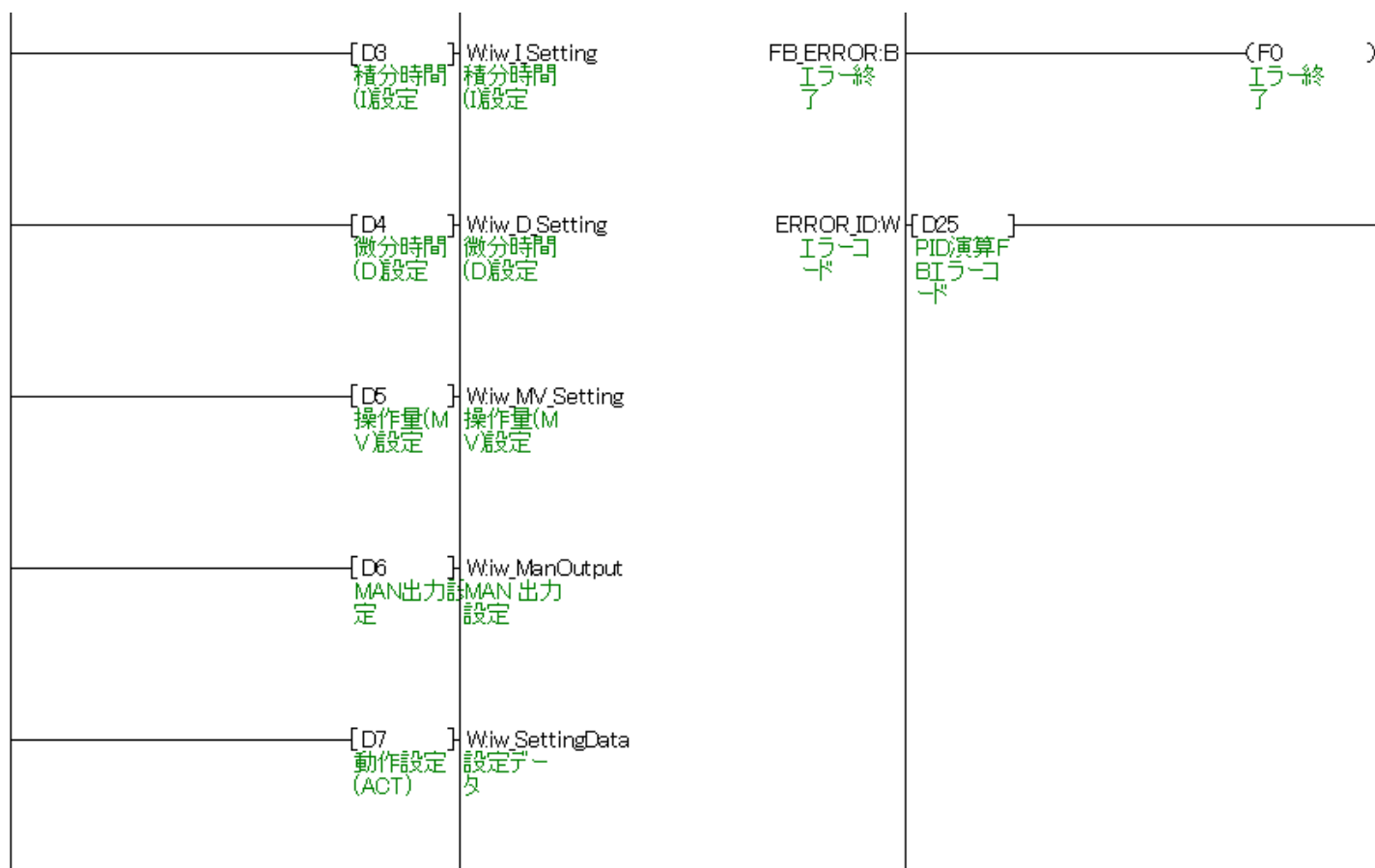
(下記、枠内の処理を追加し、操作量(MV)を制御対象に接続します。)



(続きは、次ページを参照してください。)

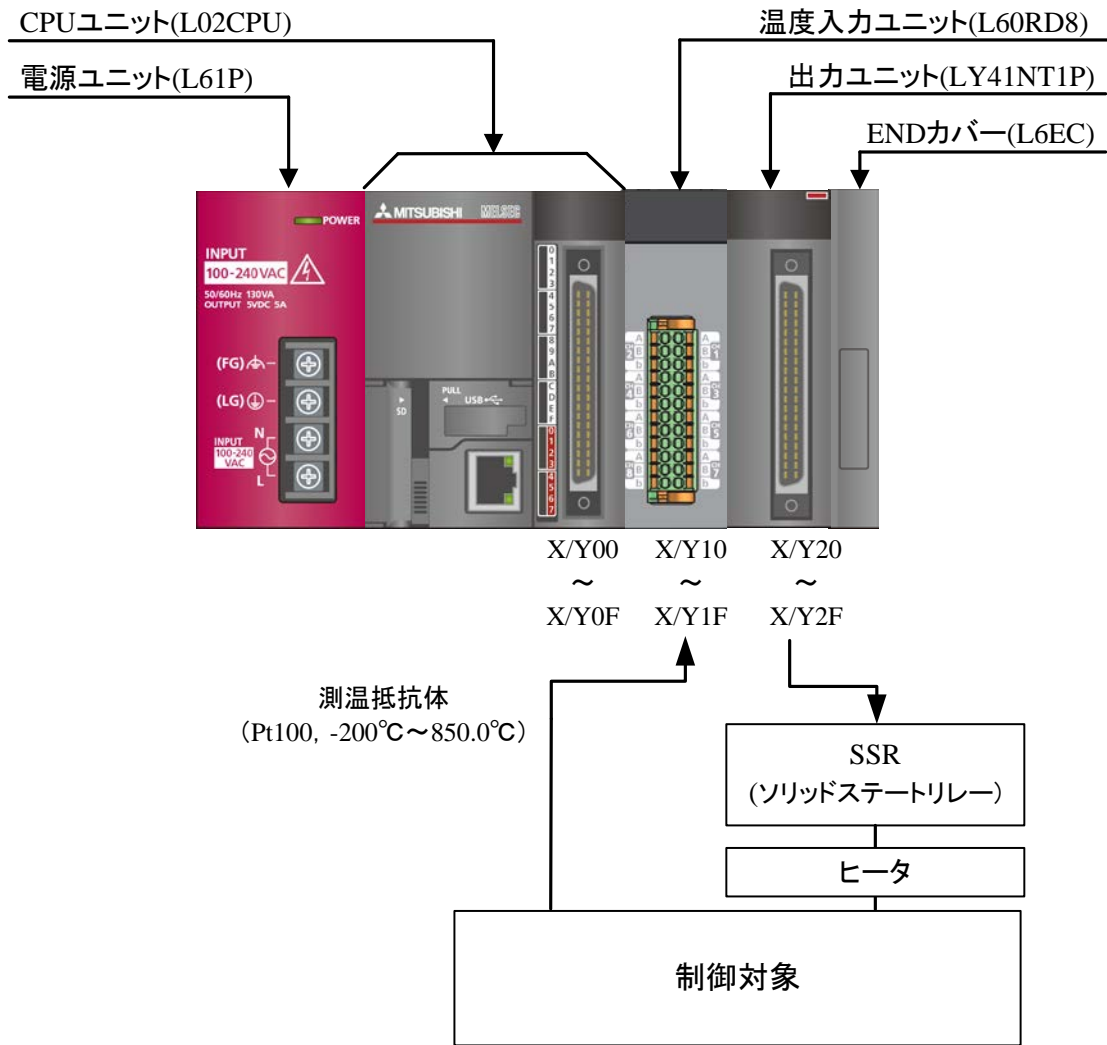


(続きは、次ページを参照してください。)



付録1. 2. 2 SSR(ソリッドステートリレー)を使用する場合
SSR(ソリッドステートリレー)を使用する場合の使用例を示します。

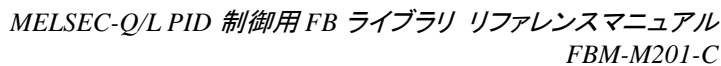
1)システム構成



- 注意点
- ・全ての入力ラベルにおいて回路の設定が必要です。設定しない場合、不定値となります。
 - ・ラベルコメントは、GX Works2 の表示可能文字数の関係により省略形で記載していることがあります。

L60RD8 の CH1 に接続された測温抵抗体 (Pt100, $-200^{\circ}\text{C} \sim 850.0^{\circ}\text{C}$) で測定した温度を読み出して PID 制御するプログラムです。

温度入力ユニット 出力ユニット
(L60RD8) (LY41NT1P)

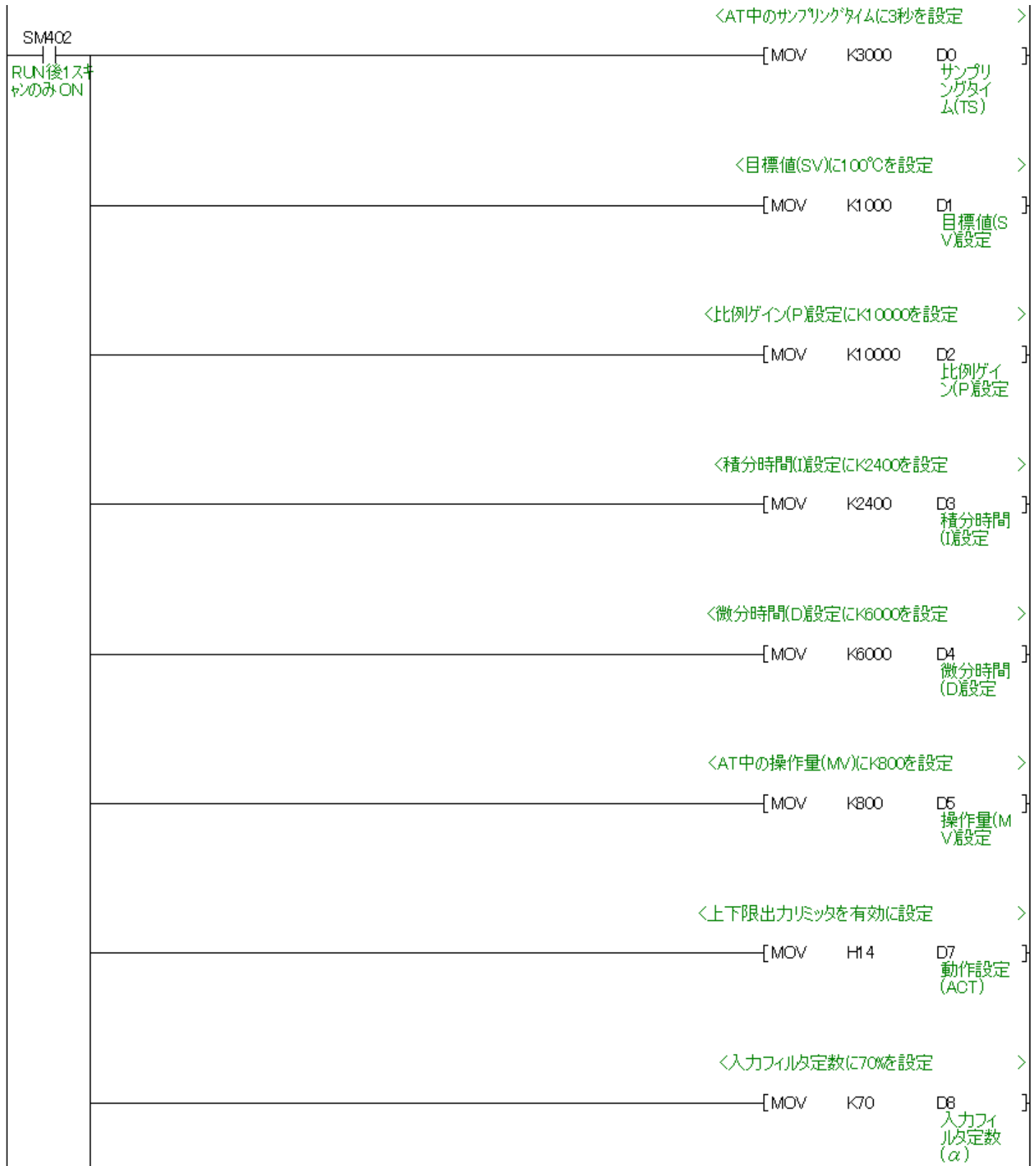


M+CPU-PID_PIDOperation (PID 演算)

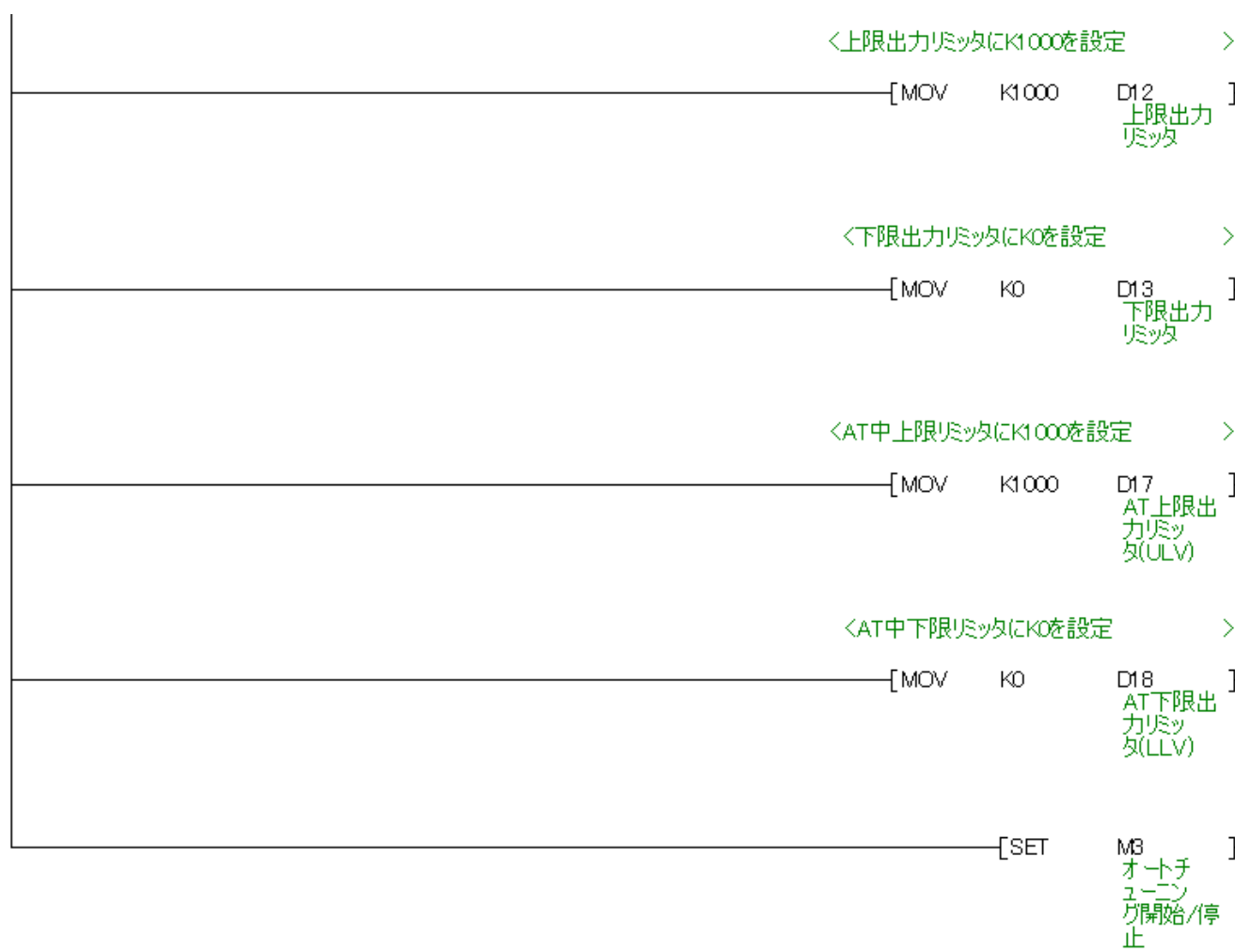
ラベル名	設定値	内容
ib_ActionSetting	OFF	OFF することで PID 制御方向を逆動作に指定します。
ib_AutoManShift	OFF	AUTO/MAN モードの切り替えを AUTO モードに指定します。
ib_AT	ON	ON することでオートチューニングを開始します。
iw_PV	U1¥G11	制御対象(センサ)より測定した温度を入力します。
iw_SV_Setting	K1000	目標値(SV)設定に 100°Cを指定します。
iw_SamplingTime	K3000 K500	サンプリングタイム(TS)にオートチューニング実行中は 3 秒, オートチューニング完了後は 0.5 秒を指定します。
iw_P_GainSetting	K10000	比例ゲイン(P)設定に K10000 を指定します。
iw_I_Setting	K2400	積分時間(I)設定に K2400 を指定します。
iw_D_Setting	K6000	微分時間(D)設定に K6000 を指定します。
iw_MV_Setting	K800	操作量(MV)設定に K800 を指定します。
iw_ManOutput	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+0]	H14	上下限出力リミッタ有効を指定します。
iw_SettingData[オフセット+1]	K70	入力フィルタ定数(α)に 70%を指定します。
iw_SettingData[オフセット+2]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+3]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+4]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+5]	K1000	上限出力リミッタに K1000 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+6]	K0	下限出力リミッタに K0 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+7]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+8]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+9]	-	使用しません。
iw_SettingData[オフセット+10]	K1000	AT 出力上限値(ULV)に K1000 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+11]	K0	AT 出力下限値(LLV)に K0 を指定します。
iw_SettingData[オフセット+12]	-	使用しません。

i) 初期設定

CPU RUN 後に FB の初期値を設定します。

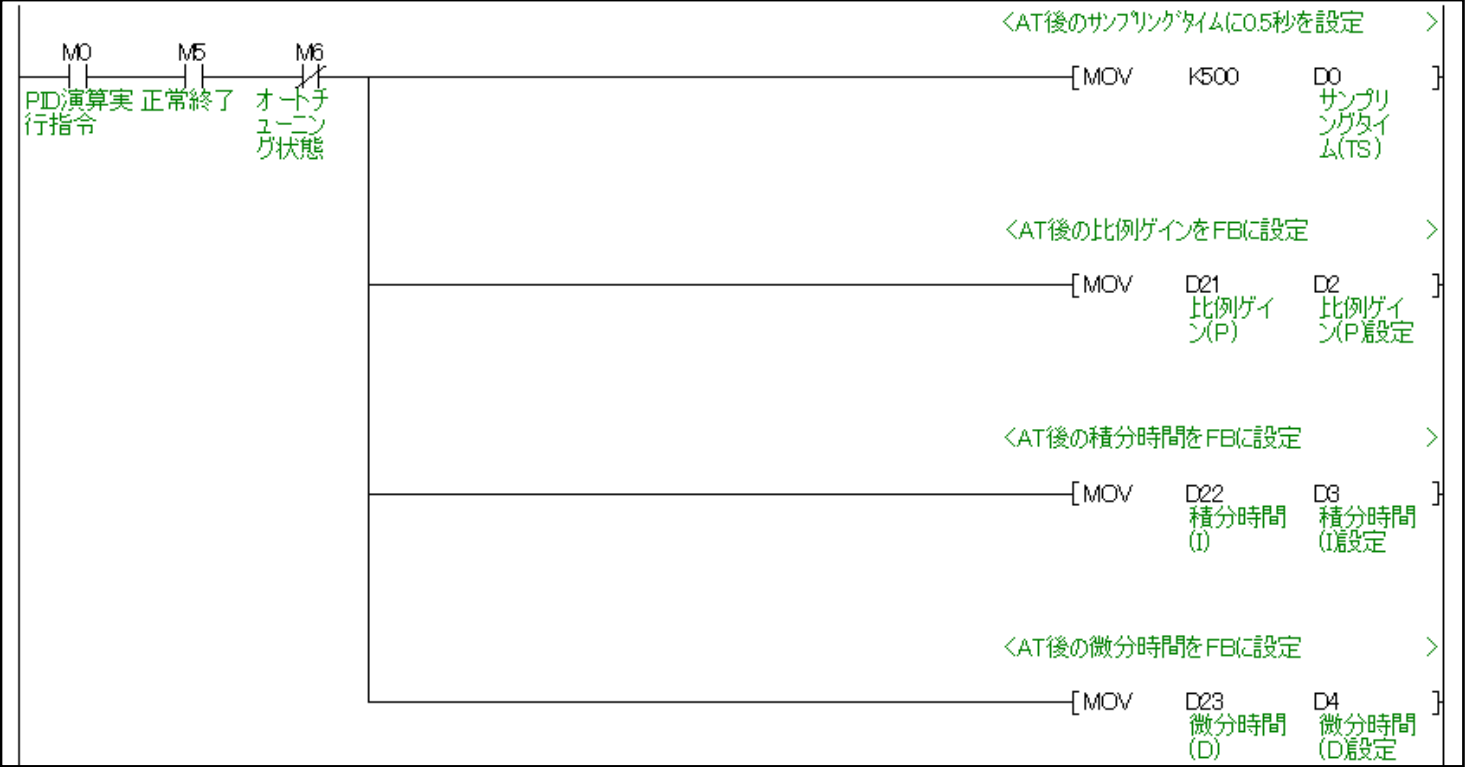


(続きは、次ページを参照してください。)



(続きは、次ページを参照してください。)

(下記、枠内の処理を追加し、オートチューニング完了後にパラメータを再設定します。)

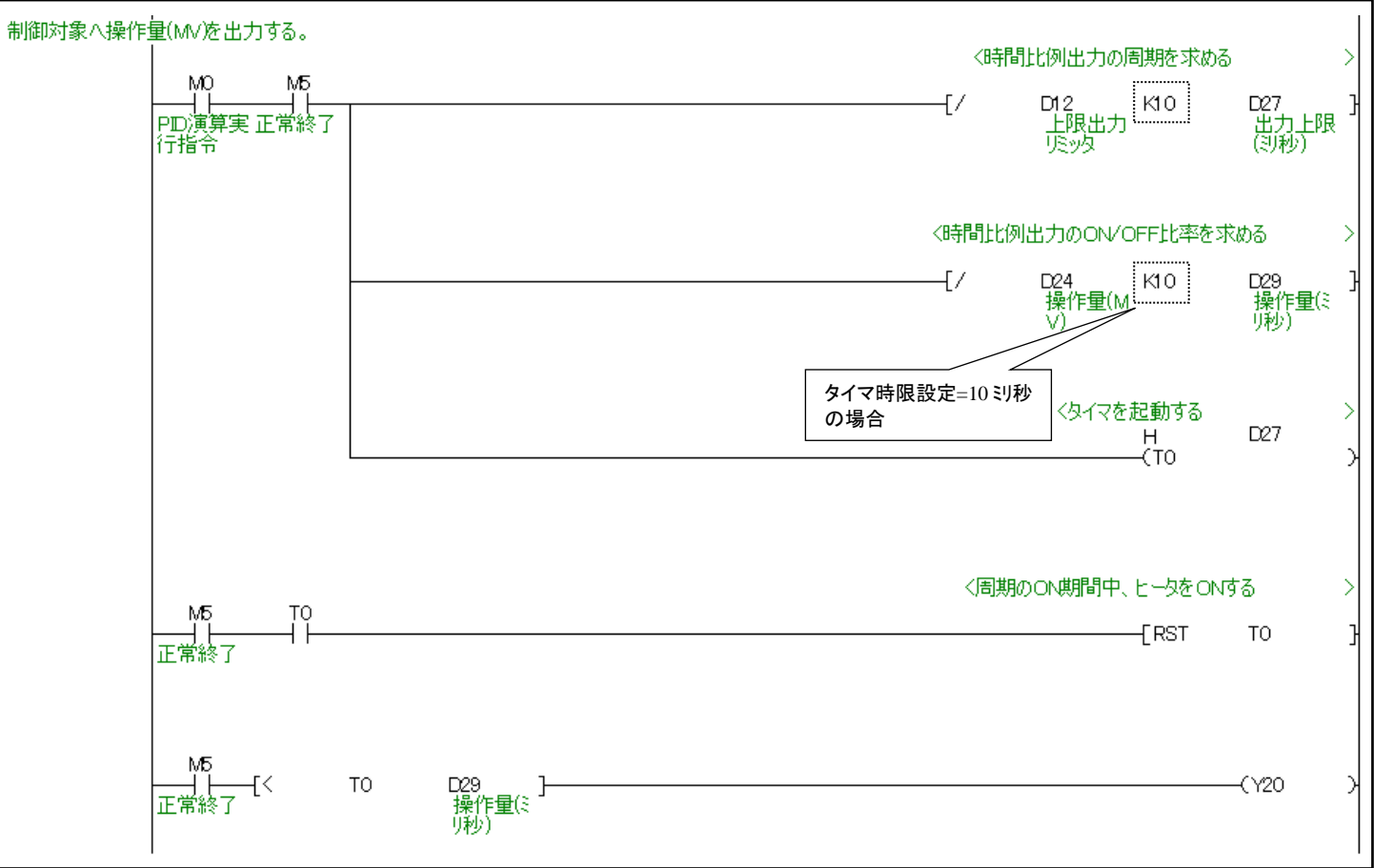


(下記、枠内の処理を追加し、AUTO/MAN モード切替え時に操作量(MV)が急変することを防止します。)

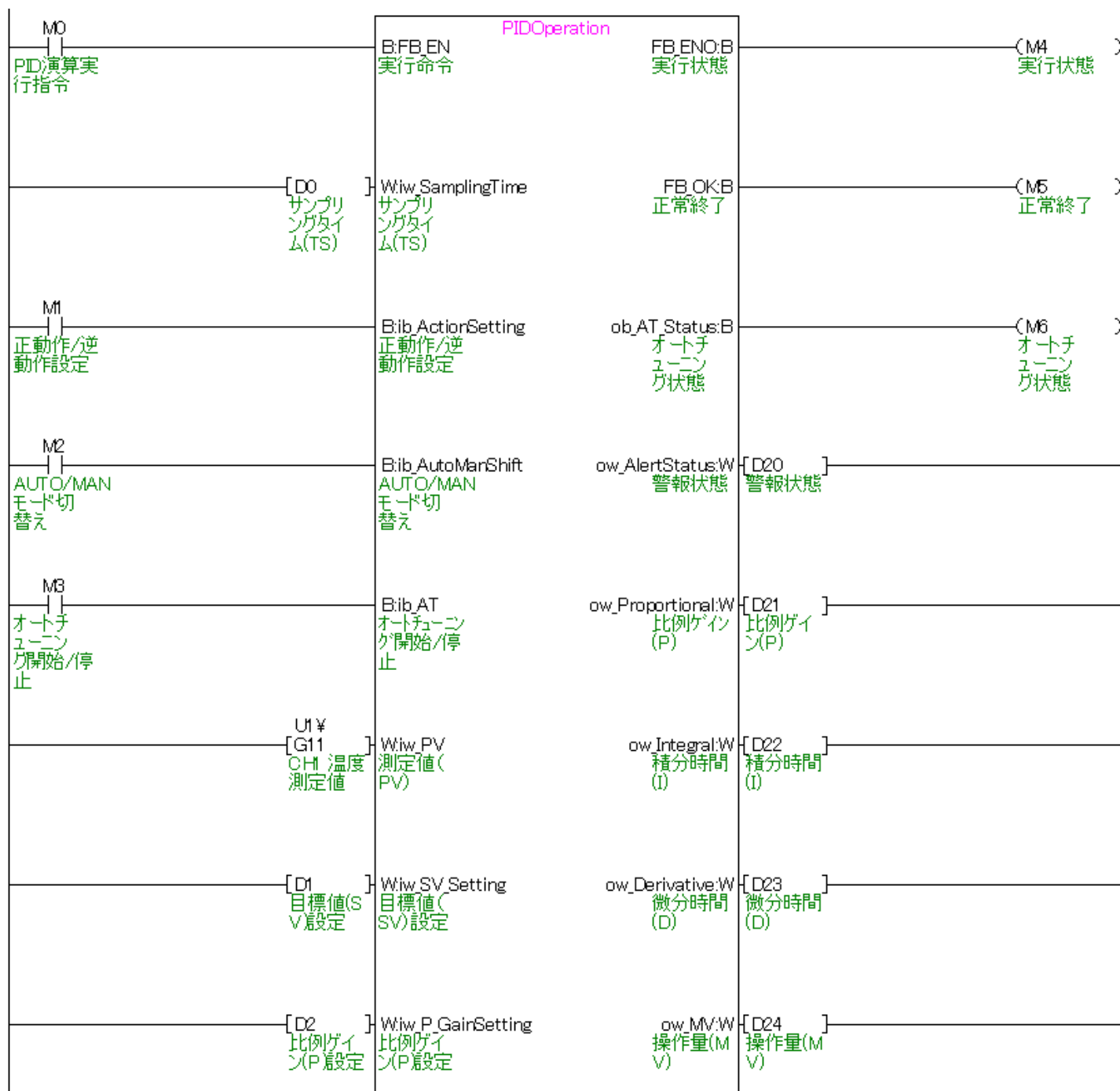


(続きは、次ページを参照してください。)

(下記, 枠内の処理を追加し, 操作量(MV)を制御対象に接続します。)



(続きは, 次ページを参照してください。)



(続きは、次ページを参照してください。)

