

FlowPlot 取扱説明書

(ダイジェスト版)

デジタル計器の制御動作調整、
FLOW-BUSパラメーターの最適化
を行うソフトウェアツール



Bronkhorst Japan K.K.

Based on Docu# 9.17.030J

Date 24 April 2008

本、取扱説明書はブロンコスト・ハイテック BV が提供するデジタル計器のモニターや制御動作の最適化を行うために提供するソフトウェア **Flow Plot** のダイジェスト版です。この取扱説明書は **FlowPlot V3.23** と **FlowDDE V4.58** をベースに書かれています。

更に詳細な情報が必要な場合には下記の取扱説明書（英文）をご参照下さい。

Document Name	Document number
Instructions Manual PLOWPLOT	917030
Operation instructions digital instruments	917023
FLOW-BUS interface	917024
RS232 interface with FLOW-BUS protocol	917027

目次

1. 概要	4
2. 必要機材	4
2.1 パソコン	4
2.2 接続出来る製品	4
2.3 必要なソフトウェア	4
3. FlowPlot のインストールとスタートアップ	5
3.1 インストール	5
3.2 スタートアップ	5
3.2.1 FlowDDE の立上げ	5
3.2.2 FlowPlot の立上げ	7
4. FlowPlot の操作	8
4.1 表示グラフの作成	9
4.2 計測の開始	9
4.3 設定値の入力	10
4.4 グラフの印刷と保存	10
4.5 セットポイントスクリプト	11
4.6 Instrument settings	12
4.6.1 Basic 設定ウインドウ	12
4.6.1.1 Acutive Fluidset	12
4.6.1.2 Auto zero キー	13
4.6.1.3 Close キー	13
4.6.1.4 Request キー	14
4.6.1.5 Restore factory settings キー	14
4.6.1.6 Save as と Load キー	14
4.6.1.7 Channel & control mode	14
4.6.1.8 Setpoint Controller	14
4.6.2 Controller” 設定ウインドウ	15
4.6.2.1 PID setting	15
4.6.2.2 Response setting	16
4.6.2.3 Valve powers	16
4.6.2.4 Control feature	16
4.7 警報と積算カウンターの設定 Alarm and Counter settings	18
4.7.1 警報の設定 Alarm settings	18
4.7.2 積算カウンターの設定	18
5. Spreadsheet data	19

1. 概要

FlowPlot は DDE データ変換プログラムを介して、ブロンコストのデジタル計器の動作や調整を行うサービス用ソフトウェアです。

機能一覧

- ・ 各種信号のモニター
- ・ 4 種類までの選択した信号変化のグラフ表示
- ・ 各種パラメーター設定確認
- ・ 設定値の任意入力
- ・ グラフの X 軸（時間）、Y 軸の（%）の設定
- ・ グラフの色表示・目盛表示色設定
- ・ グラフの印刷（背景色は白のみ）
- ・ 制御動作設定変更
- ・ 工場設定値の保存
- ・ 計器の動作点検

2. 必要な機材

2.1 パソコン

- ・ Windows 95, Internet Explorer 4.0, Windows NT 4.0 以上
- ・ 20 MB 以上の空きメモリー
- ・ 800 x 600 x 256 カラーディスプレイ
- ・ RS232 ポート、同ポートが無い場合は USB ポートと RS232 変換アダプターが必要です。
- ・ Windows 95, Internet Explorer 4.0, Windows NT 4.0 以上

2.2 接続出来る製品

RS232/FLOW-BUS インターフェイスまたは、RS232 インターフェイスが付いたマルチバス製品。

E-7000 デジタル指示計付電源、及び CORI-FLOW 製品。

2.3 必要なソフトウェア

FlowDDE バージョン 4.27 以上。

備考

最新の FlowDDE、FlowPlot は Bronkhorst High Tech のホームページ <http://downloads.bronkhorst.com> よりダウンロードが可能です。

3 FlowPlot のインストールとスタートアップ

3.1 インストール

- ・購入した製品に付属の CD から、
製品に付属の CD をパソコンに挿入してファイルを開きます。
Bronkhorst FlowWare →FlowDDE(setup)をクリックすると **FlowDDE** のインストールが開始されます。指示に従ってインストールを終了して下さい。インストールが終了しますと”スタートメニュー “→”プログラム “→” **Bronkhorst** “のホルダー内に **FlowDDE** と **FlowDDE2** の二つのアイコンが作成されます。
次に同様に **FlowPlot**、**FlowView** をパソコンにインストールします。インストールが終了すると先のホルダー内に **FlowPlot** と **FlowView** のアイコンが作成されます。
- ・ **Bronkhorst High Tech** のホームページから、
<http://downloads.bronkhorst.com> から **FlowDDE** の **Description** 後ろの →キーをクリックしてダウンロード・インストールして下さい。
次に同様に **FlowPlot**、**FlowView** をダウンロード・インストールして下さい。

備考

ユーザー登録が済んでいない場合にはダウンロード出来ませんのでユーザー登録終了後にダウンロード作業を行って下さい。

3.2 スタートアップ

3.2.1 FlowDDE の立上げ

通信したい製品の **RS232** 通信端子とパソコンの **RS232** 端子を接続します。接続端子番号は製品に付属している配線接続図をご参照下さい。
ご使用のパソコンに **Rs232** ポートが無い場合には **RS232-USB** コンバーターを使用して接続して下さい。

弊社、専用ケーブル D-sub 9 pin 用 7.03.366 T-アダプターケーブル
DIN8 pin 用 7.03.444 T-アダプターケーブル

製品の電源が入っている事を確認してパソコンから “スタートメニュー” → “プログラム” → “Bronkhorst” → “FlowDDE” にて **FlowDDE** を立ち上げます。(この時 **FlowDDE**、**FlowDDE2** でもどちらでもかまいません。)

FlowDDE が立ち上がりましたら上部メニューの “Communication setting” をクリックするとご使用のパソコンの使用できる通信ポートが表示されますので製品に接続したポートを選択します。この時の Baudrate は 38400、FLOW-BUS Arbitration は Auto busmaster+optimize、Chaining は Process と Parameter になっていること確認して “OK” をクリックします。これで、RS232 通信の仕様が決定されます。

次に同じ “Communication setting” → “Open Communication” をクリックします。これより製品とパソコンの通信が開始されます。

“Communication for Flow – Bus forced to Stop” が表示され通信が停止された場合には再度、ケーブルの接続及び “Communication setting” をご確認ください。

製品とパソコンと通信が正常に接続された場合には上部メニュー “FLOW_BUS” → “Configuration” にて接続されている製品の製造番号が確認出来ます。

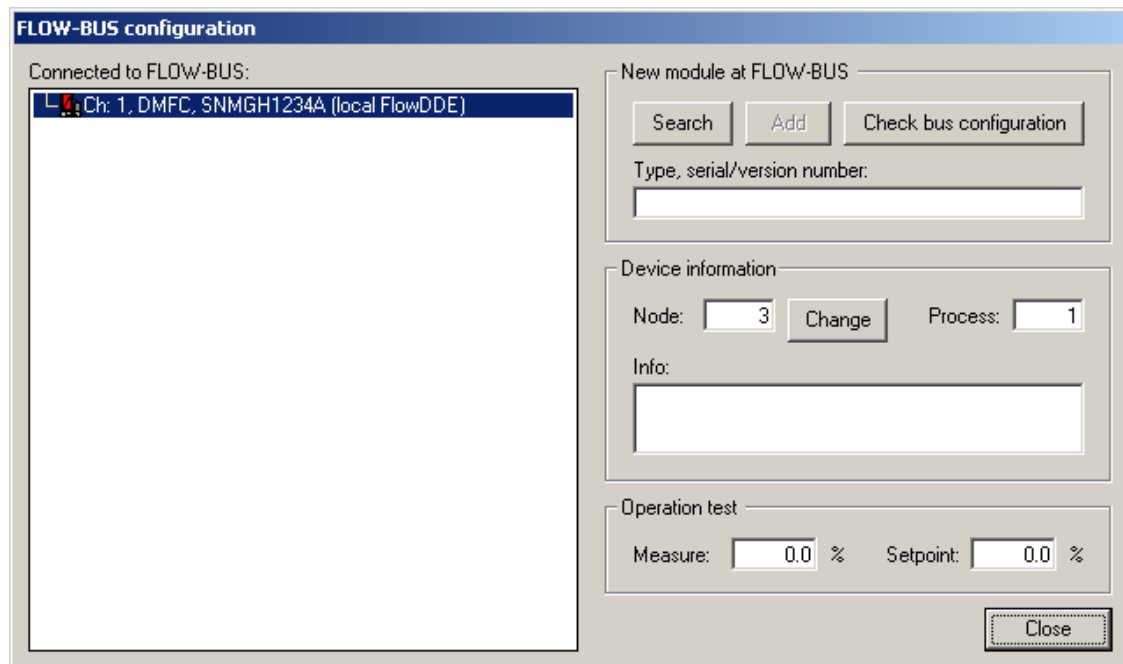


図 1 FlowDDE FLOW-BUS Configuration ウィンドウ

3.2.2

FlowPlot の立上げ

前項にて製品とパソコンの通信が確立したら、パソコンから“スタートメニュー” → “プログラム” → “Bronkhorst” → “FlowPlot” にて FlowPlot を立ち上げます。 FlowPlot が立ち上がると図 2 のパラメーター選択ウインドウが開きます。

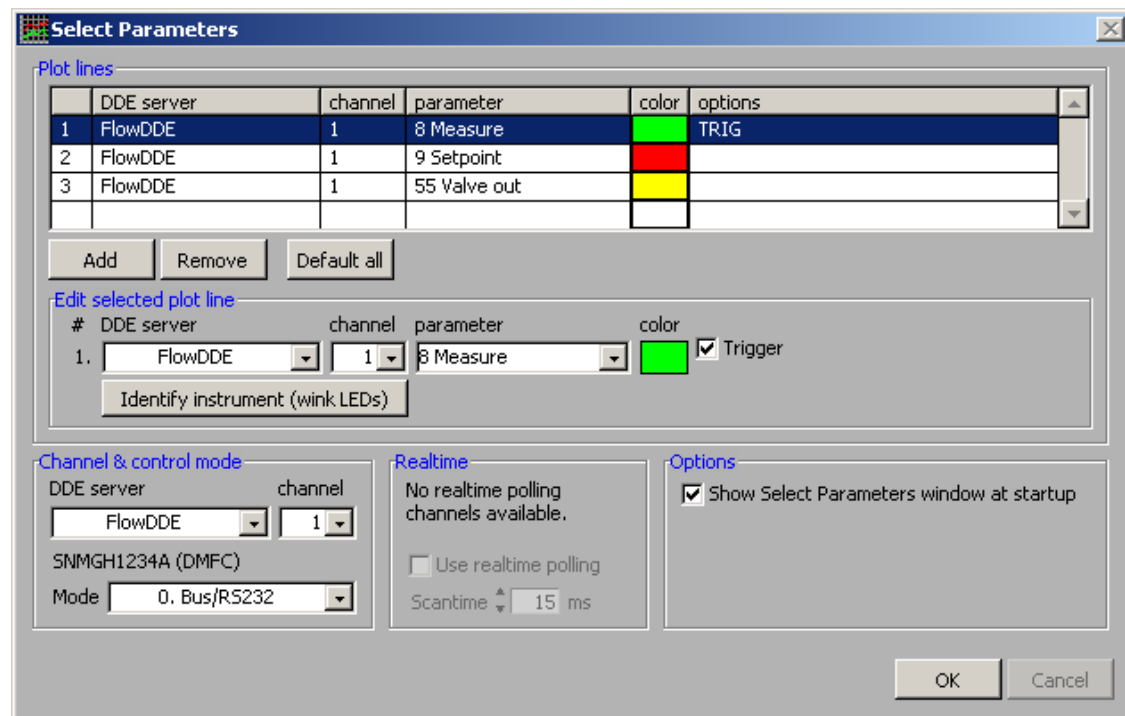


図 2 パラメーター選択ウインドウ

図 2 の上部部分はグラフに表示させるパラメーターと表示色を選択します。ここでは接続している FlowDDE 名が表示されている DDE サーバー名と同一である必要があります。表示パラメーターを追加する場合には“Add”、表示パラメーターを削除する場合には“Remove”で行います。また、接続されている製品を確認する場合は“Identfy instrument”をクリックすると接続されている製品上部の LED が点滅して知らせます。

グラフ上に表示出来るパラメーターは下記の通りです。

- | | | | |
|---------|------------------|------------|-----|
| ・計測値 | Measure | 流量・圧力出力 | (緑) |
| ・設定値 | Setpoint | 流量・圧力設定値 | (赤) |
| ・バルブ出力 | Valve out | 調節弁への出力 | (黄) |
| ・アナログ入力 | Analog in | 設定値のアナログ入力 | |

図 2 の下部の “Channel & Control mode” では接続する FlowDDE サーバー名 (FlowDDE または、FlowDDE2) の選択を行います。

また、“Mode” では設定値をどの通信から入れるか入力するかの設定を行います。 デジタル製品への設定値入力テーブルは下記の通りです。

製品名	Control mode	内 容	備 考
デジタル流量計・コントローラー	0-Bus/RS232	Bus または RS232 から設定値入力	Fieldbus 通常通信
	18-RS232	Bus または RS232 から設定値入力	Fieldbus が接続できずに RS232 のみ
E-7000 指示計付電源	0-Bus/RS232	Bus または RS232 から設定値入力	Fieldbus 通常通信
	11-Keyboard & Flow-bus	E-7000 のキーボードもしくは Bus または RS232	Fieldbus 通常通信

表 1 製品別コントロールモードの違い

備考

設定値入力がアナログ入力である製品は “1-Analog input” になります。この場合には外部からのアナログ信号により設定値が入力されます。

パラメーター設定ウィンドウの設定を確認したら右下の “OK” をクリックすると図 3 のメインウインドが表示されます。

4. FlowPlot の操作

4.1 表示グラフの作成

メインウインドウが表示されたら上部メニューの “Extra” → “Option” にてグラフの X 軸 (時間・秒)、Y 軸 (各データ値・%) を設定します。ここで各々 “Slidebar” を選択するとグラフ上にスライドバーが表示されこれを操作することで表示範囲を自由に設定出来ます。

“Comment line” を選択するとグラフ表示下部にコメントの入力が可能になります。このコメントはグラフを印刷した際にそのまま印刷することが出来ます。

“Setpoint s” はグラフ右下に表示されるデフォルト設定値入力の値を入力出来ます。

各設定を確認したら “OK” をクリックすると設定された条件通りにグラフが表示されます。

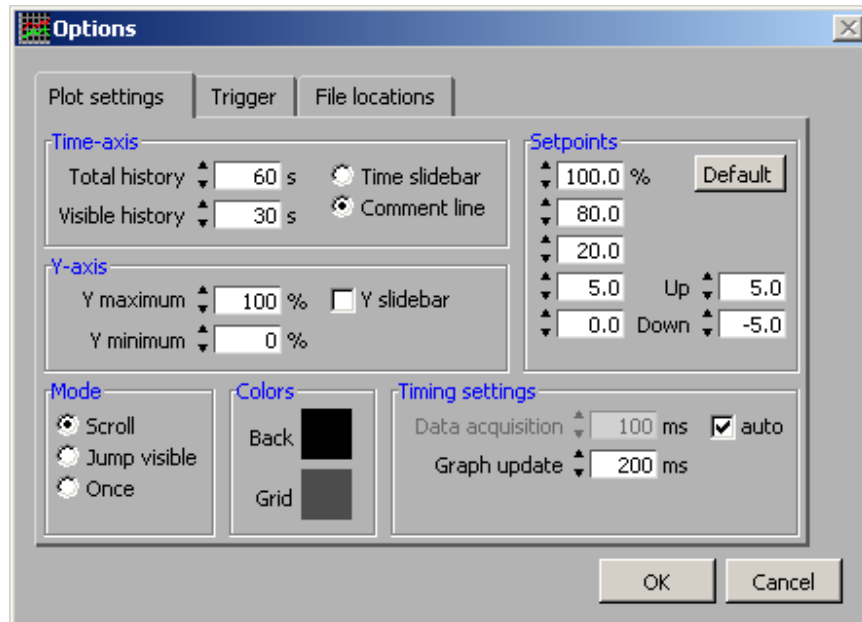


図3 グラフ“Option” ウィンドウ

4.2

計測の開始

グラフ右中央に“START”をクリックすると計測が開始され、設定されたパラメーターがグラフ上に表示されます。また、各々のパラメーターの値はグラフの右上に%にて表示されます。

“STOP”をクリックするとグラフの計測は停止します。再度、“START”をクリックすると再び計測表示を開始しますが、以前のデータは消去されます。

4.3

設定値の入力

設定値の入力はグラフ右下の“Select setpoint (%)”から設定値データをクリックするか設定値入力画面に任意の数字を入力後に”Send”をクリックする事で入力出来ます。また+5.0、-5.0キーをクリックすると現在の設定値から各々、差引きした分に設定値をセットします。

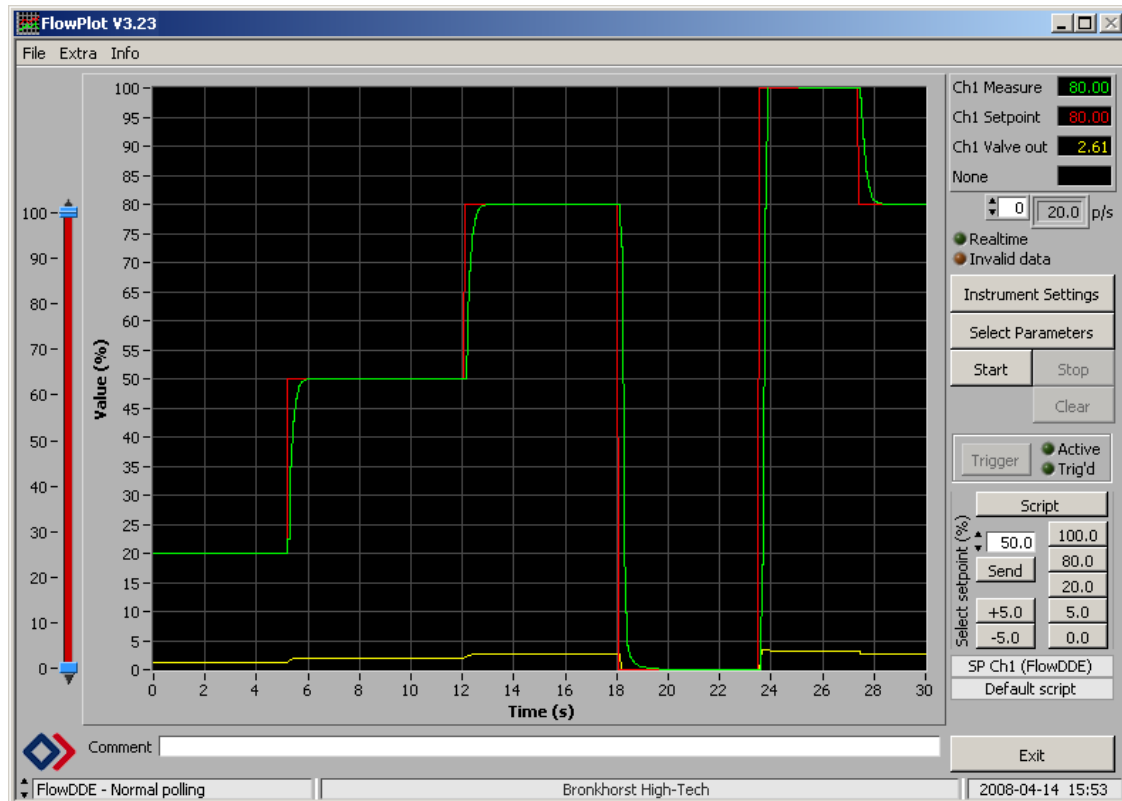


図4 メインウインドウ

4.3

設定値の入力

設定値の入力はグラフ右下の“**Select setpoint (%)**”から設定値データをクリックするか設定値入力画面に任意の数字を入力後に“**Send**”をクリックする事で入力出来ます。また**+5.0**、**-5.0**キーをクリックすると現在の設定値から各々、差引きした分に設定値をセットします。

4.4

グラフの印刷・保存

表示グラフの印刷をする場合は“**STOP**”キーをクリックして計測を終了します。メインウインドウ上部メニューの“**File**”→“**Print**”にて指定したプリンターから表示されているグラフの印刷が出来ます。

表示グラフを保存する場合には“**STOP**”キーをクリックして計測を終了します。メインウインドウ上部メニューの“**File**”→“**Print file/PDF**”にて表示されているグラフをファイル名を付けて保存出来ます。

いずれの場合もグラフ下部の“**Comment**”欄にコメントを記入する事をお勧め致します。

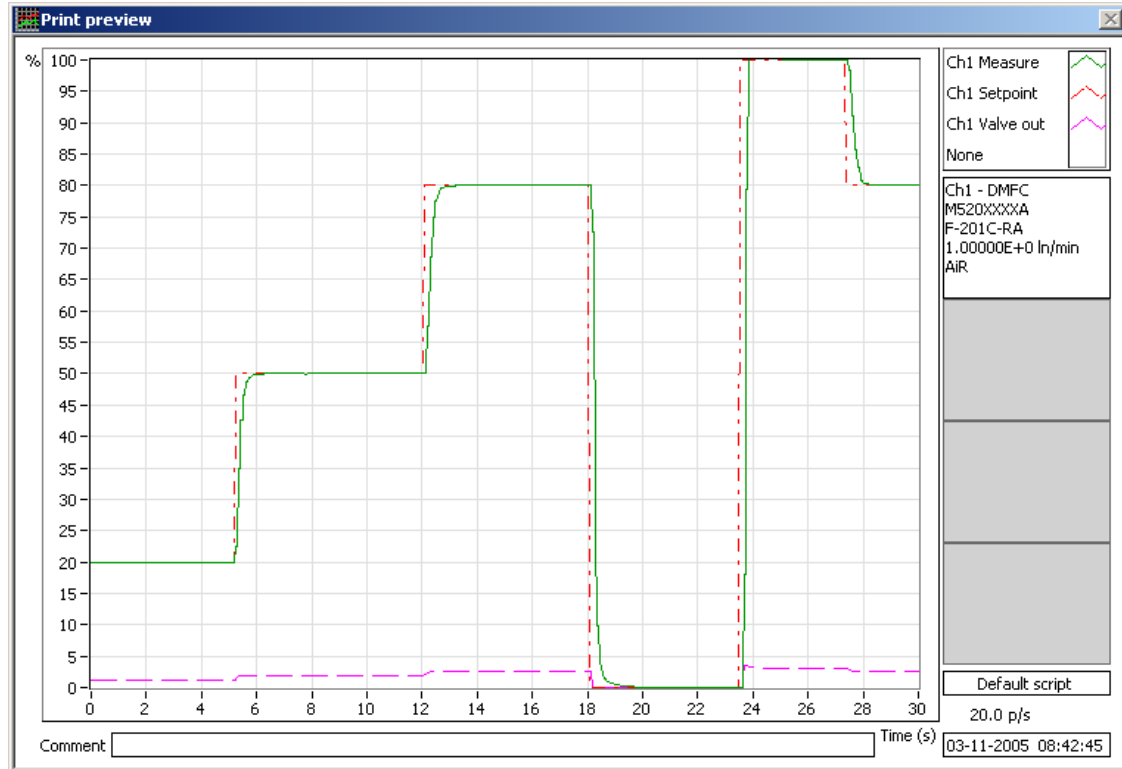


図5 グラフ印刷例

4.5

セットポイントスクリプト (Setpointscript)

この機能はマスフロー・コントローラーにおいて予め任意に設定値と設定時間のテーブルを作成して、“Script” キーをクリックする事でこのテーブルを実行する事が出来ます。これにより、制御動作の点検や制御プロセスの変化が確認出来ます。

作成したテーブルは“Save”にてファイルに保存する事が出来ます。また“Load”にて保存したテーブル読み出す事が出来ます。

テーブルの作成はメインウインドウ上部メニューの“Extra” → “SetpointScript”にて設定値と設定時間を入力してテーブルを作成します。“Scroll”をする事でテーブルを追加出来ます。

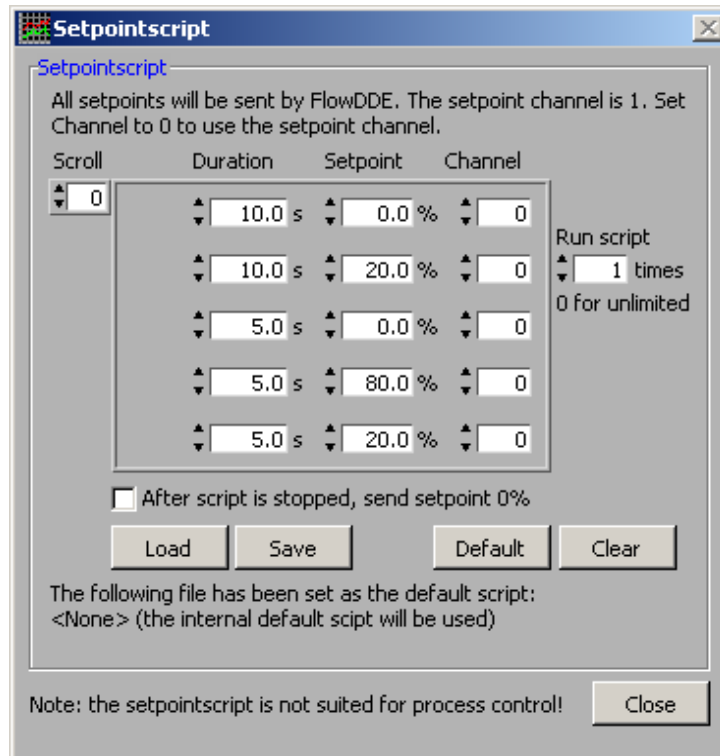


図 6 セットポイントスクリプト・テーブル作成ウインドウ

4.6 “Instrument Settings”

“Instrument Settings” キーをクリックしてウインドウを開くと接続している製品のデジタル・パラメーターの確認、変更が出来ます。設定変更には使用しているプロセスの理解や製品の理解が必要ですので十分に気を付けて行って下さい。

本、ウインドウは実際のパラメーター表示までに時間が掛かる場合があります。また変更されたパラメーターは直ちに製品反映されますのでパラメーターを変更した際にはメインウインドウにて動作・効果の確認を行って下さい。

4.6.1 “Basic” 設定ウインドウ

このウインドウでは製品の型式や製造番号等の基本的な情報を見る事が出来ます。

“Actual readings” には現在の流量やバルブへの出力が実単位で読む事が出来ます。

4.6.1.1 “Active Fluidset”

マルチガス・マルチレンジの製品においては“Active Fluidset”にて流体番号を▲▼にて希望のガスまた、レンジを選択する事が可能です。

4.6.1.2

“Auto zero”

ゼロ点調整が必要な場合には“Auto zero”をクリックする事でゼロ点調整が可能です。この時は必ず製品が30分以上ウォーミングアップしている事、流量が完全にゼロである事を確認して下さい。

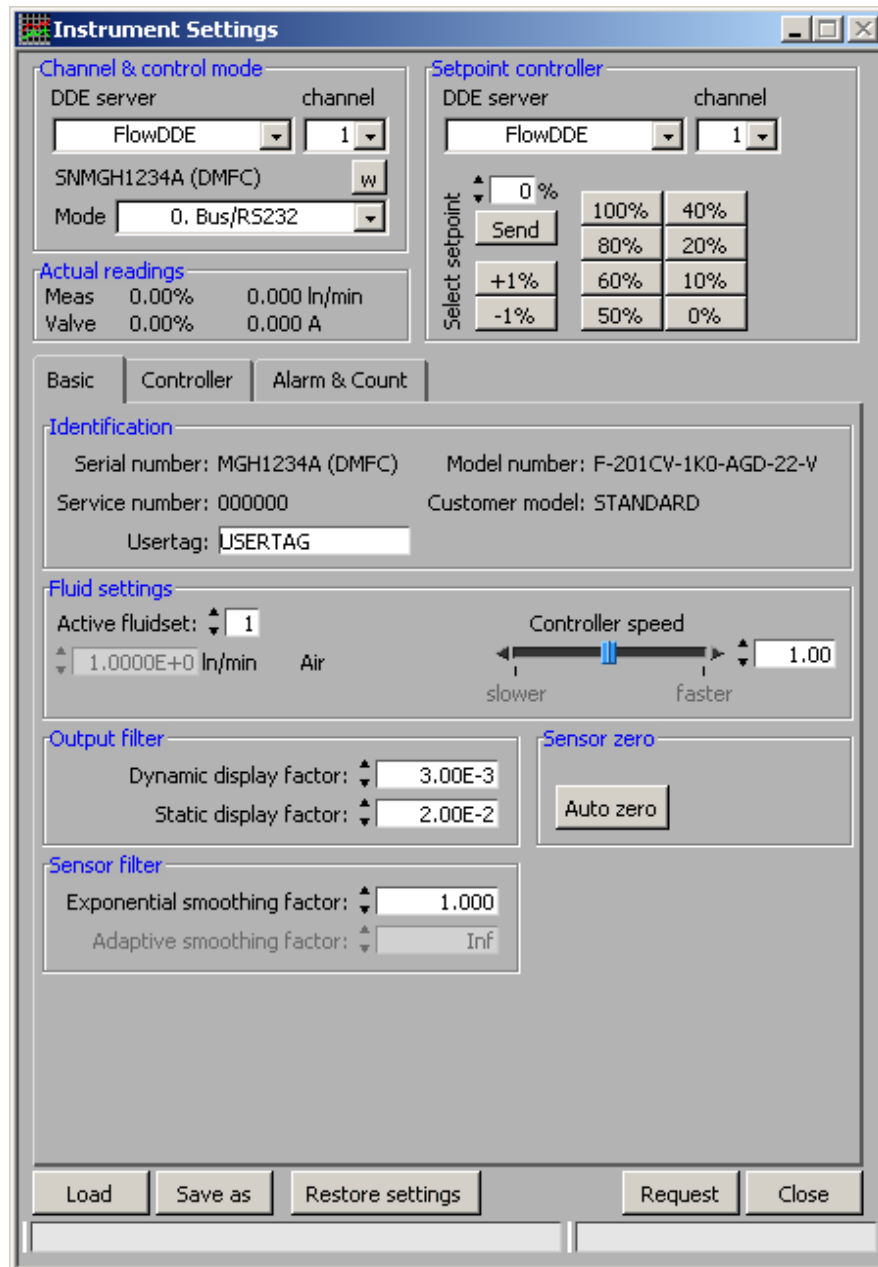


図7 “Instrument settings” と “Basic settings” ウィンドウ

4.6.1.3

“Close” キー

“Basic” ウィンドウは閉じメインウィンドウのみの表示に戻ります。

4.6.1.4 “Request” キー
現在の設定値を強制的に読み出します。

4.6.1.5 “Restore factory settings” キー
全てパラメーターを工場或いはサービスセンター出荷時のデータに戻します。下記の図 8 にて “Yes” をクリックすると出荷時のデータに戻ります。“No” を選択した場合は書き換えはしません。

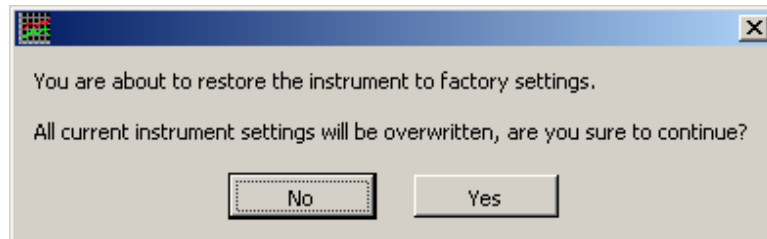


図 8 “Restore factory settings” にする時の注意表示

4.6.1.6 “Save as” と “Load” キー
“Save” キーにて現在の “Controller” 設定値をファイルに保存出来ます。また、“Load” キーにて保存されている設定値を製品に書き込み出来ます。この際にも図 8 と同様な注意表示が出ますので “Accept” にて書き込みを行い、“Decline” にて中止する事が出来ます。

4.6.1.7 “Chennel & control mode”
ここでは先のパラメーター選択ウインドウと同様に接続している DDE サーバーと “Mode” を表示します。
“Mode” は先の設定値入力先設定の他に以下の設定値入力選択が可能です。

Control Mode	内容
3-Valve fully closed	コントロールバルブを全閉のまま保ちます。
8-Valve fully open	コントロールバルブを全開のまま保ちます。

表 2 その他の Control mode

備考
更に詳細な情報については 9.17.023 Operation Digital Instrument をご参照下さい。

4.6.1.8 “Setpoint Controller”
メインウインドウの “Setpoint controller” と同様に選択した設定値が直接入力出来ます。但し、この DDE サーバーが正しいか確認して下さい。

4.6.2

“Controller” 設定ウインドウ

本、ウインドウではコントロールバルブの調整を行う事が出来ます。

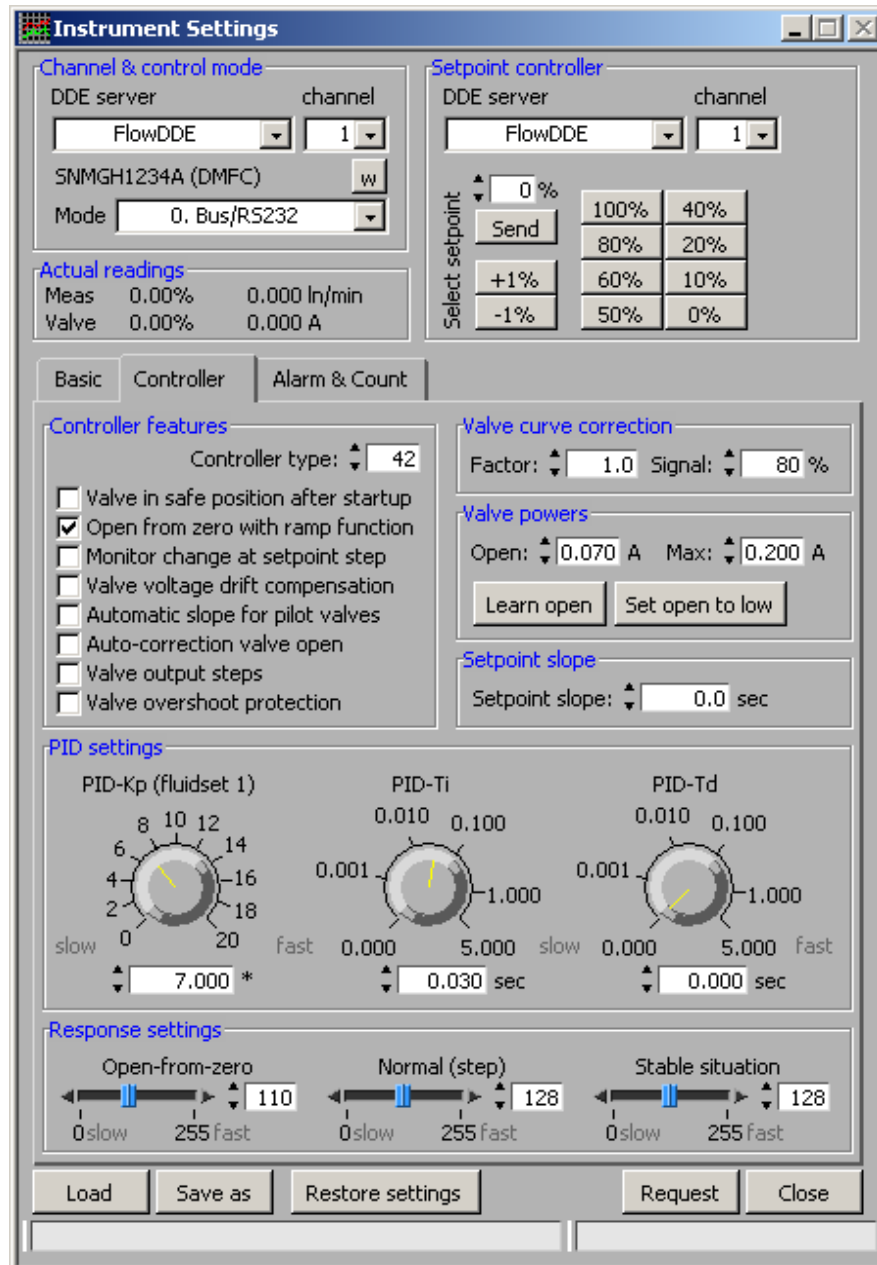


図9 “Controller” 設定ウインドウ

4.6.2.1

“PID setting”

コントロールバルブのPID動作の調整を行う事が出来ます。 ボリュームダイヤル表示を廻すか、データ入力ウインドウに設定データを入力して下さい。

4.6.2.2

“Response setting”

設定値が変化した際のコントローバルブ応答の調整を行います。 いづれの調整も先の PID 調整の補正用です。 設定値 128 は PID 設定値には影響を与えません。

“Open from zero”

バルブが全閉から開き始める立ち上がりのスピードを調整します。 瞬時にバルブを開けたり、ゆっくりバルブを開けてオーバーシュートの抑制等に使用出来ます。 オーバーシュートの抑制には 128 より小さい設定になります。

“Normal(step)”

通常設定値は 128 です。 特に調整を必要としませんが、先の PID 調整で更にバルブスピードを補正が必要な場合に使用します。

“Stable situation”

計測値が設定値に対して 2%以内の差がある場合に使用出来ます。 通常は 128 の前後ですが 118 から 138 範囲で設定して下さい。

4.6.2.3

“Valve powers”

ここではコントロールバルブの駆動電圧或いは電流の設定を行います。 これも先の PID 調整の補正として使用します。

“Set to low”

バルブのオープン電圧や電流を安全のために低く設定します。

“Learn open”

バルブのオープン電圧や電流を設定値を自動で入力して調整します。 これを実行する際には実際に製品に掛かっている圧力が正しい事を確認してから行って下さい。 また、自動調整時は実際にガスが流れます。

4.6.2.4

“Control feature”

何種類かのオプション制御機能がありますが、多くはバルブのオープニングについての設定になります。 これも先のバルブオープン電圧・電流設定や PID 調整と併用します。

“Valve in safe position after startup”

製品の電源が投入された時にバルブへの出力をゼロからスタートします。 立ち上がり時、最初のオーバーシュート防止には有効ですがバルブオープンまでに時間が掛かります。

“Open from zero with ramp function”

バルブが全閉から開く立ち上がりスピードを PID 設定値に係わらず急激に立ち上げる機能です。 先の “Response settings” と同様にバルブの全閉からの立ち上がり応答に影響を与えます。

“Monitor change at setpoint step”

設定値が変化した時に計測値の表示フィルターを **Off** にする機能です。制御信号が安定すれば再びフィルター **On** になります。応答は早くなりますがノイズの影響を受けます。

“Valve voltage drift compensation” (旧モデルのみ)

バルブのコイルがウォーミングアップ中やクールダウンした時等バルブ電圧にドリフトがある場合にバルブが開く電圧を補正します。

(旧モデルのみの機能です。)

“Automatic slope for pilot valves” (旧モデルのみ)

パイロットバルブが付いた製品で “**Setpoint slope**” と一緒に使用しバルブの動作を改善します。しかしこの機能が影響するのはメインバルブが初めて開く時です。

“Auto-correction valve open”

バルブが開く時のバルブパワーを毎回自動で調整します。バルブが開くとそのバルブパワーはデータは次回バルブをより早く開けるために使用されます。最初にバルブが開いた時にオーバーシュートが発生したら次回は補正されたバルブパワーにてバルブを開けようとします。しかしながらこの機能はあくまで凡その補正でしかありません。バルブが動作する環境は常に同じではありませんので前回のデータが毎回使えるとは限りません。時には動作が速すぎてオーバーシュートを起こす場合もあります。これより設定は慎重に行ってください。

“Valve output steps”

この機能は非常に特殊ですので通常は使用しません。バルブ出力の変化を最後の2回をメモリーに保存し、それらの設定値を一度にコントローラーに送ります。ヒステリシスがあるパイロットタイプのバルブには特に使用出来ません。

“Setpoint slop”

この機能により、スムーズな設定値の変更が出来ます。以前の設定値から新しい設定に移る場合に **0-3000** 秒の間で設定した時間でリニアにバルブ出力を変更していきます。設定可能な時間単位は **0.1** 秒です。

新しい設定値までの到達時間は、

$$\text{到達時間} = 0.01 \times \text{“Setpoint slop” (新設定値\% - 旧設定値\%)}$$

例 ; “**Setpoint slop**” 値が **10** 秒、設定値が **20%** から **80%** に変更した場合の到達時間

$$0.01 \times 10 \text{ 秒 (新設定値 } 80\% - \text{旧設定値 } 20\%) = 6 \text{ 秒}$$

パイロットバルブ付きの場合には先の “**Automatic slop for pilot valve**” と組み合わせて使用して下さい。

4.7 警報と積算カウンターの設定 Alarm and Counter settings

4.7.1 警報の設定 Alarm settings

弊社のデジタル製品は警報やイベント、故障等の表示しこれらが発生した場合の対応を設定出来ます。

たとえば、

- **Min/max** (最大/最小)
計測値が%にて設定された最大・最小値の範囲を外れた場合に警報を出す事が出来ます。
- **Response** (応答)
計測値が設定値に対して差がある場合、この制御幅の上限・下限を%にて設定して、これから外れた場合に警報を出す事が出来ます。
- **Power-up** (電源投入時)
製品の電源が切れて、再び電源が入った場合に警報を出す事が出来ます。

これらの警報には頻繁な警報を防ぐために一次遅れタイマーが設定出来ます。また、これらの警報が発生した場合に“New setpoint”に設定値を予め入力する事で自動的に変更する事が出来ます。

一部の指示計付電源にはリレー出力機能があり、このリレー動作（ワンショットまたは、キープ等）を設定出来ます。

これらの警報が発生した場合にはリセットする必要があります。このリセット信号を何処から送るかの設定も出来ます。

- **Keyboard**
指示計付電源のキーボードから、
- **External**
指示計付電源への外部入力信号から、
- **Flow-Bus**
Flow-Bus に接続されている機器から、“Reset alarm”にて、
- **Automatic**
警報条件が無くなった場合に自動的にリセットします。

これらの警報が発生した場合には製品上部の **LED** が点灯して知らせます。

4.7.2 積算カウンターの設定

積算カウンターには以下の種類を設定する事が出来ます。

- **Up**
積算カウンターはリセットされるまでカウントを続けます。
- **Up to limit**
積算カウンターは設定された積算流量値までカウントを続けます。設定された積算流量値に達したら警報を上げます。

積算流量に達した場合の設定は、前記の警報と同様に新設定値入力“**New setpoint**”に設定値を予め入力する事で自動的に変更する事が出来ます。例えば、“**New setpoint**”にゼロを入力する事で決まった量を流すバッチ制御が可能です。

リセット信号は前記の警報と同様にリセット信号を何処から入力するか設定出来ます。

また、積算値がカウントアップした場合には製品上部のLEDが点灯して知らせます。

5. Spreadsheet data

FlowPlotnにてグラフ計測を行う際に、このデータをスプレッドシートに記録する事が出来ます。設定はFlowplotの上部メニューから**Extra**→**Option**→**File locations**にてデータの保存場所Optionの“**Save plot data to spreadsheet file**”にチェックを入れて下さい。

データはFlowplotにてグラフ計測を**Start**する度に新しいファイルを作成し、日付と時間データでファイル名を付けます。

ポーリング時間の設定は同じOptionメニュー内の“**Data acquisition**”の“**Auto**”のチェックを外し、**Data acquisition**時間を設定して下さい。

備考

空のセルが発生するかもしれません。この場合はグラフのアップデート時間・Data acquisition時間の設定を変更して下さい。