

取扱説明書

mikro delta®

微量流量用 電磁定量ポンプ ミクロデルタ MDLa シリーズ

電磁駆動システム optoDrive® 搭載



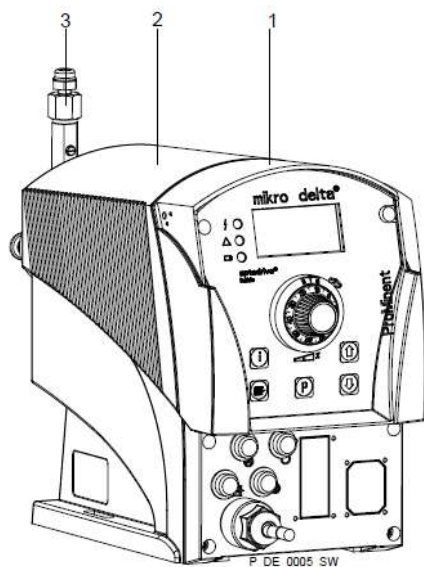
本定量ポンプを安全かつ適正に使用するためには本操作説明書と「ProMinent®電磁定量ポンプ総合取説」の操作説明書が両方とも必要です。

操作取扱説明書類は、ご使用前に必ず熟読し大切に保管してください。

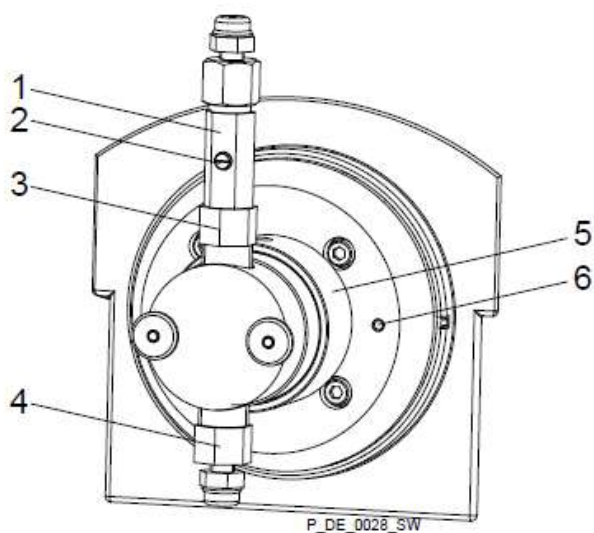
本ポンプに対する保証は、不適当な取扱・使用の場合には無効となります。

ポンプ概要

本体外観

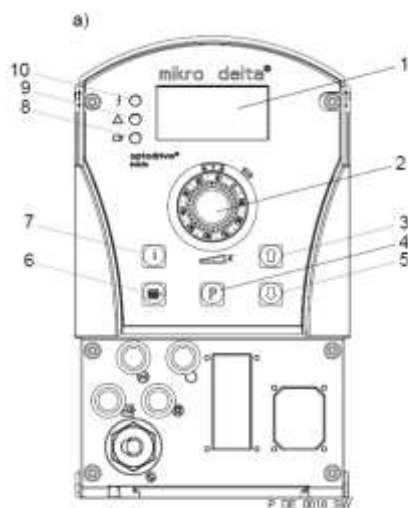


- 1 コントロールユニット
- 2 駆動部
- 3 接液部

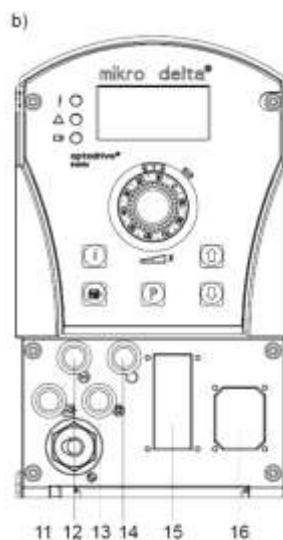


- 1 背圧弁
- 2 エア抜きバルブ
- 3 吐出弁
- 4 吸込弁
- 5 保護ブッシュ
- 6 アース(接地)用 メネジ

操作パネル



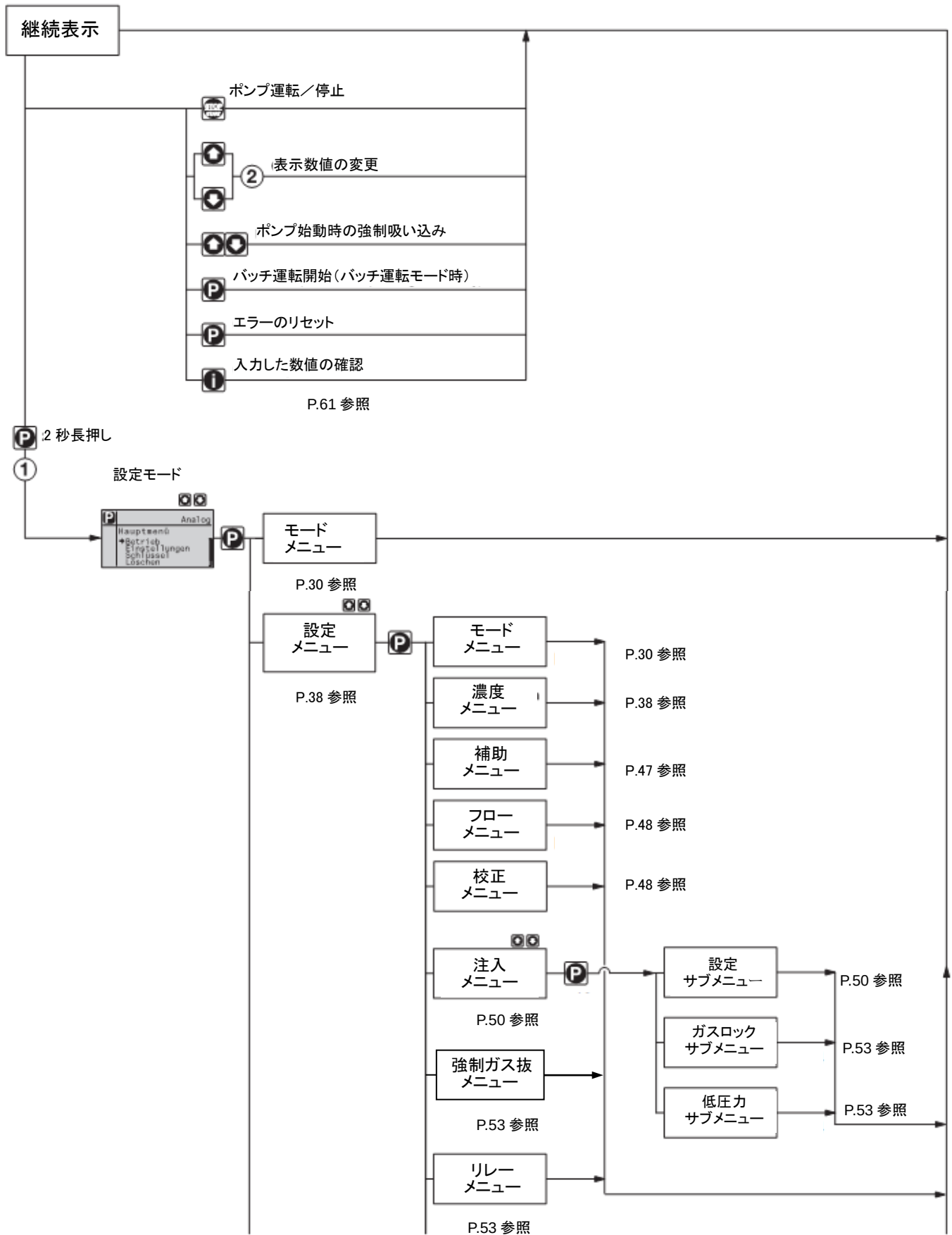
- 1 液晶ディスプレイ
- 2 ストローク長調整ノブ
- 3 UP (矢印)キー
- 4 P キー
- 5 DOWN (矢印)キー
- 6 STOP/START キー
- 7 i キー
- 8 警報表示ランプ(赤)

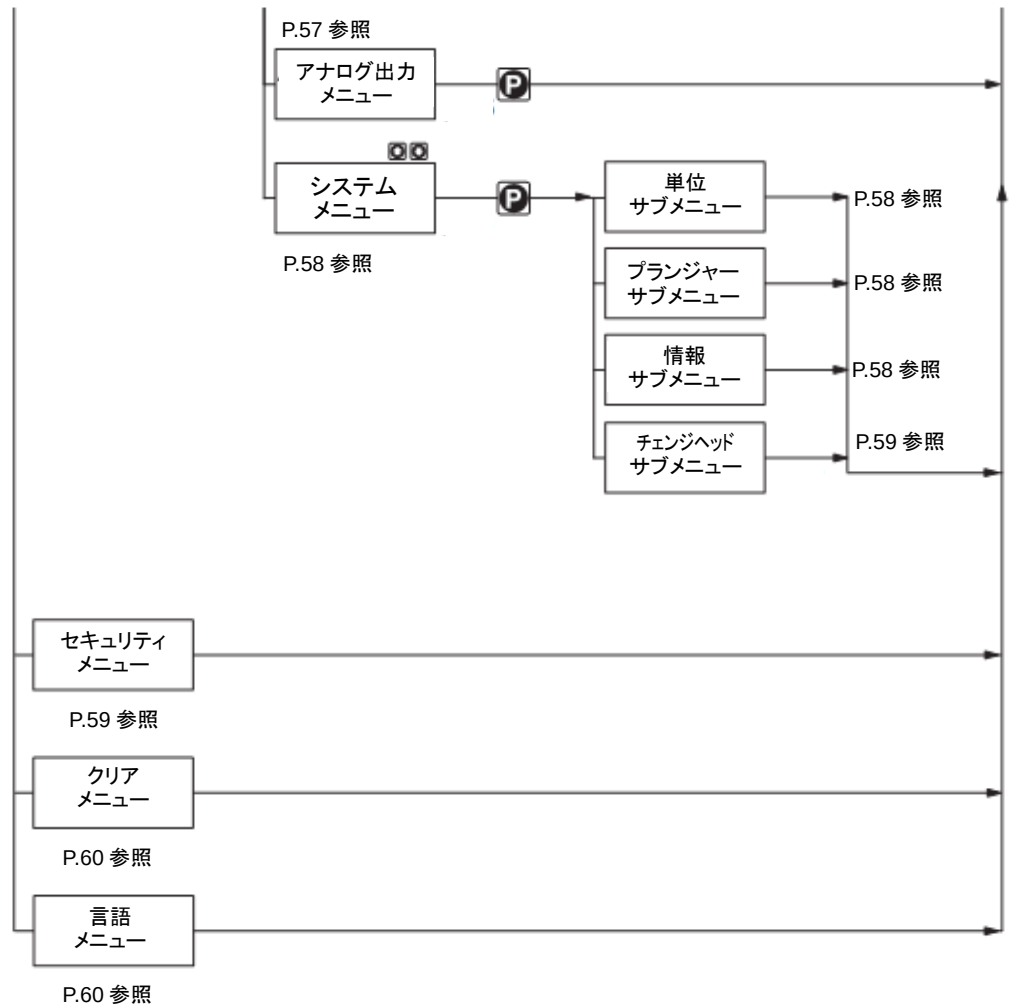


- 9 警告表示ランプ(黄)
- 10 運転表示ランプ(緑)
- 11 「フローモニター」接続ソケット
- 12 「外部信号入力」接続ソケット
- 13 「液面レベルスイッチ」接続ソケット
- 14 「プランジャー異常モニター」接続ソケット
- 15 リレー(オプション)取付位置
- 16 コントロールモジュール(オプション)取付位置

各キーの機能

	継続表示時(運転操作モード)	設定表示時(設定モード)
STOP/START キー  瞬時押した場合	ポンプを運転または停止	ポンプを運転または停止
P キー  瞬時押した場合 2 秒押し続けた場合 3 秒押し続けた場合	バッチ運転開始(バッチ運転モード時)またはエラーのリセット 設定モードへ移行する -----	次のメニューまたは運転操作モードへジャンプ ----- 運転操作モードへ移行する
i キー  瞬時押した場合 長押した場合	入力した数値の確認(P4 参照) 運転操作モードの第 2 レベルへ移行(P5 参照)	----- -----
UP/DOWN キー  個別に押した場合  UP キーと DOWN キーを同時に押した場合	表示数値の増減を行う ----- ボタンを押している間、プライミング動作を継続。 (強制吸い上げ運転)	表示数値の増減を行う -----





常時表示状態

	アナログ運転モード時 0-20 mA	外部パルス運転モード時	バッチ運転モード時	マニュアル運転モード時
Permanent displays				
ストローク数 (strokes/ h)				
ストローク数 (strokes/ min)				
吐出量表示 (キャリアレーション後)				
外部入力				
係数				
濃度				
このキーの操作で数値変更可能 (機能拡張「ストロークメモリ」参照)が有効化されている時				

常時表示の二次表示状態 (継続表示からiを長押ししたときの画面下段表示)

二次表示	マニュアル運転モード時	バッチ運転モード時	外部バルス運転モード時	アナログ運転モード時
ストローク数 (strokes/h)	12000 	12000 	12000 	12000 
ストローク数 (strokes/min)	200 	200 	200 	200 
定量出力	80.00 	80.00 	80.00 	80.00 
係数				
残りストローク数		25.00 	5* 	
バッチ運転時残吐出量		000,833 		
総ストローク数	86500 	86500 	86500 	86500 
総吐出量	576.67 	576.67 	576.67 	576.67 
ストローク量	65 % 	65 % 	65 % 	65 % 
入力電流値				
計量モード				
濃度	12.5 % 	12.5 % 	12.5 % 	12.5 % 

1. 校正完了後および各運転モードの変更完了後のみ
2. Memory 機能拡張と併用される場合のみ
3. 電流出力と併用される場合のみ
4. 校正完了後および各運転モードの変更完了後のみ

1	このポンプについて	10
2	安全性について	11
3	保管、移送および開梱	12
4	ポンプの全体構造と操作パネル	12
4.1	ポンプ概観	12
4.2	操作パネル	13
5	機能説明	15
6.1	据付と設定	19
6.2	電気関係の接続	22
7	設定	29
7.1	設定値の検証	30
7.2	設定モードへのアクセス	30
7.3	運転モードの選択(「MODE (モード)」メニュー)	31
7.4	運転モードの選択(「Settings (セッティング)」メニュー)	32
7.4.1	「Manual (手動)」運転モードの設定	33
7.4.2	「Batch (バッチ)」運転モードの設定(BATCH (バッチ)メニュー)	33
7.4.3	「Contact (外部パルス)」運転モードの設定	34
7.4.4	「Analog (アナログ)」運転モードの設定	36
7.5	プログラマブル機能の設定(「Settings (セッティング)」メニュー)	39
7.5.1	「Concentration (濃度)」機能の設定(CONCENTRATION (濃度)メニュー)	39
7.5.1.1	MANUAL (マニュアル)運転モード時の Concentration 設定	40
7.5.1.2	BATCH(バッチ)運転モード時の Concentration 設定	42
7.5.1.3	CONTACT(外部パルス)運転モード時の Concentration 設定	44
7.5.1.4	ANALOG(アナログ)運転モード時の Concentration 設定	46
7.5.2	「Auxiliary frequency (特別運転)」機能の設定(AUX メニュー)	48
7.5.3	「Flow (流量)」機能の設定(FLOW メニュー)	49
7.5.4	「Calibration (校正)」機能の設定(Calibration メニュー)	49
7.5.5	「Dosing (注入)」機能の設定(DOSING メニュー)	51
7.5.5.1	サブメニュー「Settings (設定)」(吐出・吸込スピード)の設定	51
7.5.6	「Relay (リレー)」機能の設定(リレーメニュー)	53
7.5.7	「Analog output (アナログ出力)」機能の設定(アナログ出力メニュー)	55
7.5.8	「System (システム)」における設定(システムメニュー)	56
7.5.9.1	サブメニュー「Unit (単位)」における設定	56
7.5.9.2	サブメニュー「Info (情報)」における設定	56
7.5.9.3	サブメニュー「Change head? (ヘッドを交換?)」について	57
7.6	コード設定(「SECURITY (セキュリティ)メニュー)」	57
7.7	総ストローク数 または総吐出量をクリア「CLEAR」するメニュー(「CLEAR(クリア)メニュー)」	58
7.8	言語設定(「LANGUAGE」(言語)メニュー)	58
8	運転	59

8.1	手動運転	59
8.2	遠隔運転	62
9.	メンテナンス	62
10	修理.....	63
11	トラブルシューティング	69
11	使用中止(解体)と廃棄	73
12	テクニカルデータ	74

形式選定コード表

MDLa	100150	最大圧力	ml/h	μL/stroke	ストローク数	吸込揚程	ホース径(mm)*1	パイプ径(mm)*2	質量
	100600	1.0MPa	145	24.17	100spm	6m	1.75x1.15	—	10 kg
	101500	1.0MPa	580	96.67	100spm	6m	1.75x1.15	—	10 kg
	600150	1.0MPa	1480	246.67	100spm	4m	3.2x2.4	—	10 kg
	400600	6.0MPa	145	24.17	100spm	6m	—	1.58	11 kg
	201500	4.0MPa	580	96.67	100spm	6m	—	1.58	11 kg
		2.0MPa	1480	246.67	100spm	4m	—	3.18	11 kg
ヘッド材質/弁材質									
TT		ポンプヘッド: PTFE/カーボン25% 吸込・吐出弁: SUS316L パルプボール/シート: ルビー/セラミック 100150/100600/101500型のみ							
SS		ポンプヘッド: SUS316L 吸込・吐出弁: SUS316L パルプボール/シート: ルビー/セラミック 600150/400600/201500型のみ							
シール材質									
T		PTFE 白色							
G		PTFE グラファイト							
接液部の種類									
0		外部エア抜きバルブ無・バルブスプリング無							
1		外部エア抜きバルブ無・バルブスプリング付 (100150型、600150型はスプリングの設定がありません)							
ホース接続									
0		標準接続方式							
プロミネントロゴ									
0		ロゴ付き							
電源仕様									
U		AC100～230V ±10% 50/60Hz							
ケーブル・プラグ									
F		2m+日本プラグ付							
A		2m+ヨーロッパプラグ付							
C		2m+アメリカプラグ付							
1		2m+オープンエンド(プラグなし)							
2		5m+オープンエンド(プラグなし)							
3		10m+オープンエンド(プラグなし)							
リレー ※2									
0		リレー無し							
1		警報リレー(N/C仕様 c接点) 230V - 2A							
3		警報リレー(N/O仕様 c接点) 230V - 2A							
4		警報リレー(N/C仕様 b接点)+ペーシングリレー 24V-100mA							
5		警報リレー(N/O仕様 a接点)+ペーシングリレー 24V-100mA							
アクセサリ/コントロール									
00		パルス入力1:1							
03		パルス入力1:N + DC0/4-20mA7+ログ入力							
04		パルス入力1:1 + 1か月タイマー							
05		パルス入力1:N + DC0/4-20mA7+ログ入力 + 1か月タイマー							
0C		CANopen							
0R		コード3 + PROFIBUSインターフェイスM12							
アクセスコード									
0		なし							
1		付							
言語									
EN0		英語							

※1 推奨ホース

PTFE/PFA ホース 1/16" (外径 1.75mm用)

PTFE/PFA ホース 1/8" (外径 3.2mm用)

※2 推奨パイプ

SUSパイプ 1/16" (外径 1.58mm用)

※3

N/C仕様 : 通常異常の他、ヒューズ切れ・電源断でも異常出力

電源断・異常時open/正常時close

N/O仕様 : 通常異常のみ異常出力、ヒューズ切れ・電源断では出力しない

異常時close/電源断・正常時open

※1 詳細は P20~P21 をご参照ください。

1. このポンプについて

この取扱説明書は、ProMinent ミクロデルタ を安全に正しく使用していただくための操作や維持管理方法を説明しています。ご使用前に熟読して下さい。

本テキストの要点は以下の通りに示されています。

- →注意すべき点
- ◆ →動作内容

安全の手引き:

警告



危険の可能性がある状況を特定します。

この警告を無視した場合は、重傷または致命傷を負う可能性があります。

注意



危険の可能性がある状況を特定します。

この注意を無視した場合には、軽傷または器物破損の可能性があります。

重要



安全を脅かす可能性のある状況を特定します。

この注記を無視した場合は、器物破損の可能性があります。

お問い合わせまたは交換部品のご注文の際には、本銘板に記載の型式コードとシリアル番号、接続しているホース、配管の詳細をお知らせください。このコードと番号は、ポンプの型式と使用されている材種を明確にするために必要です。

この製品は防爆対応ではありません。防爆区域では、絶対に使用しないで下さい。

1 ポンプについての注意事項【重要】

【基本構造】

電磁駆動システム「オプトドライブ (optoDrive)」を搭載したマイクロプロセッサ制御式定量ポンプです。

プランジャーを往復動させることで容積変化を発生し、吸込・吐出を繰り返す構造になっております。

【液漏れ・ガス漏れに関して】

接液部には、外部へのシールにプランジャーシール(Vスリーブセット)を用い、弁座部も精密な部品で構成されております。当ポンプは薬品の性状、高温、高圧力などの条件や部品の消耗などにより、シール部から移送液が漏れ出る可能性があります。ポンプ設置個所にドレンパンを用いるなど、液漏れの場合の対策を事前に施した上での運用をお願いいたします。また、シール部は大気と接しているため、液もれが無くてもガス化した液体が外部に放出される可能性があります。周囲の環境、作業員の安全などに対して考慮し、十分な対策をしてください。

【移送に適さない薬液・周囲環境】

プランジャー、プランジャーシールは消耗品です。ポンプの不要な空運転、異物(スラリー)の混入運転はシール部材の消耗度合いを加速させたり、液漏れの原因となりますので避けてください。また、乾燥して固化・結晶化する液体の移送は、シール部の摩耗を早めるので不適です。プランジャーシールは往復動の際に大気に露出します。砂やホコリ、汚れが舞う環境では、プランジャーやプランジャーシール部に傷がついたり、早期消耗や液漏れの原因となりますので避けてください。

【予備品について】

ポンプの運用の際は、プランジャー、プランジャーシール、吸込弁、吐出弁などの予備品を必ず準備して頂くようお願いいたします。

1. このポンプについて / 2. 安全性について

【ポンプの特長】

- 継続運転またはパルス運転が可能
- 圧力異常の検知とストロークの往復スピードをプログラム可能
- ストローク長の調節調整: 0 ~100 % (4~100% 推奨)
- 2 方式の「粗/微」手動エア抜きバルブ(特許取得済)
- プランジャーの異常検出と信号伝達
- 吐出量の調整と表示(ストローク数/分または l/時の表示を選択可能)。
- 外部信号(無電圧接点)によりリモート ON/OFF、パルス制御対応。
- 0/4~20mA の標準信号の外部信号入力オプションが利用可能。
- 2 段式フロートスイッチ用ポート付。
- 3 つの LED 表示(操作、警告、運転状態)。

2 安全性について

正しいポンプの使い方

- 本ポンプを使用できる用途は固形物が含まれていない液体の注入のみです。
- 本ポンプを使用できるのは、本操作説明書に規定されている技術データと仕様に従って使用される場合のみです。
- ポンプの改造は禁じられています。
- 本ポンプを用いて、ガス状液体または固形物は注入できません。
- 本ポンプを操作できるのは、特別に訓練を受け、かつ認定されている要員のみです。
- 本装置の使用にあたって、この操作説明書の内容を必ず守ってください。

安全のための注記

警告



- 本ポンプは、主電源投入と同時に動作を開始する可能性があります！有害な注入液体が漏出することがないように気を付けてください！万が一動作してしまった場合は、STOP/START キーを押すか、または直ちに「デルタ(delta)」の主電源を切ってください！
- 電気事故の場合には、主電源ケーブルを主電源から取り外してください！
- ポンプのメンテナンスを始める前には、主電源を OFF にし、再投入されないようにしてください！
- ポンプのメンテナンスを始める前には、必ず最初に接液部分の圧力を軽減してください！
- 有害または不明な注入液体が使用されている場合、本ポンプでのメンテナンスを始める前には、必ず接液部を空にして洗浄処理を施してください！
- 放射性媒体の移送・注入には使用できません！

注意



- ProMinent 純正品もしくは承認品以外の部品で ProMinent 定量ポンプを組立て、設置しないで下さい。人体への危険や物損の可能性あります。この注意に従わない場合には、プロミネント社は一切の責任を負いません！
- 据付に際しては、ポンプ設置にあてはまる法令すべてに遵守して下さい！！
- ポンプ稼働中、駆動部に触れないで下さい。何らかの障害により過熱した駆動部で火傷する可能性があります！

3 保管、移送および開梱

ポンプの荷姿は、ダンボール箱梱包です。



重要

- 本ポンプの重心位置はかなり後部にあります！ よって、ポンプを持ち上げるときにはポンプが後方に傾く危険があります！
- 本ポンプの輸送と保管の際は、必ず本機発送時の包装を使用してください！
- また、包装されたポンプは湿気や各種化学物質への暴露から保護してください！

保管と輸送のための環境条件

保管と輸送温度：－10℃から 50℃

相対湿度：95%以下（結露のないこと）

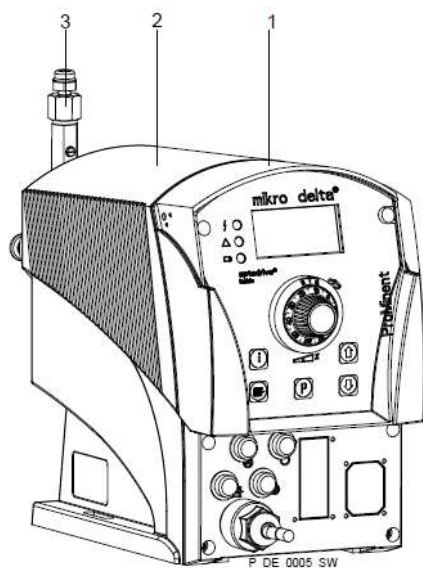
納品の範囲

- 定量ポンプ、主電源ケーブル付き
- 接続キット、ホース/配管接続用
- 操作説明書
- アクセサリー（同時注文品）

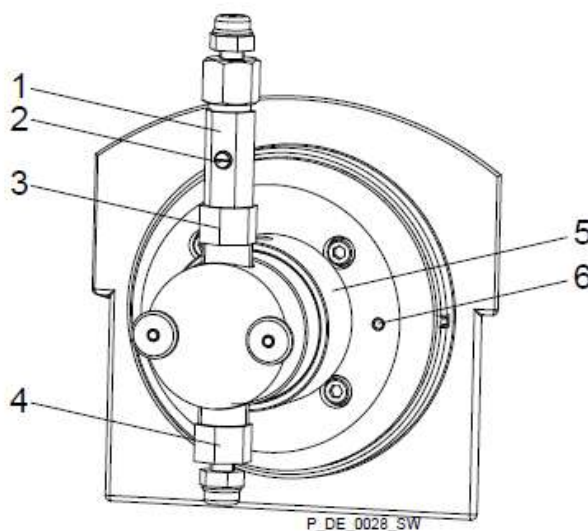
4 ポンプの全体構造と操作パネル

この章の補足として本取扱説明書冒頭の「操作パネルと各キーの機能」を参照してください。

4.1 ポンプ概観



- 1 操作パネル
- 2 駆動部
- 3 接液部



- 1 背圧弁
- 2 エア抜きバルブ
- 3 吐出弁
- 4 吸込弁
- 5 保護ブッシュ
- 6 アース（接地）用 メネジ

図 1

図 2

4. ポンプの全体構造と操作パネル

4.2 操作パネル



液晶ディスプレイは、以下のマークを用いて本ポンプの操作と調整をサポートします。

各マークの説明を以下にします。



プライミング

プライミング(強制吐出)中に表示(両矢印キーを押した場合)。



Pキー

設定モード時に表示



キーシンボル

ロック状態(セキュリティコードがセットされている場合、点滅)



ダブル矢印シンボル

継続表示では矢印キーを押すことによって数値を変更(増減)可能である状態を示します。



情報アイコン

情報画面を表示している時に表示。



停止

ポンプがSTOP/START キーによって停止された状態(手動で)。



一時停止

ポンプが外部入力リモートON/OFFを用いて一時停止した状態。



特別

ポンプが特別運転で動作中を示す。



エラー

エラーが発生し、ポンプは停止状態を示す。



ストローク長

本ポンプが「Dosing(注入)」メニューにて、「SLOW(低速吐出)」
「HV1~3(低速吸込)」にセットされている状態。



ストローク長調整

本シンボルはストローク調整ノブの下にあるシンボルを表します。
設定メニューを最後にロックしたときからストローク長に変更が加えられた時に表示されます。

4. ポンプの全体構造と操作パネル

	液面レベル	タンクの液面レベルの「警告」で、液量が所定液面レベルに達していない状態を示します。本シンボルが点滅する時は、液量が所定の液面レベルに達していない状態を示し、ポンプは停止します。
	外部パルス信号	本ポンプが「Contact（外部パルス）」運転モードにある状態を示す。
	外部パルス信号	本シンボルは各外部パルス信号を受信するたびに消灯します。
	外部パルス信号	本ポンプが「Batch（バッチ）」運転モードにある状態を示す。 本シンボルは各外部パルス信号により点滅します。
	メモリ	本ポンプが「Contact（外部パルス）」または「Batch（バッチ）」運転モードにある状態で追加機能「Memory（メモリ）」がセットされた状態。
	0-20mA	本ポンプが「Analog（アナログ）」運転モードの入力DC0-20mAにある状態。
	4-20mA	本ポンプが「Analog（アナログ）」運転モードの入力DC4-20mAにある状態。
	Straight(直線)	本ポンプが「Analog（アナログ）」運転モードで制御形式「Curve（曲線）」が「Straight（直線）」に設定されている状態を示す。
	低域制御	本ポンプが「Analog（アナログ）」運転モードで制御形式「Curve（曲線）」が「Bottom sideband（低域制御）」に設定されている状態を示す。
	高域制御	本ポンプが「Analog（アナログ）」運転モードで制御形式「Curve（曲線）」が「Upper sideband（高域制御）」に設定されている状態を示す。
	電流異常	DC入力4mA以下、または23mA以上になった場合。
		

注記

本ポンプが注入量と注入出力を表示できるのは、本ポンプがリットルまたはリットル/時ないしガロンまたはガロン/時で校正されている状態にある場合のみです。

5. 機能説明

5 機能説明

プランジャー式ポンプの機能原理

プランジャー式ポンプでは、接液部内部のプランジャーの往復動により液体の移送を行います。プランジャーを引く動作のとき、接液部内の容積が大きくなり、負圧を発生させることで液体を吸入します。このとき、吐出側はチャッキボール（逆止弁）により閉塞され、吸込みしかできなくなっています。プランジャーを押し込む動作のとき、接液部内の容積は小さくなります。このとき吸込側はチャッキボールにより閉塞されますので、液体は吐出側へ流れ出る形になります。この吸込と吐出を繰り返すことで液体を移送しています。。

本ポンプのプランジャーは、ソレノイド（電磁石）とバネの力によって駆動されます。液体を押し出すときは電磁石、吸い込むときはバネの力を利用しています。また本ポンプでは世界初の「オプトドライブ®」駆動技術を搭載しており、従来の電磁駆動式ポンプでは不可能であった「往復動のスピード調整」を可能にしています。吸引ストロークを減速すること（図 3）は、高粘度の注入の場合、粘性による流動不良での接液部内への吸込みが不完全のまま吐出工程に移ってしまうと吐出量全体が低下してしまいます。このような現象を防ぐため、吸込みスピードを遅くすることでゆっくり確実に吸い込むことが可能となります。さらに、ガスロックが起こった際のガス放出の場合、低速吸引ストロークによりキャビテーションが防止されるので、注入精度が向上します。

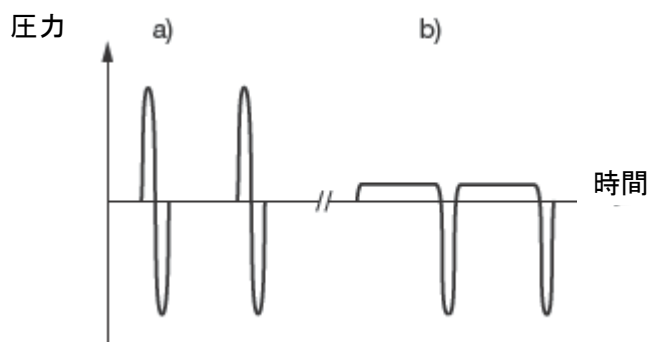


図3 注入モード
a) は通常の脈動注入を示す
b) はスムーズに注入している状態を示す

また、本ポンプには OptoGuard® という先進の制御システムが組み込まれています。本制御システムでは、吸込側や吐出側の異常を電氣的に検出します。その為、外部に安全弁や圧力センサーの設置は不要となります。また本制御システムでは、ポンプヘッド内に溜まった空気またはガス類（エアロック）も検出します。また、このような状態は本ポンプのディスプレイに表示されるとともに、異常の状態に応じ警報リレーを介して外部へ通報することが出来ます。

ストローク長とストローク数の設定

吐出量は、ストローク長、ストローク数、ならびにストローク速度によって決定されます。本ポンプのストローク長は、ストローク長ダイヤルを用いて 0 ~ 100% の範囲で調節出来ます。（4 ~ 100% の範囲での使用を推奨）

ストローク数は、矢印キーによって 0 ~ 100 ストローク数の範囲でセットすることができます（ただし「Analog（アナログ）」運転モード以外）。

ストローク速度（吐出や吸入工程を行うストロークの速さ）は「Dosing（注入）」メニューでセットすることができます。

5. 機能説明

○運転モード

運転モードは、「Mode（モード）」メニューで選択されます。

「Manual（手動）」運転モード:

ストローク数は、操作パネルで手動調節できます。

「Batch（バッチ）」運転モード:

この運転モードでは、注入は、P キーを押すか、または「外部信号入力」に入力される接点信号によって始めることができます。注入量（バッチストローク回数）は、操作パネルで選択することができます。このモードでは最大 65535 までの数値が設定可能です。

「Contact（外部パルス）」運転モード:

この運転モードでは、外部パルス信号入力に連動したポンプストロークを行います。外部からの入力 1 パルスによってポンプ側で 1:1 または 1:N の運転が可能です。N は 0.01 ～ 99.99 の範囲で任意に設定が可能で、 $1 > N$ の場合は分周モード、 $1 < N$ の場合は倍率モードとなります。

「Analog（アナログ）」運転モード:

この運転モードでのストローク数は、「外部信号入力」に入力されるアナログ電流信号 (DC4-20mA) によって制御されます。アナログ入力に対する制御設定は操作パネルにより行うことができます。

○機能

以下の機能は、「Settings（セッティング）」メニューで選択可能です。

「Calibration（校正）」機能:

「デルタ(delta®)」は、実際の吐出量を校正入力することでストローク数だけでなく吐出量を表示可能です。校正の間は 0~100 ストローク数/分のストローク数に維持され、ストローク数は操作パネルで手動設定できます。

「Auxiliary frequency（特別運転）」機能:

この機能は、ポンプ運転中に強制的に一定ストローク数（「Settings（セッティング）」メニューで設定されたストローク数）にして運転する機能で、5 芯コントロールケーブル（別売）使用時に「外部信号入力 AUX 特別運転」で起動することができます。

5. 機能説明

以下の機能は標準仕様として利用可能です。

「Level switch（液面レベルスイッチ）」機能:

2 点液面レベルスイッチ(別売)を薬液タンクに取り付ける事により、タンクの液面レベルをポンプにて監視可能です。2 点間の距離は固定(約 20mm)ですが、上側のセンサーが反応したら警告表示、下側のセンサーが反応したらポンプ停止となります。このレベルスイッチはポンプ正面下部の「液面レベルスイッチ」ソケットに接続されます。

「リモート ON/OFF」機能:

リモート ON/OFF(Pause)機能は、5 芯コントロールケーブル(別売)使用時に利用可能な機能で、「外部信号入力」を通して遠隔で運転停止を行うことが可能です。

以下の機能はキーを押すことによって使用できます。

「Stop（停止）」機能:

本ポンプは主電源を切ること無しに STOP/START キーを押すとポンプを停止することができます。

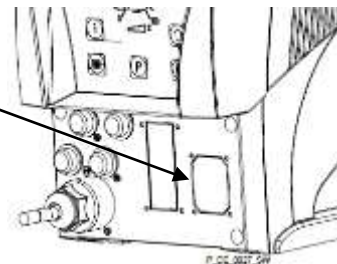
「Prime（プライミング:急速揚水）」機能:

両矢印キーを同時に押している間、強制的に吸込み動作(最大ストローク数で短時間送液)をすることができます。吸込み運転時の立ち上げの際に用います。これは通常運転中でも、停止中でも作動可能で、プライミング動作が最優先されます。このときのストローク数は AUX rate の設定高にて設定変更可能です。

○オプションリレー

「デルタ(delta®)」には2つのオプションのためのポートが備わっています。正面右側がオプションリレーポート、左側がタイマー/コントロールモジュール用ポートとなります。

オプションリレー用
ポート



「警報リレー」オプション:

エラーメッセージ、警報メッセージが発せられるか液面レベルスイッチの接点が働いた時に、このリレーの接点が閉となり外部に信号を発することが出来ます。1c 接点

「警報とペーシングリレー」オプション:

警報+ペーシングリレーでは、警報のほか、ポンプストローク毎に接点信号出力が出来ます。2a 接点

「自動エア抜き電磁弁制御リレー」オプション:

Bleeding 機能を使った場合、自動的にヘッド内のエアを強制排出させるための電磁弁の開閉を制御することができます。電磁弁制御リレーには 1 リレー出力タイプと 2 リレー出力タイプがあり、2 リレー出力タイプでは電磁弁制御リレーのほか、もう一つノリレーには警報やペーシングの機能を自由に割り当てることができます。

5. 機能説明

「mA 出力」オプション:

ポンプの現在のストローク数出力、吐出量の出力、pH/ORP/CL センサーからの入力値を出力させることができます。(センサーからの値は校正されていない生データで、pH/ORP については 14～0/+1000～-1000mV で 4-20mA)

「タイマー/コントロールモジュール」

タイマーモジュール、またはコントロールモジュールを接続します。それぞれオプション指定された場合に取り付けられた状態で納入されます。詳細は各モジュール個別取説をご参照ください。

○機能と異常表示ランプ

ポンプ本体正面の3つのLEDランプと液晶ディスプレイのマーク「Error(エラー)」により、Status(ステータス)とError(エラー)状態が示されます(11 章を参照)

液晶ディスプレイ

エラーは、「Error(エラー)」マークと追加の説明シンボルによって示されます。

LED 表示ランプ

運転表示ランプ(緑)

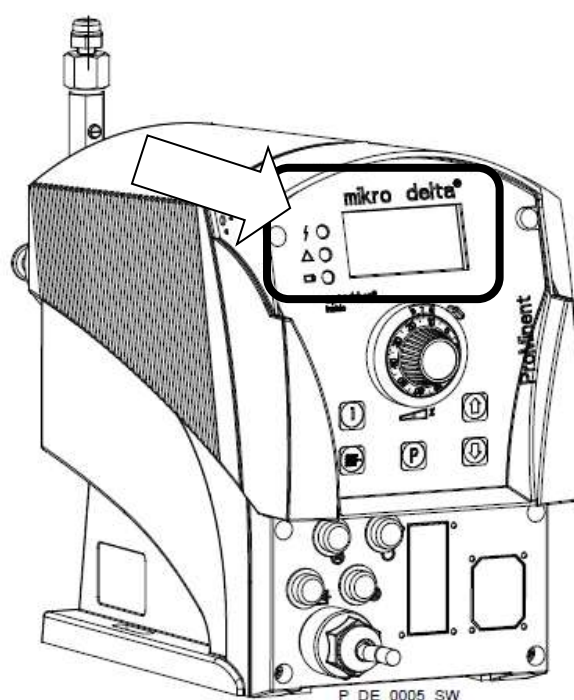
運転表示ランプは、ポンプ運転中に異常または警報メッセージが発せられていない場合に点灯します。本表示ランプは、ポンプのストローク毎に瞬時消灯します。

警告表示ランプ(黄)

本警報表示ランプは、「2 段式レベルスイッチ 上部フロート 液面検知)」のような、異常につながる可能性のある状態が検出された場合に点灯します。いわばプリアラームです。

警報表示ランプ(赤)

本異常表示ランプは、「2 段式レベルスイッチ 下部フロート 液面検知)」のようにタンク 内のレベルが下がりポンプの空引きを引き起こすようなエラーが発生した場合に点灯します。



6.1 据付と設定

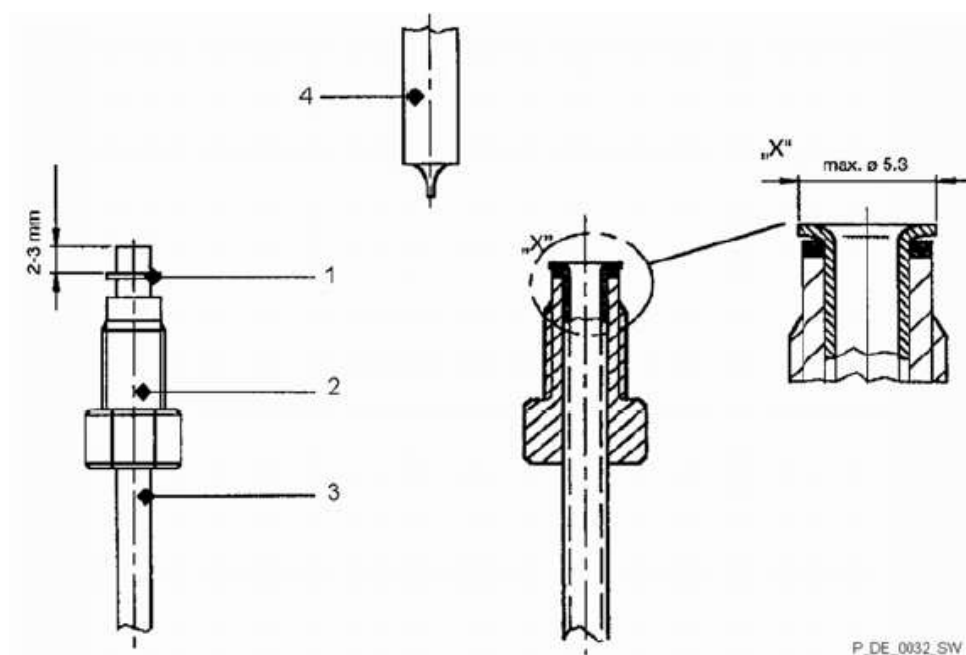


注意

- 各ホースは過剰なストレスや曲げの内容に設置してください。
- ホースは規定された厚み、内径の物を使用してください。
- ホース接続具は決められた径のホースのみ接続に対応しています。異なる径のホースを接続した場合、運転中に液体が漏れ出てきます。
- ポンプの最大吐出圧以上の圧力にならないように日常的に管理を行ってください。
- ポンプを締切で運転することは絶対に行わないでください。
- 吐出側の過剰圧防止に安全弁を設置することを推奨します。
- ポンプの入口、出口にはメンテナンス用に締切弁を設置してください。
- 過剰吐出（オーバーフィード）になる場合、背圧弁設置や負圧除去を行ってください。
- 吸込み揚呈がポンプ規定値を超える場合、過剰吐出になります。規定値を超えないように吸込み高さは最小となるようご使用ください。

6. 接続と設定

○ホースの接続方法 TT 型ヘッドの場合(下図参照)



部品名称

- (1) スライドリング
- (2) スクリューリング ネジ部 UNF 1/4"-28 (ユニファイ細目 おねじ)
- (3) ホース (PTFE/PFA)
- (4) エッジピン (ポンプ付属品)

接続方法(フレアの作成方法)

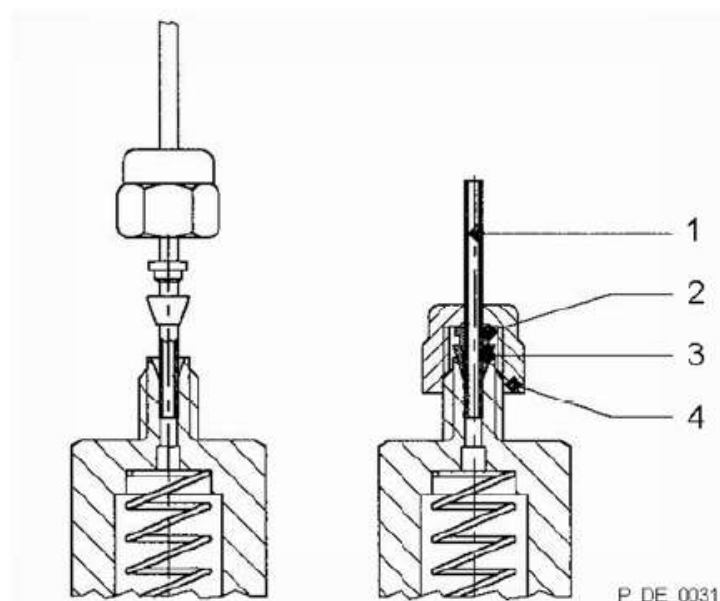
1. ホース(3)に、スクリューリング(2)とスライドリング(1)を通します。
2. ホース末端を 2～3mm 出します。
3. エッジピン(4)を約 60～80℃になるように温水で熱し、ペンチ等の工具で掴みます
4. ホースとスクリューリング、スライドリングを滑らないように保持して、エッジピンで押さえます。
5. フレア(フランジ)状態にホースがなっていることを確認します。
フレアの外径が $\phi 5.3$ mm 以下になるようにはみ出た部分をカットします。
6. ポンプ本体側のネジに、ホースと一体になったスクリューリングを締めこみます。



注意

- ご使用になるホースの耐圧をご確認ください。
- ホースは消耗品です。紫外線や温度によって劣化、破裂する場合がございます。外見上問題がなくても定期的に交換するようにしてください。

○パイプの接続方法（対象 SUS パイプ）（下図参照）



部品名称

- (1) SUS パイプ 外径 1/8" もしくは 1/16"（パイプ外径は型式によります）
- (2) スラストカラー
- (3) テンションカラー
- (4) 締め付けナット

接続方法

- 1 パイプ(1)に、締め付けナット(4)とスラストカラー(2)とテンションカラー(3)を通します。
- 2 パイプ端を、ポンプ接続部に差し込みます。
- 3 スラストカラー(2)とテンションカラー(3)をポンプ接続部までずらしします。
- 4 締め付けナット(4)でパイプを固定させます。

6.2 電気関係の接続



警告

- 電気配線の接続は専門知識を持ったスタッフが行ってください！
- 接続作業中はポンプの主電源を OFF にしておいてください！
- 感電の危険があります。このポンプには、アース線付の電源ケーブルが同梱されています。感電の危険を低減するには、接地線を正しく接続してください。
- 本定量ポンプ据付の際には、適用される地方条例を遵守してください！
- 誘導機器と並列接続をする際には、独自にリレーや接触器などの切り替え接点を介して接続してください！
- 非常時に緊急停止ができるように、外部に非常停止ボタンを設けることを推奨します。
- 警報リレーなど、本体パネルをロックアウトして取り付けるリレー類はシールを正しく取り付け、しっかりとネジを締めてください。隙間から液体が浸入すると内部基板が故障します。
- ポンプハウジングが破損した場合、すぐに電源をカットしてください。



重要

電源通電時、ポンプがすぐに吐出を開始してしまう場合があります。通電は液体が万が一漏洩した場合を想定してから実施してください。その場合、ポンプ本体の START/STOP ボタンを押すと強制停止が可能です。

6. 接続と設定

6.2.1 主電源接続

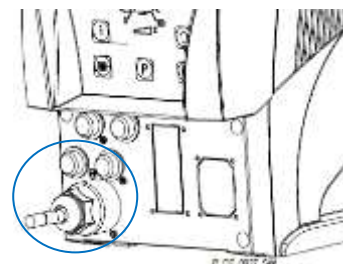


警告

本ポンプは基盤にて電子制御を行っています。通電 ON/OFF による運転だと稀に基盤制御が正常に機能しなくなる場合がございますので、常時通電状態にし、コントロールケーブル(6.2.2 項参照)によるリモート ON/OFF 運転を行ってください。

電源仕様: AC100~240V ±10% 50/60Hz (ピーク電流 8~4A)

本ポンプの電源は、本体付属の主電源ケーブルを用いて接続してください。
(制御盤側の回路保護には 10A サーキットプロテクタの設置を推奨)



〇AC用3芯ケーブル(φ6)



青色(N)
茶色(LINE)
黄緑色(アース)

※青と茶に極性は
ありません。

誘導機器(モーター)との並列接続

ポンプが主電源に対して電磁バルブ、モーターなどの誘導機器と並列に接続される場合、ポンプをこれらの機器から電氣的に分離する必要があります。(切り替え時の逆起電力などを回避するため)

- ◆ ポンプへの電源供給回路に接点を設ける場合は、補助接触器またはリレー経由で電圧供給を行ってください。
- ◆ 上記が困難な場合、バリスタ(注文番号 710912)またはRCエレメント0.22 μ F/220 Ω (注文番号 710802)を並列接続してください。

電源モジュール

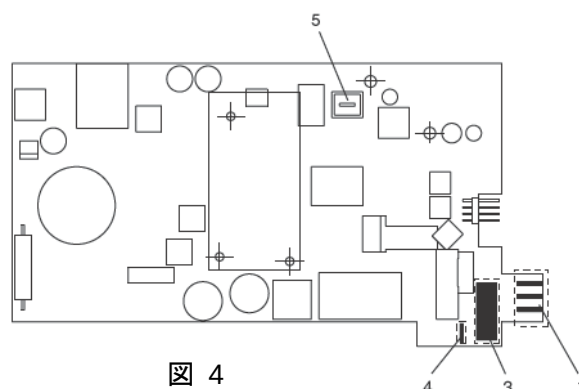


図 4

- 1 主電源接続部
- 3 ヒューズ
- 4 ソレノイド保護導体
- 5 ソレノイド接続部

6. 接続と設定

6.2.2 「外部信号入力」接続ソケット

「外部信号入力」はポンプの制御を行うためのケーブルを接続するソケットで5ピン実装ソケットです。ベータ・ガンマL型の2芯と5芯ケーブルと互換性があります。2芯ケーブルではパルス連動orバッチスタート信号入力のみが可能で、5芯ケーブルではそれ加えて「リモートON/OFF」「アナログ連動」「AUX(特別運転)」機能を使用することができます。

外部信号入力の電氣的仕様

電氣的仕様:「Contact(外部パルス)」「リモートON/OFF(一時停止)」「Auxiliary frequency(特別運転)」

- 開接点にかかる電圧: 約 5V
- 入力抵抗: 10k Ω
- 信号入力: 無電圧外部パルス(負荷: 5V で 0.5mA)または半導体スイッチ(残存電圧 0.7V 以下)
- 最大印加パルス回数: 25 パルス/秒
- 必要パルス間隔: 20msec 以上

電氣的仕様:「Analog(外部アナログ)」

- 入力負荷抵抗: 約 120 Ω
- 最大入力電流: 50mA

「外部信号入力」接続ソケット
ポンプ側のピン番号の説明

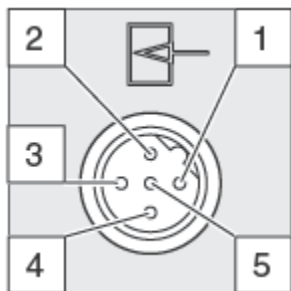


図 5

「外部信号入力」接続プラグ側の
ピン番号の説明



図 6

ピン番号	用途	2芯ケーブル	5芯ケーブル
1	リモートON/OFF(一時停止)	ピン4とジャンパー済	茶色(brown)
2	外部パルス信号	茶色(brown)	白色(white)
3	外部アナログ信号	---	青色(blue)
4	コモン(接地)	白色(white)	黒色(black)
5	特別運転	---	灰色(grey)

6. 接続と設定

一時停止(リモートON/OFF)機能

- ピン 1 とピン 4 をジャンパー (短絡) または外部にてリレー接点などで閉じるとポンプが運転します。
2 芯ケーブルを接続する場合、これらは内部で強制的に短絡されますが、5 芯ケーブルを接続する場合はこの端子が短絡状態にならないとポンプは手動/自動関わらず作動いたしません。

「Contact(外部パルス)」運転モードと「Batch(バッチ)」運転モードの時

- ピン 1 とピン 4 がジャンパーまたは外部で接続された状態で、少なくとも 20ms(ミリ秒)ピン 2 とピン 4 が接続されると、1 回(N:1、1:N の場合はそれに応じて)のストロークが行われます。

「Analog(アナログ)」運転モード

- ピン 1 とピン 4 がジャンパーまたは外部で接続された状態で、本ポンプのストローク数は外部アナログ信号により制御されます。アナログ電流信号はピン 3(+)とピン 4(-)間に接続します。

「AUX (Auxiliary frequency特別運転)」機能

- ピン 1 とピン 4 がジャンパーまたは外部で接続された状態で、ピン 4 とピン 5 が接続されると本ポンプはあらかじめ設定されたストローク数で運転されます。
(工場出荷時には 100 ストローク/分に設定されています。)

注記

本機能と運転モードについては、5 章を参照してください

2 台の「デルタ(delta®)」のアナログ信号直列接続

一つのアナログ信号で 2 台の「デルタ(delta®)」を運転する場合は、以下の図の通りにアナログ信号を直列に接続して下さい。(7.4.4 項を参照):

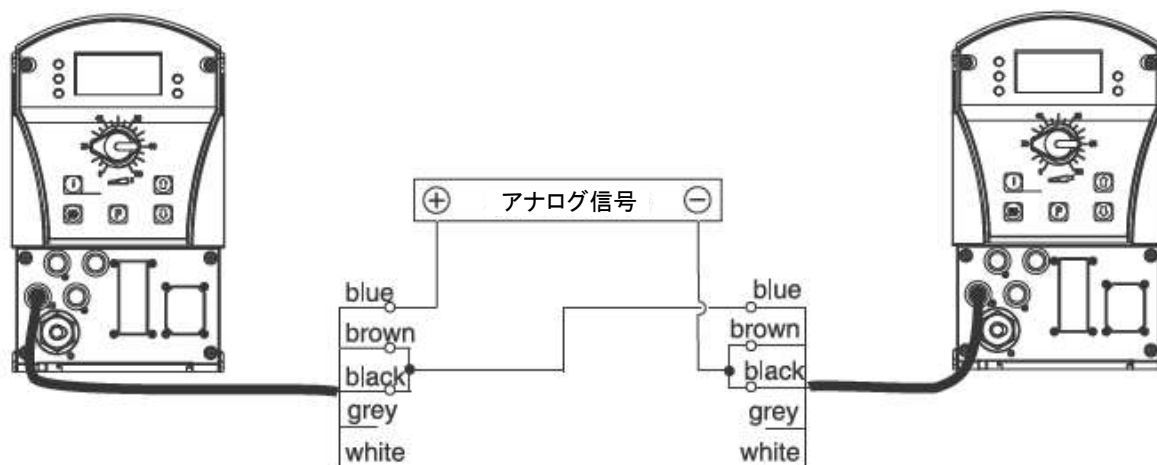


図 7

6. 接続と設定

・6.2.3 「液面レベルスイッチ」接続ソケット

本ポンプはオプションの2段式レベルスイッチ(プロミネント製)をポンプに直接接続することで、タンクの液面低下検知とポンプインターロックを行うことができます。液面レベルスイッチ用のソケットは3ピン実装ソケットです。

液面レベルスイッチの電氣的仕様

- 開接点にかかる電圧: 約 5V
- 入力抵抗: 10kΩ
- 信号入力: 無電圧外部パルス(負荷: +5V で 0.5mA)または
半導体スイッチ(残存電圧 0.7V 以下)
- 最大印加パルス回数: 25 パルス/秒

「液面スイッチ」接続ソケット
ポンプ側のピン番号の説明

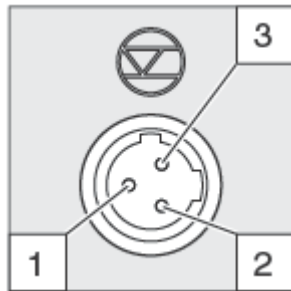


図 8

「液面スイッチ」接続プラグ側の
ピン番号の説明

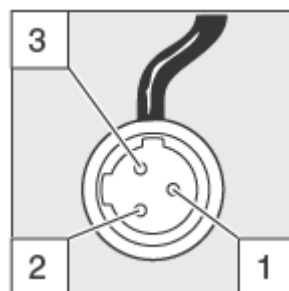


図 9

ピン番号	用 途	芯線色
ピン1	コモン(接地)	黒 (black)
ピン2	プリアラーム点	青 (blue)
ピン3	ポンプ停止点	茶 (brown)

・6.2.4 「リレー」

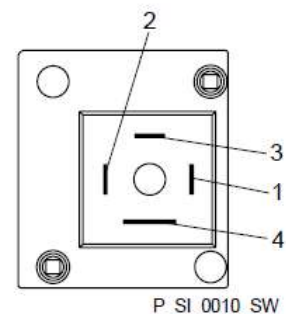
警報リレー出力(形式コード 1 か 3)

警報リレーはオプション品です。本リレーは、本ポンプのエラーメッセージ、警報メッセージ「タンク液面レベルのプリアラーム」およびエラーメッセージ「タンク液面レベルのポンプ停止点」が発生した場合に接点信号を発信するために使用します。

本リレーをノーマルクローズかノーマルオープンで使用するかは注文時の型式コードでの選択となります。これは工場プログラムされているものです。別の切り替え機能が必要な場合、「デルタ(delta®)」を RELAY(リレー)メニューで再プログラム可能です(7.5.6章)。

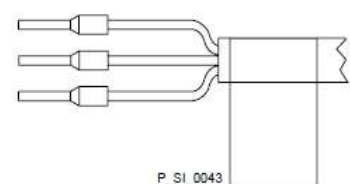
本リレーは取り外し、再取り付けすることができ、リレーボード挿入後に作動します。

VDEケーブル	CSAケーブル	リレー接点
白 (white)	白 (white)	NO(ノーマルオープン)
緑 (green)	赤 (red)	NC(ノーマルクローズ)
茶 (brown)	黒 (black)	C (コモン)



警報リレー本体側ピン番号

型式コード 1・3



ケーブル オープンエンド側 3 芯

6. 接続と設定

警報リレーの電氣的仕様

- 最大負荷容量: 230V8A 50/60Hz
- 接点寿命: 20 万回以上

① N/C仕様 : 電源断時 警報出力型 (releasing)

(通常異常に加えて、ヒューズ切れや基盤異常による電源 OFF を検知するための仕様)

	電源 OFF	電源 ON	異常時
白-茶	OFF	ON	OFF
緑-茶	ON	OFF	ON

② N/O仕様 : 電源断時 非警報出力型 (energizing)

(通常異常のみ検知。電源 OFF での異常出力は行なわない仕様)

	電源 OFF	電源 ON	異常時
白-茶	OFF	OFF	ON
緑-茶	ON	ON	OFF

・6.2.5 警報リレー + ペーシングリレー出力(形式コード 4・5・A)

警報リレー + ペーシングリレー出力はオプション品です。本リレーは、本ポンプのエラーメッセージ、警報メッセージ「タンク液面レベルのプリアラーム」およびエラーメッセージ「タンク液面レベルのポンプ停止点」が発生した場合に接点信号を発信するために使用します。

本リレーをノーマルクローズかノーマルオープンで使用するかは注文時の型式コード経由での選択となります。

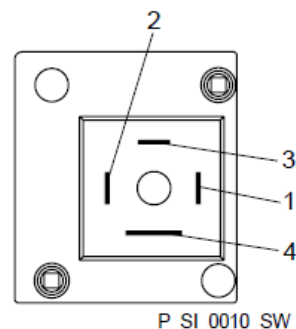
これは工場でプログラムされているものです。別の切り替え機能が必要な場合、「デルタ(delta®)」を RELAY(リレー)メニューで再プログラム可能です(7、5、6 章)。

本リレーは取り外し、再取り付けすることができ、リレーボード挿入後に作動します。

VDEケーブル	リレー接点	用 途
黄(yellow)	NO(ノーマルオープン)	警報リレー用
緑(green)	C(コモン)	
白(white)	NO(ノーマルオープン)	ペーシング用
茶(brown)	C(コモン)	

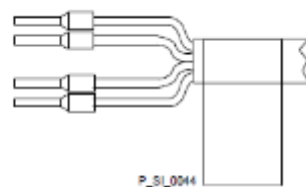
警報リレーの電氣的仕様

- 最大負荷容量: AC/DC 24V 2A 50/60Hz
- 接点寿命: 20 万回以上



リレー本体側ピン番号

型式コード 4・5・A



ケーブル オープンエンド側 4 芯

6. 接続と設定

ペーシングリレーの電氣的仕様

- 最大負荷容量: DC 24V 0.4A
- 最大電流: 100mA
- ペーシングパルス幅: 100ms

① 警報リレーN/C仕様 : 電源断時 警報出力型 (releasing)

(通常異常に加えて、ヒューズ切れや基盤異常による電源 OFF を検知するための仕様)

	電源 OFF	電源 ON	異常時
緑-黄	OFF	ON	OFF

② 警報リレーN/O仕様 : 電源断時 非警報出力型 (energizing)

(通常異常のみ検知。電源 OFF での異常出力は行なわない仕様)

	電源 OFF	電源 ON	異常時
緑-黄	OFF	OFF	ON

・6.2.6 プラスリレー出力(型式コード C)

プラスリレー出力リレーはオプション品です。本リレーは、主体の出力機能(アナログ出力)のほか、出力リレーが付属している場合のものです。本ポンプのエラーメッセージ、警報メッセージ「タンク液面レベルのプリアラーム」およびエラーメッセージ「タンク液面レベルのポンプ停止点」が発生した場合に接点信号を発信するために使用します。

本リレーをノーマルクロズかノーマルオープンで使用するかは注文時の型式コード経由での選択となります。これは工場プログラムされているものです。別の切り替え機能が必要な場合、「デルタ(delta®)」を RELAY(リレー)メニューで再プログラム可能です(7.5.6 章)。

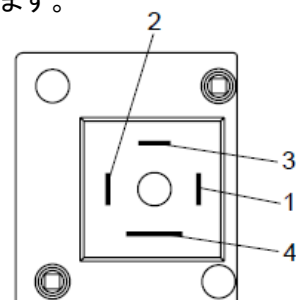
本リレーは取り外し、再取り付けすることができ、リレーボード挿入後に作動します。

アナログ出力の電氣的仕様

- 回路電圧: 8V
- 電流レンジ: 4~20mA
- 電流リップル: 80 μ A ss
250 Ω

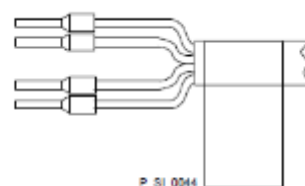
プラスリレーの電氣的仕様

- 最大負荷容量: DC24V 0.4A
- 接点寿命: 20 万回以上



リレー本体側ピン番号

型式コード C



ケーブル オープンエンド側 4 芯

リレー接点と接続ケーブルの芯線色

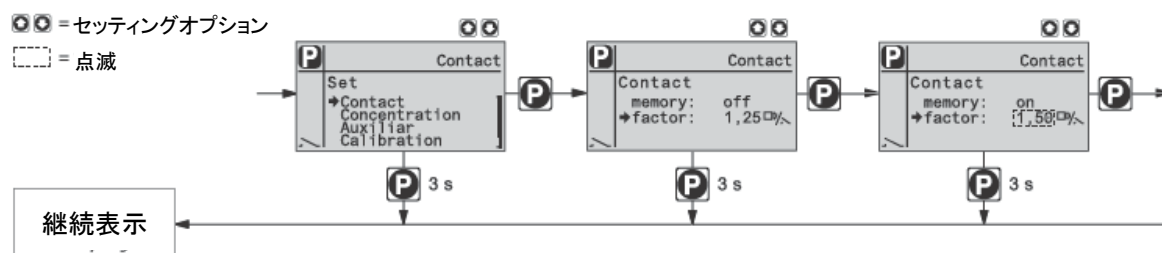
VDEケーブル	リレー接点	用途
黄 (yellow)	アナログ電流(+)	アナログ出力 用
緑 (green)	アナログ電流(-)	
白 (white)	NO (ノーマルオープン) NC (ノーマルクローズ)	リレー用
茶 (brown)	C (コモン)	

7 設定

注記

- 本ポンプの表示は、キーが 1 分間押されない場合、継続表示に戻ります。

「デルタ(delta®)」の設定の基本



入力を確認する

P キーを押すと、次の選択、次のメニューオプションまたは継続表示に移動します。

メニューオプションを終了する

入力が始まっていない場合 (バー点滅)、上部選択肢のUP (矢印) キーを押します。
これにより、以前のメニューオプションまたは以前のメニューに戻ります。

継続表示に戻る

メニュー表示中に **P** キーを3秒間押し続けます。

設定値を変更する

数値部・設定部が点滅しているときに UP キー、または DOWN キーにて設定値の変更が可能です。

設定値を確認する

設定値が表示・点滅されているときに、変更をせずに **P** キーを1回押します。
設定変更が行われず次の選択、次のメニューオプションまたは継続表示に移動します。

7. 設定

7.1 設定値の検証

以下の操作を行うと現在の設定値、設定状態を本体ディスプレイにて確認することができます。

ポンプが継続表示を表示している時、iキーを押します。(「i」は「Info (情報)」)

iキーを押す毎に次のインフォメーションが順に表示され、数回押すと通常表示に戻ります。インフォメーションを表示している時は「i」表示が画面上部左手に表示されます。iの情報画面数は型式コード、選択された運転モード、および接続された追加装置によって異なります(概要「継続表示」を参照)。

情報表示部(ディスプレイ下部のサブ表示部)には、種々の情報が表示されますが、インフォメーション情報画面ではこれらの情報を編集することはできません。

本情報表示部の最下行は、上部左手に  または i が表示されていないときに i キーを長押しすると小さい矢印が下部へスライド表示され下部に移動するまで押し続け、下部に到達した時点で i キーを離してもう一度押すと情報表示部へのアクセスが可能になります。

7.2 設定モードへのアクセス

任意の継続表示において  キーを 2 秒間押すと、本ポンプは設定モードとなります。

以下のメニューは設定メニューにおいて最初に選択可能です。

(概要「操作/設定ダイアグラム」も参照して下さい)

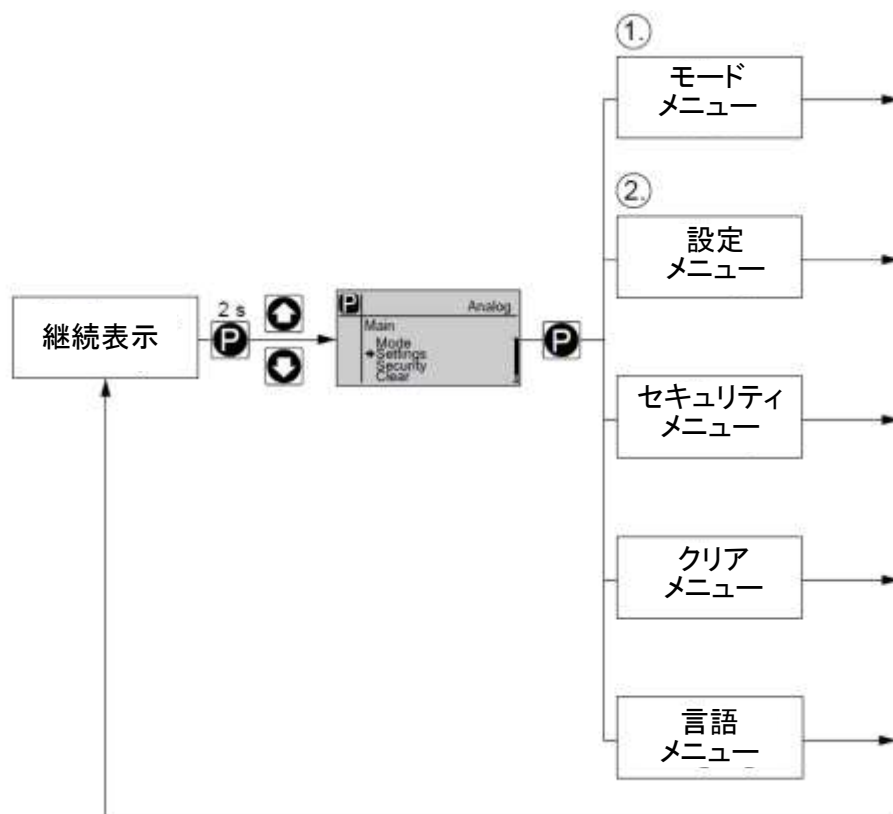
- 「MODE (モード)」メニュー:
- 「SETTINGS (セット)」メニュー:
- 「SECURITY (セキュリティ)」メニュー(オプション)
- 「CLEAR(クリア)」メニュー
- 「LANGUAGE (言語)」メニュー

本ポンプをどのような状態で使用するかをセットするためには、下記操作を行ってください。

1. 運転モード時「MODE (モード)」メニューを選択します。
2. 「SETTINGS (セット)」設定メニューにおいてこの運転モードに対する設定を行います。

注記

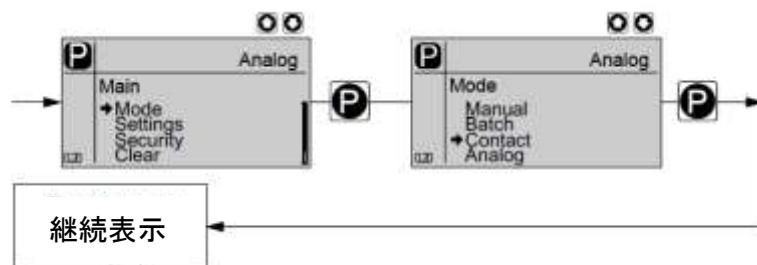
「Security (セキュリティ)」において、「Lock (ロック)メニュー」または「Lock all (すべてをロック)」がセットされている場合(キーシンボルは上部左手)、P キー(矢印キー)を押した後、先ずアクセスコードを入力する必要があります。



7.3 運転モードの選択(「MODE (モード)」メニュー)

各運転モードは「Mode (モード)」メニューにおいて選択可能です(型式コードにより、一部の運転モードが利用できない場合があります)。

- Manual (マニュアル): 手動操作用
- Batch (バッチ): バッチ運転用
- Contact (外部パルス): 外部パルス運転用 (20msec 以上のパルスに対応)
- Analog (アナログ): 0/4-20mA 電流制御用



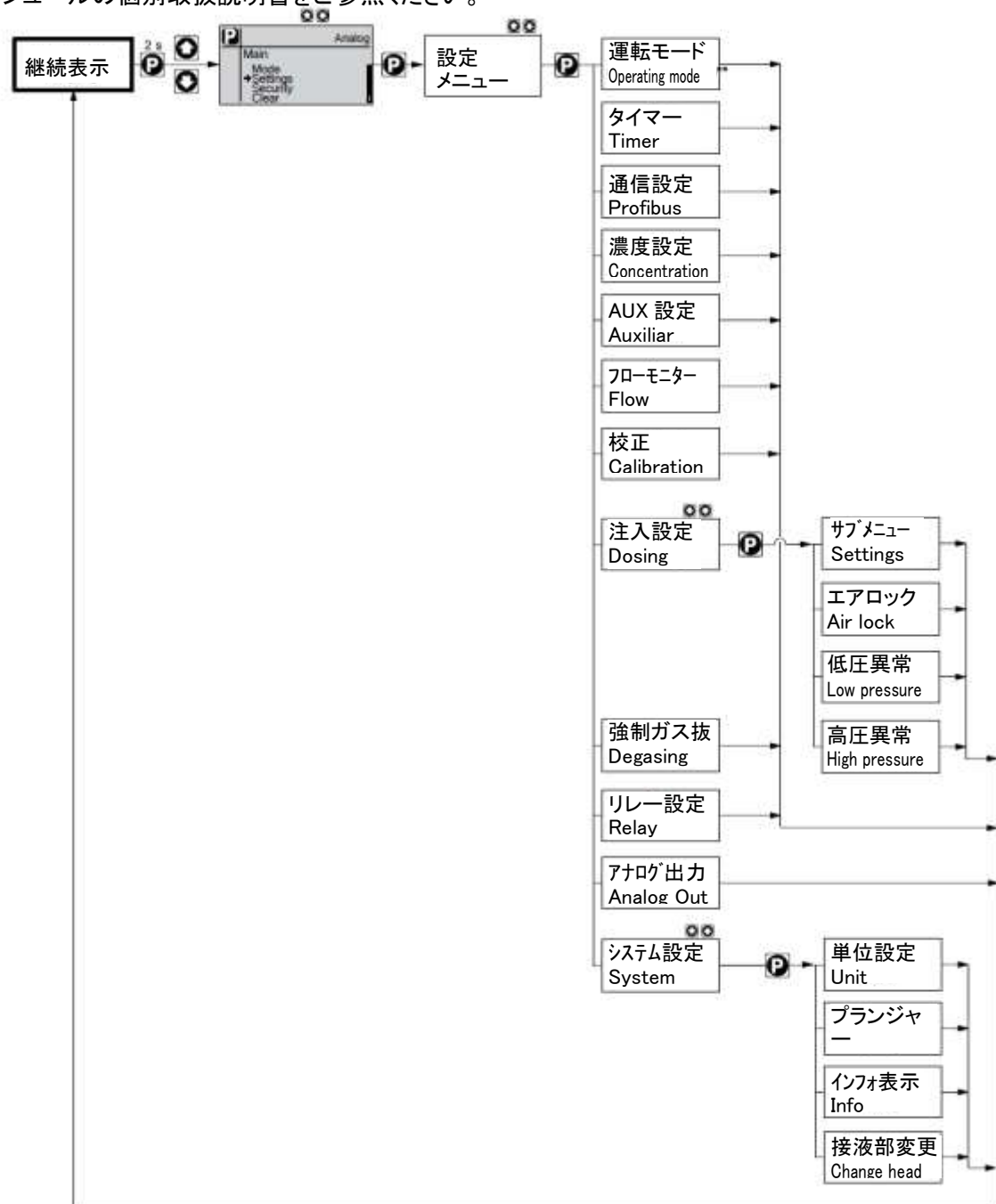
7. 設定

7.4 運転モードの選択(「Settings (セッティング)」メニュー)

選択されている運転モードに応じて「Settings」メニューで、モードに関連する種々の設定を行うことができます。

- Concentration (濃度)
- Auxiliary frequency (特別運転)
- Calibration (校正)
- Dosing (注入)
- Degassing (強制ガス抜き)
- System (システム)

選択されている運転モードとオプション機器・モジュールによってこの他にも設定メニューが表示されます。pH/ORP/Cl のコントロールモジュールを取り付けている場合の追加項目につきましてはコントロールモジュールの個別取扱説明書をご参照ください。

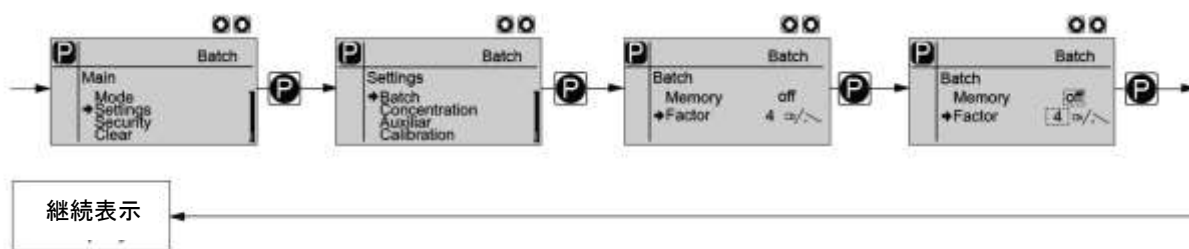


7. 設定

7.4.1 「Manual（手動）」運転モードの設定

マニュアル運転時はマニュアル設定したストローク数で運転を行う他には、関連する設定項目はありません。

7.4.2 「Batch (バッチ)」運転モードの設定(BATCH (バッチ)メニュー)



「Batch（バッチ）」運転モードは、「Contact（外部パルス）」運転モードの変形版です（Contactモードについては次項 7.4.3 章を参照）。外部パルス信号入力時、またはPボタンを押した時に、決まった回数のストロークを行って停止（待機）する機能です。ここでは、バッチ運転のストローク回数を設定します。（端数なし、1 ～ 65535 間の整数のみ）。

「Batch」設定メニューで Memory を ON にしていると、処理しきれなかった受信パルス数は、「デルタ (delta®)」によってストロークメモリに保管されます。



重要

- 「Manual（手動）」運転モードから「Batch（バッチ）」運転モードへの切り替えの際、本ポンプは設定されたストローク数を維持します！ バッチ運転時も Manual 運転のストローク数(spm)に従って運転します。（マニュアルにて 60spm とした場合、そのストローク数でバッチ回数分の注入を行います。）
- ストローク数は、「Batch（バッチ）」運転モードの画面上においても調整することが可能です。Manual のストローク数は通常 100 spm で設定し、薬注などの条件に応じて調整してください。
- バッチ回数は継続表示→ i ボタンでの Batch 回数表示の画面でも設定変更が可能です。

「Memory（メモリ）」機能拡張

「Memory（メモリ）」機能拡張（識別子「m」）は追加起動することができます。「Memory（メモリ）」が起動されると、「デルタ（delta®）」は、処理しきれなかった残リストローク数を追加します。保持しなくてよい場合はメモリ機能を OFF にしてご使用ください。

7. 設定

7.4.3 「Contact（外部パルス）」運転モードの設定



重要

- 「Manual（手動）」運転モードから「Contact（外部パルス）」運転モードへの切り替えの際、本ポンプは Manual で設定したストローク数を維持します。
- ストローク数は、「Contact（外部パルス）」運転モードにおいて調整することが可能です。Manual のストローク数は通常 100 spm で設定し、薬注などの条件に応じて調整してください。

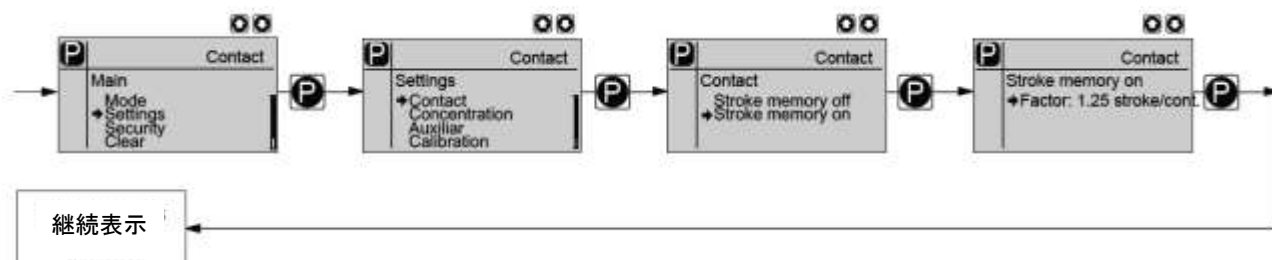
「Contact（外部パルス）」には、ポンプ型式コード（オプション）にて以下の種類が用意されています。コード選択されていない機能については表示されません。

- 外部パルス入力対応：1:1（標準）

ポンプは入力パルス 1 パルスに対し 1 ストロークの動作を行います。

- 外部パルス入力対応：1:N（オプション）

ポンプに 1 ストロークの動作をさせるための入力パルス数を入力可能です。N=2 と設定すれば、入力パルス 2 パルスに対してポンプは 1 ストローク動作します。（次ページ参照）



入力パルス当たりのストローク数は係数 (N) によって異なり、入力パルス数に係数 1.01~99.00 を乗じて増加させることも、係数 0.01 ~ 0.99 を乗じて減少させることも可能です。

「ポンプストローク数 = 係数(N) × 入力パルス数」

7. 設 定

Contact モード 設定例

	N 設定値	入力パルス数	ストローク回数
乗算 ($N \geq 1$)	1	1	1
	2	1	2
	25	1	25
	1.5	1	1.50 (1/2)
	1.25	1	1.25 (1/1/1/2)

N が整数でない場合は、端数の合計が 1 になった時点でストロークに加えます。

例えば、 $N=1.5$ の場合は、最初のパルスでは 1 回のストロークを行い、 $1.5-1$ で 0.5 の端数が残ります。2 回目のパルスで $0.5+1.5=2$ になるので、2 回のストロークを行います。

	N 設定値	入力パルス数	ストローク回数
減算 ($N \leq 1$)	1	1	1
	0.75	1.33 (2/1/1)	1/1/1
	0.5	2	1
	0.4	2.5 (3/2)	1/1
	0.25	4	1
	0.1	10	1
	0.01	100	1

$1 \div N$ が整数にならない場合、端数の合計が 1 になった時点でストロークに加えます。

例えば、 $N=0.4$ の場合、 $1 \div 0.4=2.5$ となります。2.5 回のパルス入力で 1 回のストロークをすることになりますが、最初は 3 回のパルスが入力されて始めて 1 回目のストロークを行います。3 パルス - 2.5 パルスで 0.5 が端数として残りますので、さらに 2 回のパルスが入力されると 2.5 となり、そこで 2 回目のストロークを行います。5 回のパルス入力において、3 回目と 5 回目でそれぞれストロークする形になります。

「Memory (メモリ)」機能拡張

通常、START/STOP ボタンまたは外部運転信号の停止により上記パルスのカウントは一旦リセットされてしまいます。ストローク中のポンプも停止してしまいますが、「Memory (メモリ)」機能拡張(識別子「m」)を追加することにより「Memory (メモリ)」が起動されると、「デルタ(delta®)」は、処理しきれなかった残りストローク数を次回の運転に持ち越します。ストローク数の記憶可能回数は 65535 回までです。メモリーがこれを超えた場合、ポンプ異常となります。

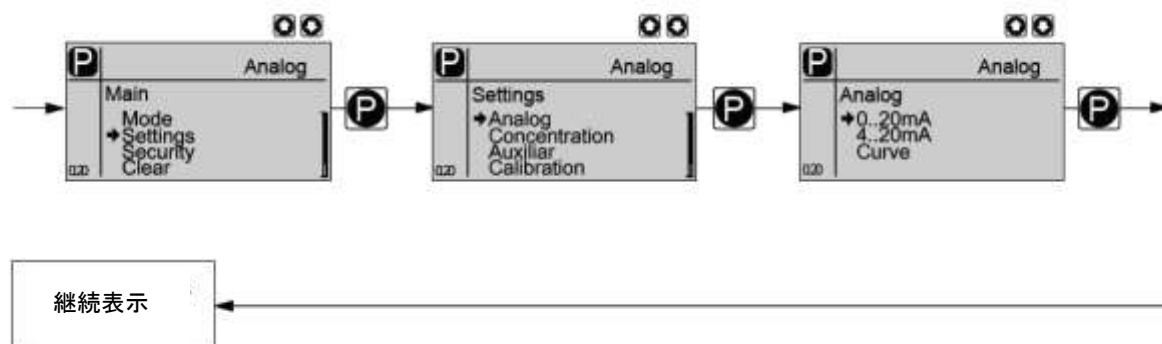
例えば、1 回のパルスで 100 ストロークと設定していて、最初のパルスから 2 回目のパルスが入力される間に 80 ストロークしか打てなかったとすると、残り 20 回を次回のストロークに加算し、それを繰り返します。こうならないように、パルス間隔内で、設定したストロークが終わるように調整する必要があります。

7. 設定

7.4.4 「Analog（アナログ）」運転モードの設定

外部信号入力されるアナログ電流信号に連動してストローク数を制御します。制御モードは下記の3種類から選択可能です。

- ・0-20mA モード
- ・4-20mA モード
- ・Curve モード



0~20mA: 0~20mA の範囲にて、ストローク数は比例的に変動します。0mA でポンプはストロークせず(0%)、20mA で最大ストローク数(100%)にて動作します。

4~20mA: 4~20mA の範囲にて、ストローク数は比例定期に変動します。4mA でポンプはストロークせず(0%)、20mA で最大ストローク数(100%)にて動作します。

ケーブルが切断したなどで入力信号が 3.8 mA 以下となる時は、エラーメッセージが表示され、ポンプは停止します。

注記

・ストローク数は小数点以下2桁まで表示されます。例えばアナログ信号の制御結果が0.50spmだとすると、1分間に0.50spm = 2分間で1ストローク実施 という形になります。

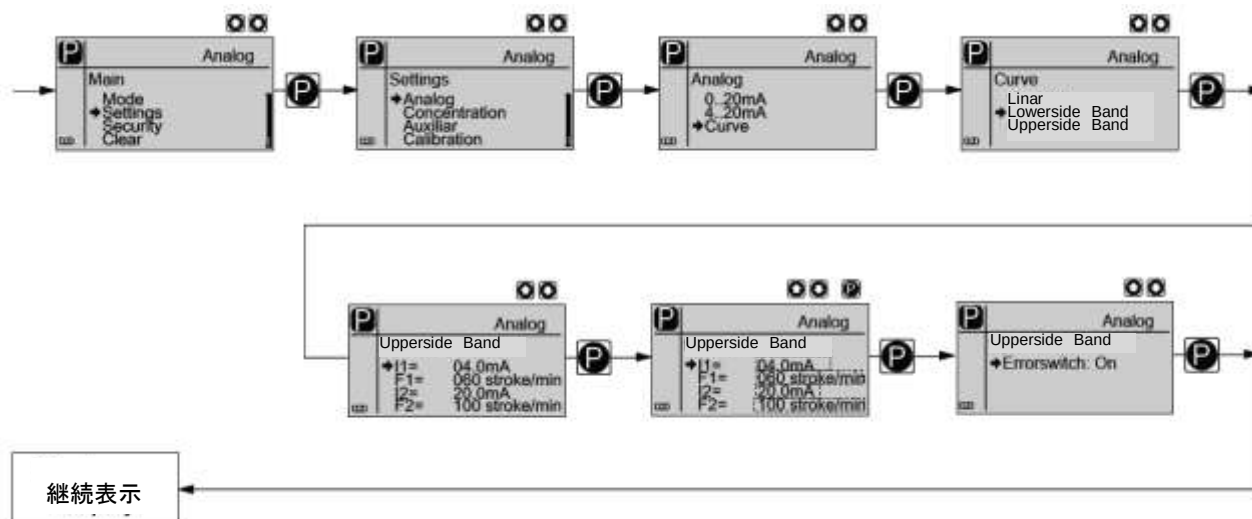
・最大ストローク数は100spmで固定となります。最大ストローク数を100spm未満に設定したい場合は制御モード「Curve(曲線)」にて設定可能です。

7. 設定

Curve:「Curve(曲線)」では、2 点の設定ポイントを設定することでポンプの動作が自由にプログラム可能です。(ただし電流値 I1, I2 は 0mA~20mA での範囲のみ設定可能)

Curve モードでは以下の 3 つの制御モードから選択してください。。

- ・ Linar (直線)
- ・ Upperside (高域制御)
- ・ Lowerside (低域制御)



Linar (直線)制御:

液晶ディスプレイにはシンボル「Linar (直線)」を表示します。ポンプのストローク数は入力可能な電流信号に比例します。設定には任意の 2 ポイント P1 (I1、F1)と P2 (I2、F2)を入力します(“F1” はストローク数でSph(1時間あたりのストローク数)、ポンプが電流“I1” mA にて運転される値)。これで、任意の傾きの比例制御が可能になります。

また、アラームメッセージのメニューにてカーブモードでのError switchをON(有効)にしている場合、電流値3.8mA以下になったときにポンプはエラー停止いたします。0~20mAのレンジでエラー検知ONの場合も同じく3.8mA以下でエラーとなってしまいますのでご注意ください。

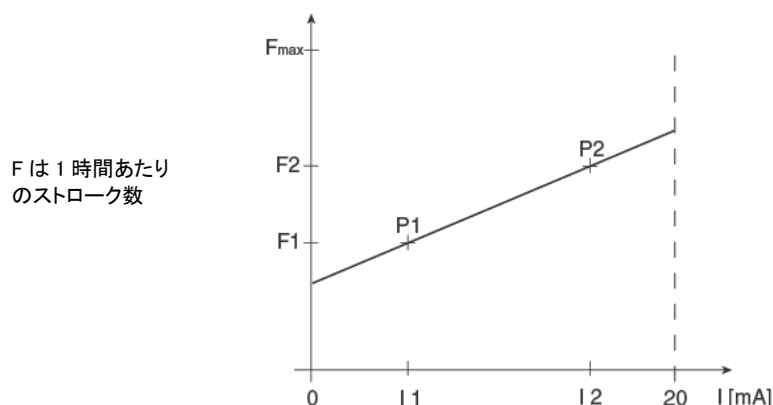


図 10

注記

設定前に数値(I1、F1)と(I2、F2)を用いて上記のような線図を描き、ポンプを所定動作になるように設定してください

7. 設定

Upperside band / Lowerside band (低／高域制御):

これらの処理モードを用いると、本ポンプは、下記に図示したようにストローク数を制御いたします。pH計器からの伝送信号のみで比例制御が可能になります。また、アナログ信号入力を直列に接続(6.2 章の配線図を参照)する、異なる薬液を注入する2台の定量ポンプを同時に制御(たとえば酸ポンプとアルカリポンプを pH センサーからの伝送信号で制御)することも可能です。

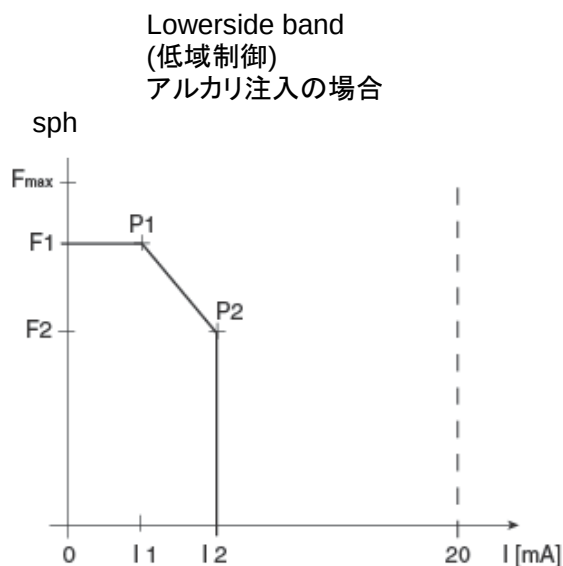


図 11

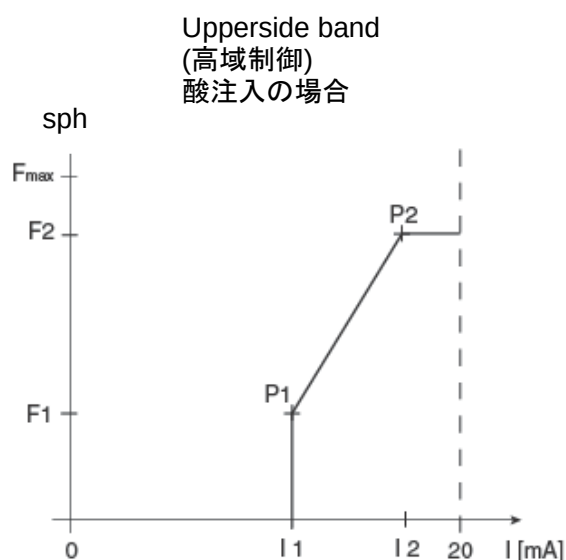


図 12

sph = stroke per hour
1 時間あたりのストローク数

Lowside band (低域制御):

液晶ディスプレイはシンボル「Lower sideband (低域制御)」を表示します。I1 (mA) 以下ではポンプは F1 (sph) で作動し、I2 (mA) 以上ではポンプは停止します。I1 (mA) と I2 (mA) 間では、F1 (sph) と F2 (sph) 間のストローク数は入力電流に比例します。

Upperside band (高域制御):

液晶ディスプレイはシンボル「Upperside band (高域制御)」を表示します。I1 (mA) 以下ではポンプは停止し、I2 (mA) 以上ではポンプは F2 (sph) で作動します。I1 (mA) と I2 (mA) 間では、F1 (sph) と F2 (sph) 間のストローク数は入力電流に比例します。

7. 設定

7.5 プログラマブル機能の設定(「Settings (セッティング)」メニュー)

Settings(セッティング)メニューでは、以下のプログラマブル機能の設定メニューがすべての運転モードにおいて利用可能です。(オプション指定していない一部機能は表示されません。)

- | | |
|--|---------|
| • Concentration (濃度)メニュー | 7.5.1 項 |
| • Auxiliary frequency (特別運転)メニュー | 7.5.2 項 |
| • Flow (流量)メニュー : (フローモニター接続時のみに利用可能) | 7.5.3 項 |
| • Calibration (校正)メニュー | 7.5.4 項 |
| • Dosing (定量注入)メニュー | 7.5.5 項 |
| • Degassing (強制ガス抜き)メニュー | 7.5.6 項 |
| • Relay (リレー)メニュー: (リレー接続時のみに利用可能) | 7.5.7 項 |
| • Analog out (アナログ出力設定)メニュー (アナログ出力リレー取付時のみ) | 7.5.8 項 |
| • System (システム)メニュー | 7.5.9 項 |

7.5.1 「Concentration (濃度)」機能の設定 (CONCENTRATION (濃度)メニュー)

Concentration(濃度)とは、移送液の濃度・比重を入力することで、注入先の濃度が設定した濃度となるように薬注を行う機能です。Calibration(校正)が実行されていないと機能しません。

濃度の入力:

1. モードを選択します
2. Settingsメニューにおいて、注入する薬品と溶解後の薬品濃度のデータを入力します
3. 所望の濃度を継続表示「concentration (濃度)」に入力します

注記

- 継続表示「concentration (濃度)」が利用可能なのは以下の場合のみです。
 - ・ 本ポンプが吐出量正しく Calibration(校正)されている場合
 - ・ 使用運転モードにおいて CONCENTRATION (濃度)メニューが実行されている場合
 - ・ 「concentration (濃度)」がオンにセットされた場合
- 継続表示「concentration (濃度)」は、濃度が 999.9ppm を超える場合、表示モード「%」に切り替わります。
- モードを切り替えても薬品データの設定は保持しています。
- ポンプに濃度を容量濃度として表示させたい場合は、薬品の質量密度に「1.00」kg/l と入力してください。

7. 設定

7.5.1.1 MANUAL（マニュアル）運転モード時の Concentration 設定

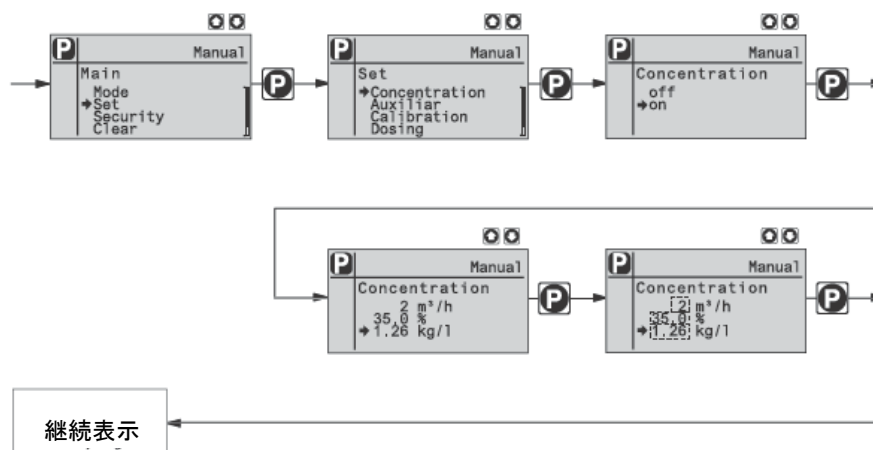


図 17 Settings メニューの説明

MANUAL（マニュアル）モードにおける「concentration input（濃度入力）」は、“一定質量濃度の液体”を“一定流量で流れている配管内”に、“定量注入”することを目的とします。

例） 10m³/h の流量で流れている配管内に、次亜塩素酸ソーダ（12% 比重 1.15）を 2 mg/L（ppm）の濃度になるように注入したい場合。

Concentration メニューに 10m³/h ・ 12% ・ 1.15 kg/L を入力します。継続表示画面に戻り、i ボタンを押して濃度(ppm)画面にし、上下ボタンを押して 2 ppm と設定します。そうしますとポンプは 2.4ml/min あたりの吐出量となるようにストローク数を自動的に決定して吐出します。



重要

過剰濃度注入の危険

システム/技術的予防措置を講じて、流量低下時または停止時には、本定量ポンプが作動しないようにする必要があります。

前提条件

- 管内を流れる水の質量密度は水と同様（1kg/l=g/cm³）であること
- 定量注入する液体の質量濃度が既知であること（対応する液体の安全性に関するデータシートを参照してください。例：35%硫酸の場合：35%）
- 定量注入する液体の質量密度が既知であること（対応する液体の安全性に関するデータシートを参照してください。例：35%硫酸の場合：1.26 kg/l=g/cm³）

液体容量単位は、「System（システム）」メニューのサブメニュー「Unit（単位）」においてセットする必要があります（7.5.6.1 章を参照）



重要

濃度の精度は、定量ポンプの校正精度と入力された流量データ精度に大きく依存します！

- ◆ 本定量ポンプの吐出量が未校正の場合は、校正してください。(7.5.4章を参照)
- ◆ MANUAL(マニュアル)モードを選択します。
- ◆ SettingsメニューでCONCENTRATION (濃度)メニューを選択します
- ◆ 濃度表示を使用できるように第1メニューオプションを「オン」にセットしてから、**P** キーを押します
- ◆ 流量をセットして、**P** キーを押します
- ◆ 定量液体の質量濃度をセットし、**P** キーを押します
- ◆ 定量液体の密度をセットします。**P** キーを押した後は、継続表示が現れます
- ◆ 継続表示中に **i** キーを押して、濃度(ppmまたは%)に切り替えます
- ◆ **↑** **↓** キーを使用して、所望の濃度を入力します



重要

- 小数点に注意してください！
- 質量濃度値は、ストローク数変化とストローク長変化の両方によって影響を受けます！

表1: 調整可能パラメータの値

調整可能値	下限値	上限値	最小設定単位
流量単位 : m ³ /時	1	1000	1
容量単位 : l	0.1	100	0.1
質量密度単位 : kg/l	0.5	2.0	0.1

7. 設定

7.5.1.2 BATCH(バッチ)運転モード時の Concentration 設定

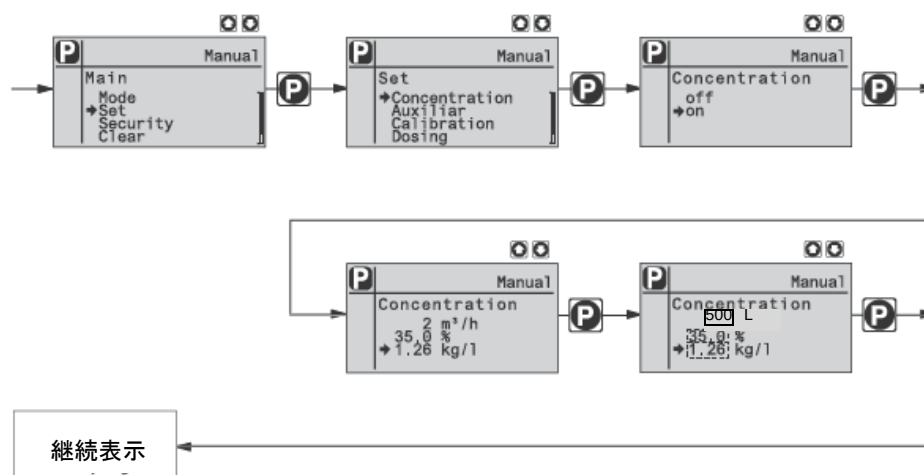


図 18 Settings メニューの説明

BATCH(バッチ)モードにおける「concentration input (濃度入力)」は、“一定質量濃度の液体”を“一定量のタンク内”に、“定量注入すること”を目的とします。

例) 500L のタンクに、塩酸 35% 比重 1.26 を 1%分を入れたい

Concentration メニューに 500L ・ 35% ・ 1.26 kg/L を入力します。継続表示画面に戻り、i ボタンを押して濃度(%)画面にし、上下ボタンを押して 1 %と設定します。そうしますとポンプは $500\text{kg} \times 1\% = 5\text{kg}$ 分の塩酸を自動的に注入して停止します。

前提条件

- タンク内液体の質量密度は水と同様($1\text{kg/l}=\text{g/cm}^3$)であること
- 定量注入する液体の質量濃度が既知であること(対応する液体の安全性に関するデータシートを参照してください。例: 35%硫酸の場合: 35%)
- 定量注入する液体の質量密度が既知であること(対応する液体の安全性に関するデータシートを参照してください。例: 35%硫酸の場合: $1.26\text{ kg/l}=\text{g/cm}^3$)

液体容量単位は、「System(システム)」メニューのサブメニュー「Unit(単位)」においてセットする必要があります(7.5.6.1 章を参照)

7. 設定



重要

濃度の精度は、定量ポンプの校正精度と入力された液体容量の精度に大きく依存します！

- ◆ 本定量ポンプ吐出量が未校正の場合は、校正してください。(7.5.4 章を参照)
- ◆ BATCH (バッチ)モードを選択します。(他モードからの既存設定は引き続き保存されます)
- ◆ SettingsメニューでCONCENTRATION (濃度)メニューを選択します
- ◆ 濃度表示を使用できるように第1メニューオプションを「オン」にセットしてから、**[P]** キーを押します
- ◆ タンク内の液体容量をセットし、**[P]** キーを押します
- ◆ 定量液体の質量濃度をセットし、**[P]** キーを押します
- ◆ 定量液体の密度をセットします。**[P]** キーを押した後は、継続表示が現れます
- ◆ 継続表示中 **[I]** キーを押して、「Concentration (濃度)」(ppm または%)に切り替えます
- ◆ **[↑]****[↓]** キーを使用して、所望の質量濃度を入力します



重要

- 小数点に注意してください！
- 質量濃度値は、ストローク数変化とストローク長変化の両方によって影響を受けます！

表 2: 調整可能パラメータの値

調整可能値	下限値	上限値	最小設定単位
容量単位: l	1	100	1
質量濃度単位: %	0.1	100	0.1
質量密度単位: kg/l	0.5	2.0	0.1

7. 設定

7.5.1.3 CONTACT(外部パルス)運転モード時の Concentration 設定

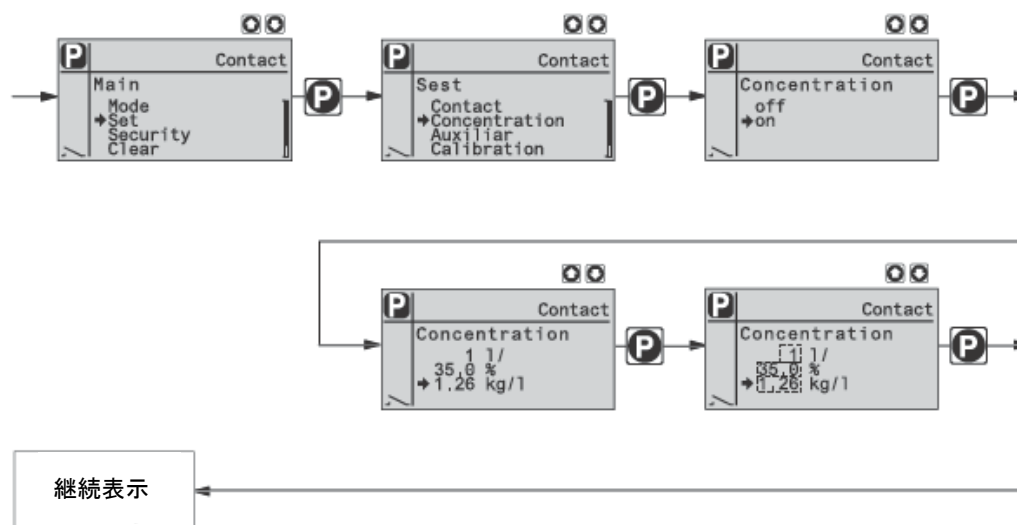


図 19 Settings メニューの説明

CONTACT(コンタクト)モードにおける「concentration input (濃度入力)」は、“一定質量濃度の液体”を“流量が変化する配管内(パルス発信流量計付)”に、“受信したパルス数に対して定量注入”することを目的とします。

例) 100L 流れるごとに 1 パルス入力される状態で、次垂 12% 比重 1.15 を 0.5 mg/L (ppm)

Concentration メニューに 100L/pulse ・ 12% ・ 1.15 kg/L を入力します。継続表示画面に戻り、i ボタンを押して濃度(ppm)画面にし、上下ボタンを押して 0.5 ppm と設定します。そうしますとポンプは 1 パルスが入力されるごとに 0.36ml 分の次垂を自動的に注入して停止します。



重要

過剰濃度注入の危険

システム/技術的予防措置を講じて、流量低下時または停止時には、本定量ポンプが作動しないようにする必要があります。

前提条件

- 配管内を流れる液体の質量密度は水と同様であること(1kg/l)
- 定量注入する液体の質量濃度が既知であること(対応する液体の安全性に関するデータシートを参照してください。例: 35%硫酸の場合: 35%)
- 定量注入する液体の質量密度が既知であること(対応する液体の安全性に関するデータシートを参照してください。例: 35%硫酸の場合: 1.26 kg/l=g/cm³)
- パルス発信式水量計が取り付けられ、本定量ポンプの外部パルス入力部に接続されていること。

液体容量単位は、「System(システム)」メニューのサブメニュー「Unit(単位)」においてセットする必要があります(7.5.6.1 章を参照)

7. 設定



重要

濃度の精度は、定量ポンプの校正精度と入力された流量データ精度に大きく依存します！

- ◆ 本定量ポンプ吐出量が未校正の場合は、校正してください。(7.5.4 章を参照)
- ◆ CONTACT(コンタクト)モードを選択します(他モードからの既存設定は引き続き保存されます)
- ◆ SettingsメニューでCONCENTRATION (濃度)メニューを選択します
- ◆ 濃度表示を使用できるように第1メニューオプションを「オン」にセットしてから、**P** キーを押します
- ◆ 外部パルス間隔(水量L/パルス)をセットし、**P** キーを押します
- ◆ 定量液体の質量濃度をセットし、**P** キーを押します
- ◆ 定量液体の密度をセットします。**P** キーを押した後には継続表示が現れます
- ◆ 継続表示中 **i** キーを押して、「Concentration(濃度)」(ppmまたは%)に切り替えます
- ◆   矢印キーを使用して、所望の質量濃度を入力します



重要

- 小数点に注意してください！
- 質量濃度値は、ストローク数変化とストローク長変化の両方によって影響を受けます！

表 3: 調整可能パラメータの値

調整可能値	下限値	上限値	最小設定単位
外部パルス間隔単位:L/パルス	0.1	100	0.1
質量濃度単位:%	0.1	100	0.1
質量密度単位:kg/l	0.5	2.0	0.1

7. 設定

7.5.1.4 ANALOG(アナログ)運転モード時の Concentration 設定

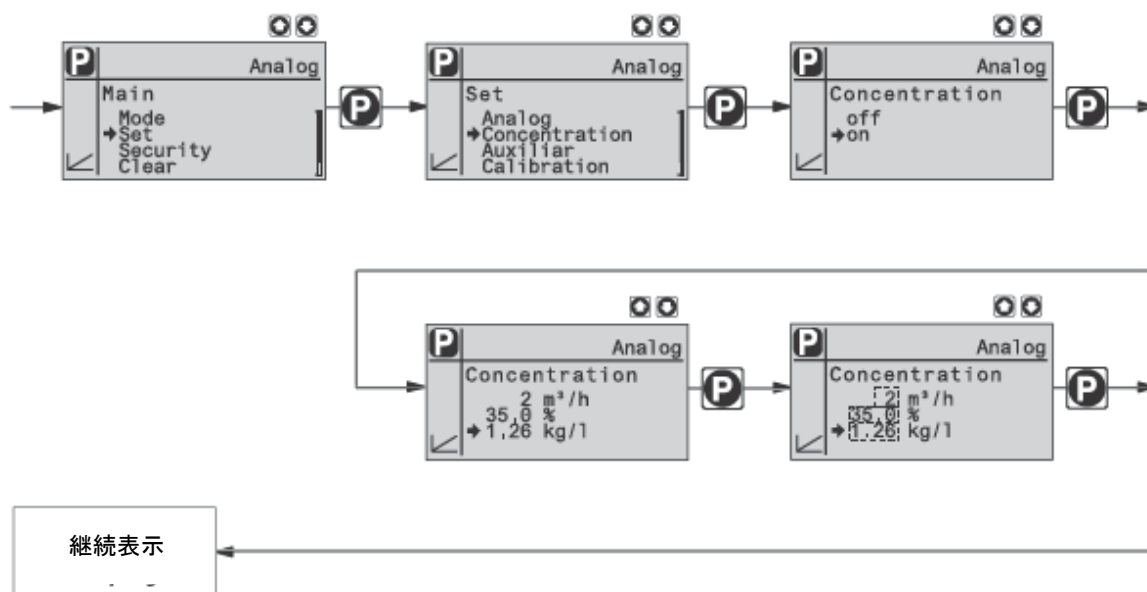


図 20 Set(設定)メニューの説明

ANALOG(アナログ)モードにおける「concentration input(濃度入力)」は、“一定質量濃度の液体”を“流量が変化する配管内”に、“定量注入”することを目的とします。

例) DC4-20mA で、流量が 0~100m³/h、次亜 12% 比重 1.15 を 0.5 mg/L(ppm)で注入する場合

Concentration メニューに 20mA 入力時の流量 100m³/h ・ 12% ・ 1.15 kg/L を入力します。継続表示画面に戻り、i ボタンを押して濃度(ppm)画面にし、上下ボタンを押して 0.5 ppm と設定します。そうしますとポンプは 0~100m³/h のどの流量時においても 0.5ppm となるように吐出量を自動的に調整します。



重要

• 過剰濃度注入の危険

システム/技術的予防措置を講じて、流量低下時または停止時には、本定量ポンプが作動しないようにする必要があります。

• 異なる流量での濃度が所望の結果に相応するかどうかを確認してください。

前提条件

- 配管内を流れる液体の質量密度は水と同様であること(1kg/l)
- 定量注入する液体の質量濃度が既知であること(対応する液体の安全性に関するデータシートを参照してください。例: 35%硫酸の場合: 35%)
- 定量注入する液体の質量密度が既知であること(対応する液体の安全性に関するデータシートを参照してください。例: 35%硫酸の場合: 1.26 kg/l=g/cm³)
- アナログ出力付き流量計が取り付けられ、本定量ポンプの外部アナログ信号入力部に接続されていること。

液体容量単位は、「System(システム)」メニューのサブメニュー「Unit(単位)」においてセットする必要があります(7.5.6.1 章を参照)

7. 設定

予備設定:

- ◆ ANALOG (アナログ) モードを選択します (他モードからの既存設定は引き続き保存されます)
- ◆ 電流信号の処理型式を、SettingsメニューのANALOG (アナログ) オプションにおいて「Curve (曲線)」にセットします。(7.4.4 章を参照してください)
- ◆ ポンプの動作を「Linar (直線制御)」にセットします
- ◆ 直線がゼロ (0/0) を通過する必要があるため、 $I1 = 0\text{mA}$ と $F1 = 0\text{ spm}$ をセットします (図21を参照)
- ◆ $I2=20\text{mA}$ と $F2=6000\text{ストローク数/時}$ (100ストローク数/分) をセットします
- ◆ 必要に応じて「エラーメッセージ」を「オン」または「オフ」にセットします

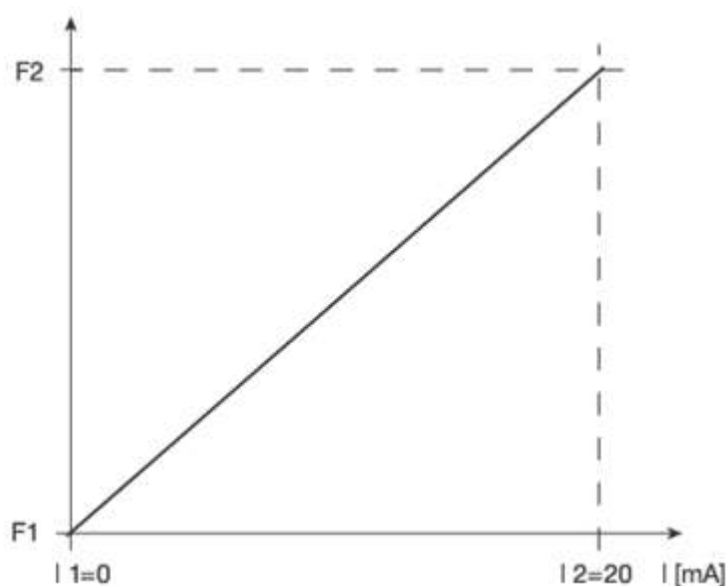


図 13 「Analog (アナログ)」モードにおける
「concentration input (濃度入力)」の直線



重要

濃度の精度は、定量ポンプの校正精度と入力された流量データ精度に大きく依存します！

- ◆ 本定量ポンプ吐出量が未校正の場合は、校正してください。(7.5.4章を参照)
- ◆ SettingsメニューでCONCENTRATION (濃度) メニューを選択します
- ◆ 濃度表示を使用できるように第1メニューオプションを「オン」にセットしてから、**[P]** キーを押します
- ◆ 最大流量をセットし、**[P]** キーを押します
- ◆ 定量液体の質量濃度をセットし、**[P]** キーを押します
- ◆ 定量液体の密度をセットします。**[P]** キーを押した後は、継続表示が現れます (ppm または%)
- ◆ **[i]** キーを押して、「Concentration (濃度)」の継続表示に切り替えます。
- ◆ **[↑]** **[↓]** 矢印キーを使用して、所望の質量濃度を入力します。

7. 設定



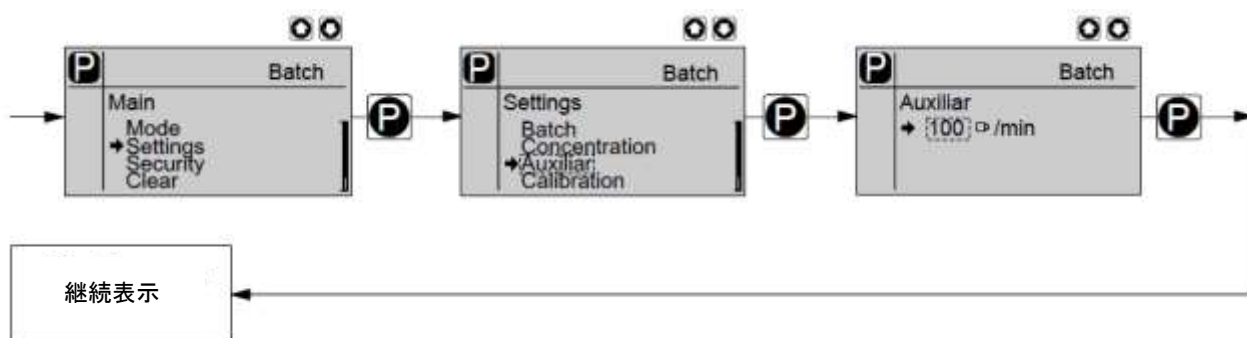
重要

- 小数点に注意してください！
- 質量濃度値は、ストローク数変化とストローク長変化の両方によって影響を受けます！
- セッティングのための増加量が機械の許容量を越えるので、調整可能な質量濃度値は最大にしています。必要であればストローク長を変更します(4%以上推奨)。

表 4: 調整可能パラメータの値

調整可能値	下限値	上限値	最小設定単位
最大流量単位: m ³ /時	0.1	100	0.1
質量濃度単位: %	0.1	100	0.1
質量密度単位: kg/l	0.5	2.0	0.1

7.5.2 「Auxiliary frequency (特別運転)」機能の設定(AUX メニュー)



「Auxiliary frequency (特別運転)」機能は、コントロールケーブル5芯を使用時にコモンとAUXを短絡した場合に強制的に一定ストローク数での運転を行う機能です。AUXメニューにおいてAuxiliarにストローク数を入力します。「AUX」の表示は、auxiliary frequency (特別運転)が入力されているときに液晶ディスプレイに表示されます。

7. 設 定

注記

- 4%ストローク長以下にセットしないでください！校正の精度が著しく低下します。
- 校正は、校正中にポンプが実行するストローク動作数が多ければ多いほど、より正確になります。
(推奨: 100 ストローク以上になるまで待つ)



警告

以下に校正手順を記しますが、注入液体が有害液体である場合、以下の設定の手順中に、対応する安全措置を取ってください。

Calibration (校正)

- 吸込側に吐出量に応じたメスシリンダーを用意してください。
- 吸込ホースを注入液体とともにメスシリンダーに挿入します。(フート弁は無しでOKです。)
- 吸込ホースが空の場合、注入液体を取り込みます。(  キーを同時に押します)
- 吸込ホースを抜いた場合のメスシリンダーの残量を記録してください。
-  キーで継続表示を切り替え、リットルまたはガロンのいずれが選択されているかをチェックします
- 不適切な容量単位が選択されている場合は、SYSTEM(システム)メニューを選択してから、サブメニュー UNIT (単位)を選択します
- 適正な単位を矢印キーで選択し、 キーを押すことによって確認します
- CALIBRATION(校正)メニューを選択し、 キーを押すことによって第1メニューオプションにアクセスします
-  キーで「Start Calibration (校正を開始)」を選択します
-  キーを押して、校正を開始します。ストローク数が積算表示され、ポンプはポンプ動作を開始し、ストローク数を表示します(本ポンプは「MANUAL (マニュアル)」でセットされたストロークスピードで作動します)
- 適度なストローク数(100回以上)の後、 キーを押すことによってポンプを停止します
- メスシリンダーからホースを抜き、送液された注入量を確定します(初期量と残存量との差異)
- この量を表示されているメニューオプションに入力してから、 キーを押します。ポンプは継続表示状態となります。

これで本ポンプは校正完了です。継続表示値は校正値を示します。

注記

- ホースを挿入したままのメスシリンダー内の液量の増減は、ホースの体積分だけ誤差が発生します。より精度のよい測定をする場合は質量計にて減った分の質量から吐出量を算出してください。

7. 設定

7.5.5 「Dosing（注入）」機能の設定(DOSING メニュー)

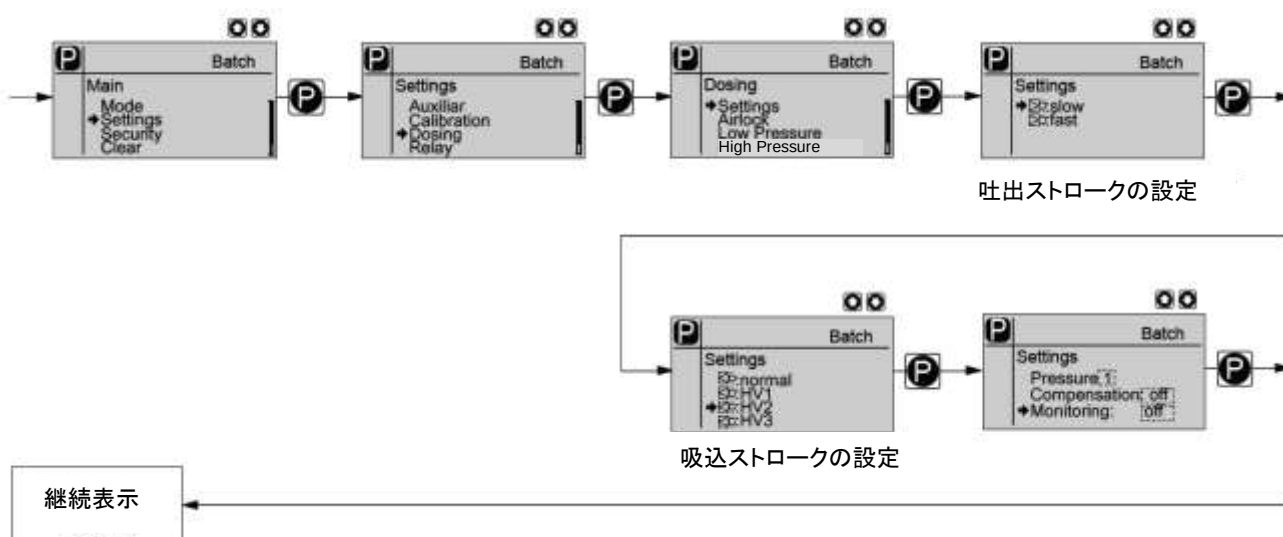
「Dosing（注入）」メニューは以下のサブメニューに分枝しています。

1. Settings（設定）（吐出・吸込スピード）
2. Airlock（エアロック）
3. Low pressure（低圧）
4. High pressure（高圧）

「Settings（設定）」の最後のメニューオプションでは、以下の機能が提供されています。

- 圧力(段階)
- 補正

7.5.5.1 サブメニュー「Settings（設定）」(吐出・吸込スピード)の設定



サブメニュー「Settings(設定)」では、「デルタ(delta®)」は目的に応じて高速吐出ストロークや低速吐出ストロークを選定することが出来ます。

パルス注入の場合には、高速吐出ストローク「fast（高速:図22a 一般的な電磁駆動ポンプの動作）」をセット、またムラの少ない優れた混合を必要とする場合、擬似的に継続注入となる低速吐出ストローク「slow（低速:図22b)」セットすることができます。

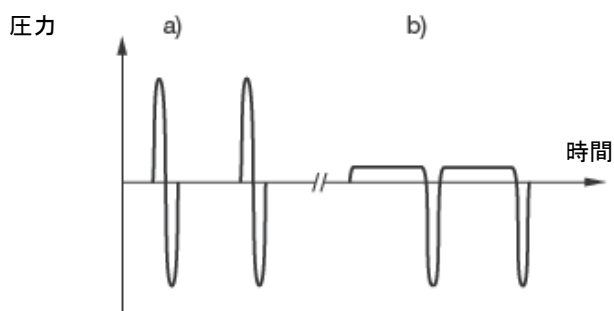


図14 a) パルス注入(高速吐出ストローク - 「Dosing（注入）」「fast（高速）」
b) 擬似継続注入(低速吐出ストローク - 「Dosing（注入）」「slow（低速）」

7. 設定

注記

擬似継続では、ストローク長をできる限り大きくセットして高精度の注入を行ってください！

両注入モードにおいて、吸込ストロークを交互に減速することも可能です。気化しやすい液体の場合に、低速吸込みストロークによりキャビテーションが防止され、注入精度が向上します(23b、c)。高粘度の注入液の場合、粘性による吸込が不十分な状態からの吐出への移行での注入量の低下を抑えることができます。

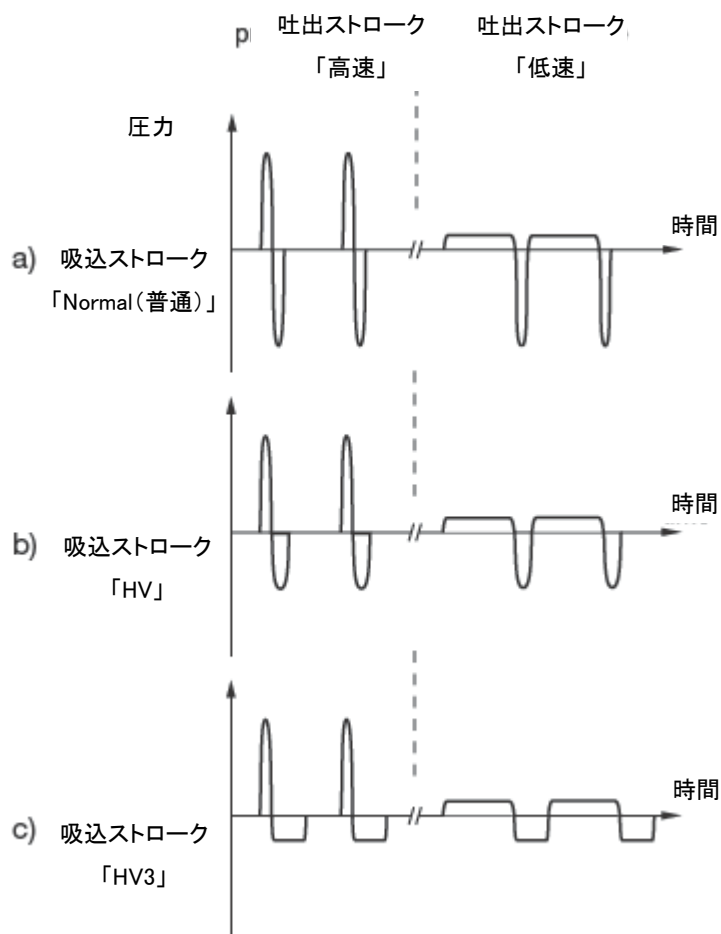


図15 パルス注入および擬似継続注入における各種吸込みストローク状態

- a) 標準吸込みストローク
- b) わずかに減速した吸込みストローク
- c) 最大限、減速した吸込みストローク

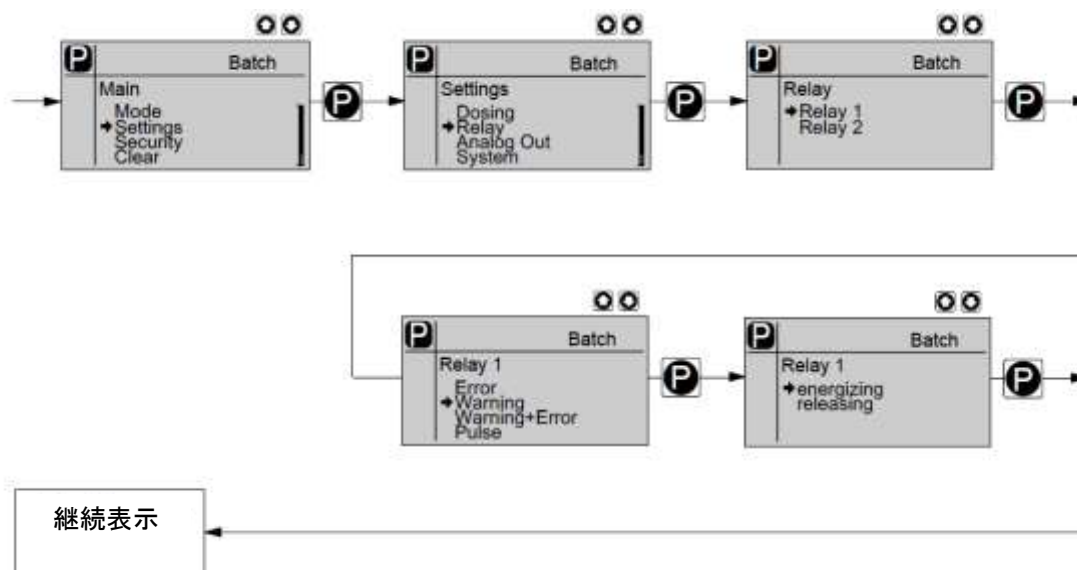
表 5: 注入する液体の粘度に対応する吸込みストロークの設定

粘度 (mPa)	注入設定	吸込みストロークの減速量	最大ストローク数 (spm)	備 考
0~50	Normal	無し	100	
50~200	HV1	軽	75	
200~500	HV2	中	50	スプリング付バルブが必要
500~1000	HV3	最大	25	

※100150,600150型はスプリングの設定がありません。

7. 設定

7.5.6 「Relay（リレー）」機能の設定(リレーメニュー)



プログラマブル「Relay(リレー)」設定を変更することで、「デルタ(delta®)」のリレー類を希望の設定にすることができます。

リレーは、「Relay（リレー）」機能を用いてほとんどの設定に対してプログラムすることができます。

例外：2 個の8A警報リレー（型式コードにおける1と2）は「NO:nomal open(energizing)」と「NC:nomal close(releasing)」のみ行うことができます。

表6: リレーの機能割り当て

リレー組合せ コード		Relay1(リレー1) (機械接点リレー)	Relay2(リレー2) (半導体リレー)
4+5	警報リレーとペーシングリレー	警報リレー	ペーシングリレー
A	遮断リレーと警告リレー	警報リレー	警告リレー

リレーの組合せコードにより、警報リレーと遮断リレーおよびクロック発生リレーの組合せが決められます。

7. 設 定

表7: 選択可能な動作型式 (11章「トラブルシューティング」を参照してください)

リレーメニューの設定	動 作
Warning	警告: リレーは警報時に接点を閉じます。(赤色 LED 点灯時)
Fault	警報: リレーは異常時に接点を閉じます。(黄色 LED 点灯時)
Warning+Fault	警告+警報リレーは警報・異常の双方で接点を閉じます。(赤色または黄色 LED 点灯)
Pulse	ペーシングリレー: ポンプの1ストローク毎に接点を閉じます。
Option	タイマーリレーなどプラグインされた機能に応じて接点を閉じます。
Warm.+Fault+Stop	警告(黄色 LED)、警報(LED)、STOP 状態のときに接点を閉じます。

「NO: nomal open(energizing)」と「NC: nomal close(releasing)」を設定することで、各リレーの動作を逆転させることも可能です。

注記

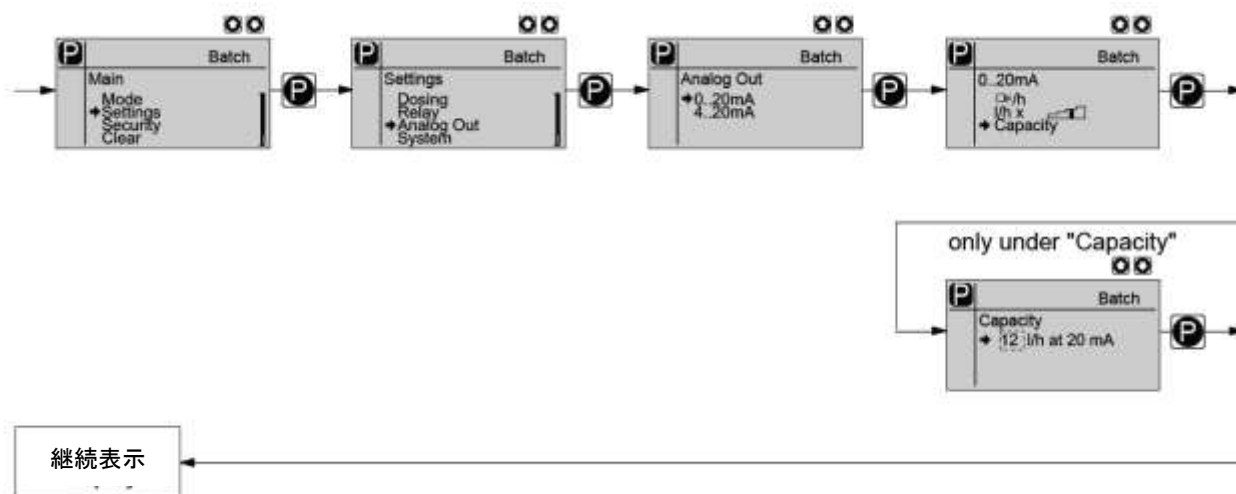
この章の説明における設定は、オプションでリレーを選んだときのみ有効です。

表8: リレー形式とリレー動作 (11章「トラブルシューティング」を参照してください)

リレー形式	リレー動作
警告リレー	警告時に接点を閉じます。(黄色 LED 点灯時)
警報リレー	警報・異常の双方で接点を閉じます。(赤色または黄色 LED 点灯)
遮断リレー	異常時に接点を閉じます。(赤色 LED 点灯時)
ペーシングリレー	ポンプの1ストローク毎に接点を閉じます。

7. 設定

7.5.7 「Analog output（アナログ出力）」機能の設定（アナログ出力メニュー）



「Analog output（アナログ出力）」により「デルタ(delta®)」からのアナログ出力信号を以下のように設定することが出来ます。また、pH/ORP/CIのコントロールモジュールを取り付けている場合は、その測定値を出力させることも可能ですが、この場合は未校正の生データとなり、さらに pH/ORP については pH0～14 に対して 20～4mA と傾きが逆になります。

アナログ出力信号 I は、以下の 3 つより選択できます。

- ストローク数/h
- 吐出量 l/h × ストローク長
- Capacity 吐出量 (Capacity 選択時のみ 20mA 時の吐出量を数値設定可能)

「Stop(停止)」(異常または操作のため)または「Pause(一時停止)」の状態では、アナログ信号出力は 4mA(0mA)の電流を供給します。

「デルタ(delta®)」は、以下の式に基づいて、その時点での吐出量出力の信号を算出します(4～20mA の範囲に対して)。

$$I (4...20) = 16 \times f/f_{\max} \times L/100 + 4$$

I = 出力電流(単位:mA)

f = ストローク数(単位:ストローク数/分)

L = ストローク長(単位:%)

f_{max} = 最大ストローク数(単位:ストローク数/分)

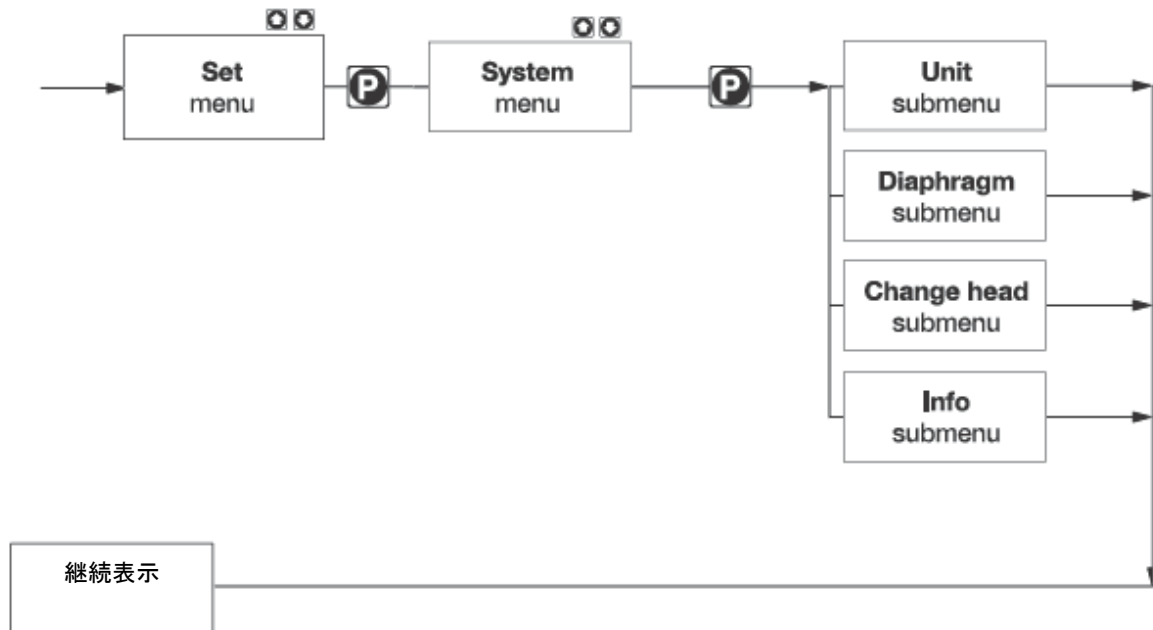
「Contact（外部パルス）」運転モードと「Batch（バッチ）」運転モードでは、f は継続表示「Stroke frequency（ストローク数）」でセットされたストローク数です。

7. 設定

7.5.8 「System（システム）」における設定（システムメニュー）

「System（システム）」メニューは以下のサブメニューに分けられます。

- Unit（単位）
- Diaphragm（プランジャー破損検知）
- Info（情報）
- Change head？ ポンプヘッドの交換しますか？



7.5.9.1 サブメニュー「Unit（単位）」における設定

サブメニュー「Unit（単位）」では、リットルまたはガロン（米）のいずれかを「デルタ（delta®）」の測定単位として選択可能です。

7.5.9.2 サブメニュー「Info（情報）」における設定

サブメニュー「Info（情報）」では、以下の識別番号を表示することができます。バージョンによってメニューなどの表示内容も変化しますのでご注意ください。

- 型式コード ID
- シリアル番号 SN
- ソフトウェア制御 SW
- ハードウェア制御 HW
- ソフトウェアドライブ AS
- ハードウェアドライブ AH
- 追加モジュール
- ソフトウェアオプション OS
- ハードウェアオプション OH

7. 設定

7.5.9.3 サブメニュー「Change head? (ヘッドを交換?)」について

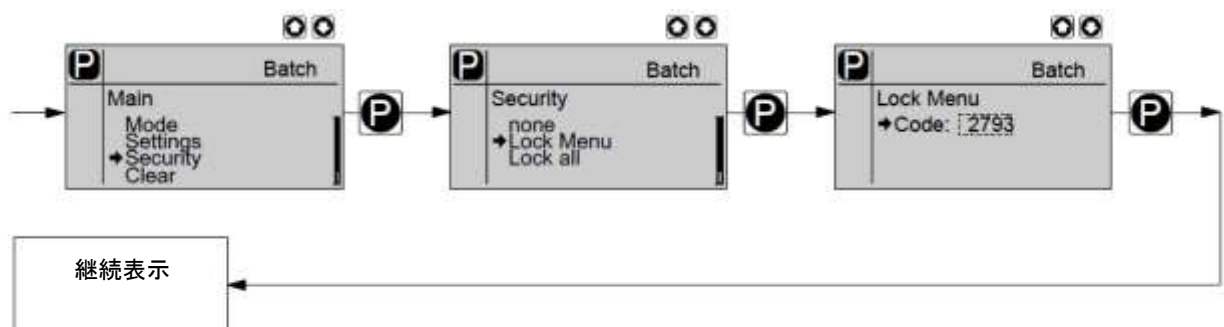


重要

- 異なる形式または大きさの接液部が取り付けられている場合、ポンプをサブメニュー「Change head? (ヘッドを交換?)」で再プログラムする必要があります
- 通常は操作を行わないでください！

7.6 コード設定(「SECURITY (セキュリティ)メニュー」)

SECURITY (セキュリティ)では、設定オプションの一部をロック(要パスワード化)することが可能です。



第 1 メニューオプションでは、「Lock (ロック)メニュー」または「Lock all (すべてをロック)」または「None (なし)」を選択することができます(両ロックとも同一コード「数字」を使用のこと)。

- 「Lock (ロック)メニュー」を選択して、設定モードをロックします(概要は「操作/設定ダイアグラム」の項目「1」を参照)。次のメニューオプションでは、使用しようとする数字をコードとして入力する必要があります。
- 「Lock all (すべてをロック)」を選択して、設定モードに加えて継続表示における設定可能数値を直接変更できる可能性のある項目をロックします(概要は「操作/設定ダイアグラム」の項目「2」を参照)。
- 「None (なし)」を選択して、セットロックを取り消します。

ロックがセットされている場合、継続表示には  錠マークが表示されます。

ロックされた領域へのアクセスを試みると、液晶ディスプレイはキーと点滅する  錠マークを表示します。矢印キーを用いてコードを入力し、ロックを解除します。

ストローク調整ノブが回された場合には、新しいストローク長は受け入れられず、 錠マークが点滅し、キーが表示されます。コードを入力すると、ロックは解除され、「デルタ(delta®)」はストローク長の調整を受け入れます。

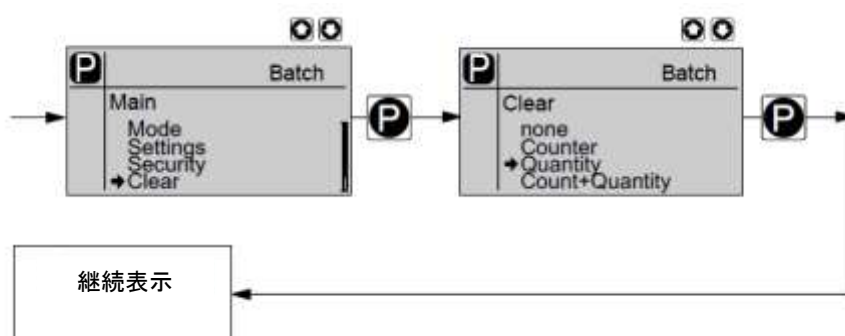
7. 設定

7.7 総ストローク数 または総吐出量をクリア「CLEAR」するメニュー（「CLEAR（クリア）メニュー」）

CLEAR（クリア）メニューでは、記憶されている総ストローク数 または総吐出量、またはその両方をクリアすることができます（＝「ゼロ(0)」にリセット）。本メニューの終了は、**[P]** キーを押します。

- None なし
- Counter カウンタ（総ストローク数）
- Quantity 量（総吐出量+キャリブレーションデータ）
- Count+Quantity カウンタ+量（両方）

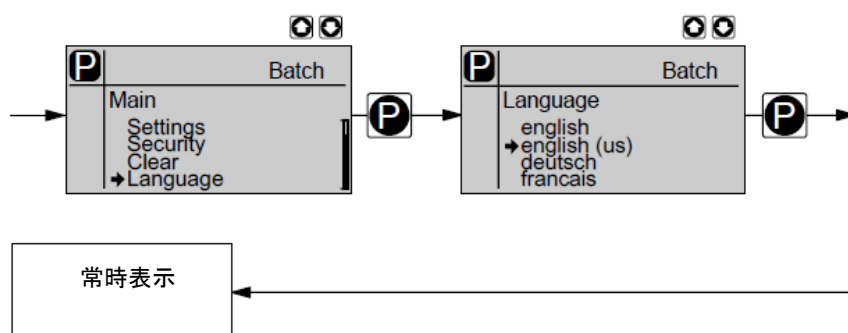
これらの数値は、本ポンプの試運転または最後にクリアされた時から積算されます。



7.8 言語設定（「LANGUAGE」（言語）メニュー）

LANGUAGE（言語）メニューでは、希望する操作言語が選択可能です。

「english (US)」を選択すると、表示される小数点を表すコンマがピリオドマークに変わります。本ポンプには日本語表示は搭載しておりません。



8 運 転

この章では、すべての利用可能な操作オプションが説明されています。ただし、「デルタ(delta®)」が継続表示にある場合に限りです。

【重要】初回の起動の際は、ポンプヘッド内にエアがあるために十分な自給性能が発揮できない可能性があります。。吐出弁・背圧弁間にある、「エア抜きバルブ」を事前に開いた状態でポンプを運転させ、エアを排出する必要があります。この際、液が外部に出ますので安全メガネ・保護手袋等の保護具が必要です。エアが抜けきった時点でポンプを停止して、エア抜きバルブを閉めます。メンテナンス後も同様です。

8.1 手動運転

ストローク長調整方法:

ストローク長を100%以上にしないでください。誤動作の原因となる可能性があります。

ストローク長は、ダイヤルにて0～100%の範囲で調整が可能ですが、再現性を保つために4～100%以内で調整されることを推奨します。ストップパーのレバーがあり、Bの位置でダイヤルがロックされます。

ストローク長を調整する際は、このストップパーをAの位置にしてロックを解放してから行います。

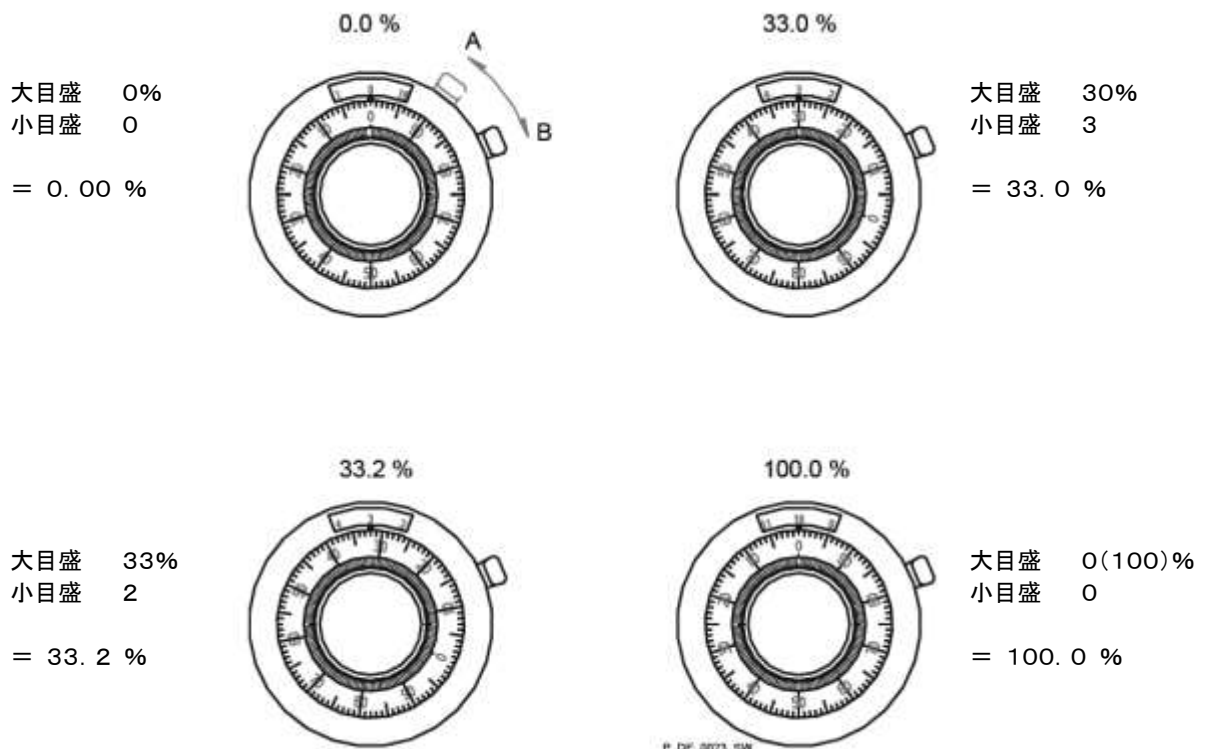


図 16

ストローク長は、ダイヤルにて0～100%の範囲で調整が可能ですが、再現性を保つために4～100%以内で調整されることを推奨いたします。ストップパーのレバーがあり、Bの位置でダイヤルがロックされます。

ストローク長を調整する際は、このストップパーをAの位置にしてロックを解放してから行います。

・ダイヤル100%の時の実際のストローク長は5mmで、ダイヤル10回転に相当します。

・例) ストローク長を2mmにセットする場合は40%にダイヤルを合わせます。

$$2\text{mm} \times (100\% \div 5\text{mm}) = 2\text{mm} \times (20\% \div 1\text{mm}) = 40\%$$

上記ストローク長調整以外の動作・操作は操作パネルにて行います。次ページ以降を参照ください。

ポンプの停止/運転

ポンプを運転:  STOP/START キーを押します。

ポンプを停止:  STOP/START キーを再度押します。

バッチ運転の開始

「Batch (バッチ)」運転モードで、 キーを押します。

設定モードへのアクセス

任意の継続表示において  キーを2秒間押すと、設定モードとなります(7章を参照)

「Security (セキュリティ)」においてコードが「Lock (ロック) メニュー」に対してセットされた状態の場合、 キーを押した後に、先ずコードを入力してロックを外す必要があります。

設定数値のチェック

iキーを押す度に、異なる継続表示が表示されます。継続表示の表示数は、型式コード、選択された運転モード、接続されたオプションによって異なります。

インフォメーション画面上で設定可能数値を変更

該当する継続表示において設定可能数値(以下を参照)を直接に変更するためには、識別子  「ダブル矢印」が表示されるまで   キーのうちの1つを押します。そうすれば設定可能な数値は、2本の点滅する線によって挟まれるようになります。但し、誤って数値を変更するようなことの無い様に、遅延表示されるようになっています。

「Security (セキュリティ)」において「Lock all (すべてをロック)」でコードがセットされた場合、そのコードは、  キーのうちの1つを押した後に入力する必要があります。

8. 運 転

継続表示画面にて直接に設定可能な数値の詳細は下記の通りです。

ストローク数

「Manual（マニュアル）」、「Contact（外部パルス）」および「Batch（バッチ）」運転モードにおいて:ストローク数は、「Stroke rate（ストローク数）」表示で変更可能です。

吐出量

「Manual（手動）」運転モードで:吐出量は「現在吐出量」表示において変更可能です。

ファクター

「Batch（バッチ）」運転モードにおいてバッチ回数の変更が可能です。
本数値をセットしてから数秒後に、「デルタ(delta®)」は元の表示に復帰します。

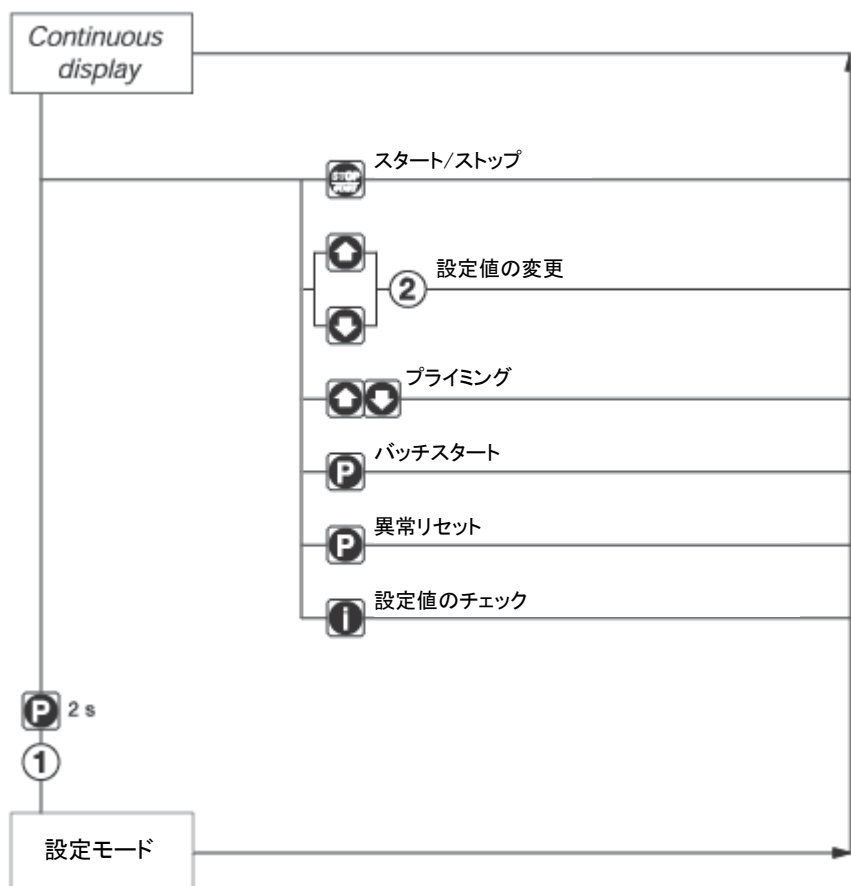
プライミング

「Stroke rate（ストローク数）」表示において、  キーを同時に押すことにより、「Prime（プライミング・急速揚水）」が行われます。

異常リセット

異常表示は、 キーを押してリセットします。

継続表示



① = Security lock (Lock Menu)

② = Security lock (Lock all)

8.2 遠隔運転

本ポンプは、制御ケーブルを介して遠隔制御が可能です(6.2 項と 7 章を参照してください)。

9. メンテナンス

メンテナンス間隔:

- 4 ヶ月に1回 (稼働率が約 30 % 程度の間欠運転の場合)
- 24 時間連続運転など上記よりも稼働率が高い場合はメンテナンス間隔を短縮して下さい。

メンテナンス項目:

- プランジャーを点検して破損が無いことを確認します(10 章を参照してください)。
- 漏れ穴を点検して液体の漏れが無いことを確認します。
- 吸入・吐出ラインを点検して接液部の緩みが無く、確実に取り付けられているか確認します。
- 吸入・吐出バルブを点検して確実に取り付けられているか確認します。
- 接液部全体を点検して漏れないことを確認します(特に漏れ穴！ 図 17 を参照してください)。
- 短時間ポンプを運転し、液の吐出がきちんと行われているか確認します。
- 配線接続部を点検して、きちんと接続されているか確認します。
- 接液部ネジを点検して緩みがないことを確認します。(ネジの締付けトルク: 4.5 ~ 5 Nm)



図17 漏れ穴の位置

注記

以下の部品の修理・交換は、認定されている人または製造元工場においてのみ可能です。

- 破損した主電源接続部の交換
- ヒューズと電子操作パネル(制御装置)の交換

10 修理

注記

以下の部品の修理・交換は、認定されている人または製造元工場においてのみ可能です。

- 破損した主電源接続部の交換
- ヒューズと電子操作パネル(制御装置)の交換

上記の場合は、最寄のプロミネント社支店または代理店までご連絡ください！



警告

注入液体が有害液体である場合、以下の設定の手順中に、対応する安全措置を取ってください。

- 放射性物質を液体として注入するポンプは出荷できません！また、放射性物質を液体として使用したポンプを返送されても受領できません！
- 修理のために返送する前には、必ずポンプ本体と接液部を洗浄してください（12章を参照してください）！また、使用した薬品に対する安全予防措置を「安全宣言書」に明記して返送してください。明記されない場合は、返送されても受領できません！

「安全宣言書」は、検査/修理依頼の一部として重要です。本ポンプの検査または修理依頼は、認定された有資格のポンプ運転者によって適正かつ完全に作成された「安全宣言書」が同梱されている場合のみ受理されます。

「安全宣言書(Safety declaration form)」用紙は本書の末尾に付属されていますが、www.prominent.com からダウンロードも可能です。

修理

認定されている者によってのみ修理できる範囲(安全性に関する章に従って)：

- バルブ洗浄
- プランジャーの交換



警告

- 危険な又は未知の薬品を使用している場合は、適切な防護措置を行ってください！（防護服、耐薬品用手袋、防護メガネなど）
- 作業を行う前に、接液部配管の圧力を抜いてから行ってください。また、事前に使用している薬品に対する救護措置を把握してください！

注記

添付の分解図を参照してください。

吐出／吸込バルブを分解する際には必ず接液部分解図、または断面図をご用意ください。接液部の種類によってはパーツの構成が異なっており、再組立ての際に間違った組立を行うとポンプが正常に吐出しなくなってしまいます。また、分解時にはパーツが混同しないように細心の注意を払った上で作業してください。また、各弁には流れ方向の矢印が刻印されております。ポンプ下から上へ（地から天方向へ）流れるように正しく組み立ててください。

吐出／吸込バルブの洗浄

- 添付の分解図を参照して、バルブを分解してください。
- 適切な方法（水・薬液等）で洗浄をしてください。
- 次項のポンプヘッド分解方法を参照して、駆動部から分離してください。

背圧弁の洗浄

1. 背圧弁を、時計回りの逆方向に廻して吐出弁から外します。（薬液が吐出する可能性があるため保護メガネ・手袋等の着用が必要です）
2. 細いピンなどで、挿入されている弁座部を取り外します。
3. 部品を確認します。部品に損傷がある場合は交換が必要です。
4. 部品洗浄・組立後、背圧弁をまず指先の力のみで絞めます。
5. 最終的な締め付けは、以下の表に基づいて行います。

材質	締め付け
TT_	約 30 ～ 45°
SS_	約 45° もしくは 8 Nm

吐出バルブの洗浄

吐出バルブと吸込バルブの部品が混同しないようにしてください。新品の部品に交換する際は適切な材質であることを確認ください。部品交換後は、吐出量の再確認、再校正が必要です。

1. 部品を確認します。部品に損傷がある場合は交換が必要です。
2. 部品洗浄・組立後、吐出バルブをまず指先の力のみで絞めます。
3. 最終的な締め付けは、以下の表に基づいて行います。

材質	締め付け
TT_	約 30 ～ 45°
SS_	約 45° もしくは 8 Nm

新品のシール部材の場合は、約 90 ～ 120° で締め付けます。

10. 修 理

吸込バルブの洗浄

吐出バルブと吸込バルブの部品が混同しないようにしてください。新品の部品に交換する際は適切な材質であることを確認ください。部品交換後は、吐出量の再確認、再校正が必要です。ボール・弁座が2セット挿入されています。ガスケットシールがありますが、分解の際は交換することを推奨いたします。ボール・弁座の向きに注意が必要です。

1. 部品を確認します。部品に損傷がある場合は交換が必要です。
2. 部品洗浄・組立後、吸込バルブをまず指先の力のみで絞めます。
3. 最終的な締め付けは、以下の表に基づいて行います。

材質	締め付け
TT_	約 30 ~ 45°
SS_	約 45° もしくは 8 Nm

新品のシール部材の場合は、約 90 ~ 120° で締め付けます。

10. 修 理

- ポンプヘッドの分解・点検



警告

- 危険な又は未知の薬品を使用している場合は、適切な防護措置を行ってください！（防護服、耐薬品用手袋、防護メガネなど）
- 作業を行う前に、接液部配管の圧力を抜いてから行ってください。また、事前に使用している薬品に対する救護措置を把握してください！
- ポンプヘッドの背後に、注入液体がわずかに蓄積されていることがありますので留意してください！

ポンプヘッドの取り外し

- 接液部内を空にします（接液部を逆さまにし注入液体を排出して、適切な液体で洗い流します。）
- 危険（有害）な液体が使用されている場合は、接液部を徹底して洗い流します！

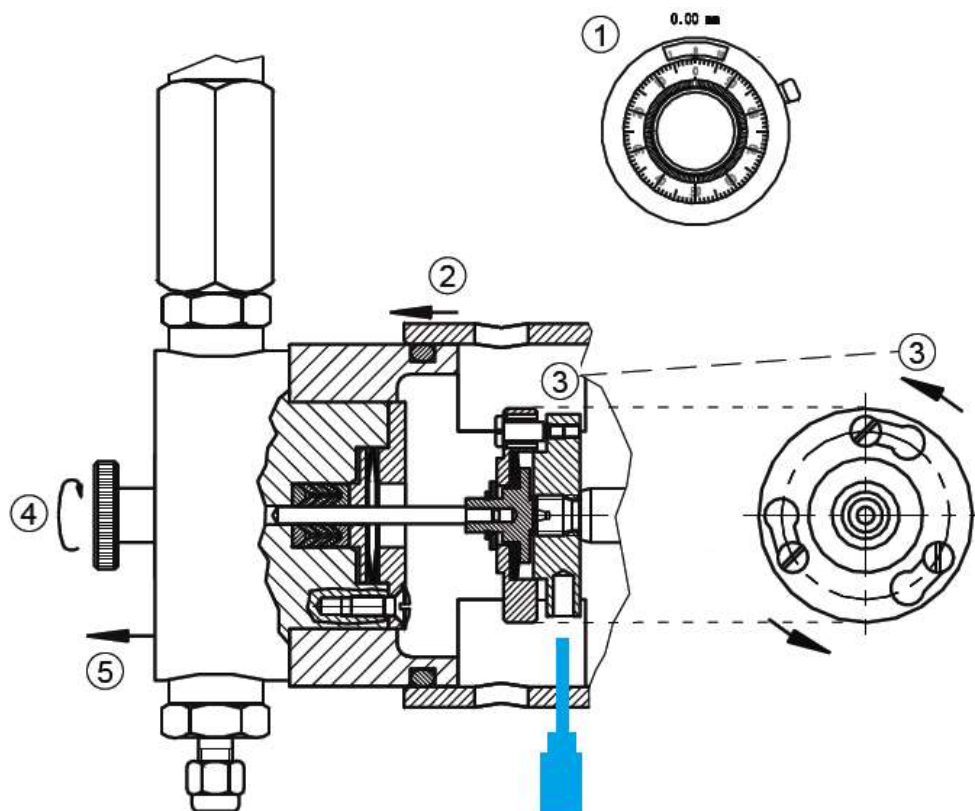


図 18

- ① ポンプ運転中に、ストローク調整ノブを 0% の目盛に合わせます
 - ◆ ポンプのスイッチを切ります。プランジャーが前方で固定されます。
 - ◆ 吸込弁・吐出弁をポンプヘッドから取り外します。（液が残っている場合があるので、出口方向を下に向けて排出します）
- ② 保護ブッシュ（カバー）を前方、ポンプヘッド方向にスライドさせます
- ③ カップリングディスクの穴にドライバー先端を差し込み、プランジャー側のディスクを手でポンプ駆動側に押さえて反時計方向に回すことでプランジャーが分離します。
- ④ ポンプヘッド正面のスクリューを外します。
- ⑤ ポンプヘッドをまっすぐ正面に引き抜きます。この際、上記③で外したプランジャーがポンプヘッドに着いたまま取り外されます。

接液部(プランジャーシール部)構造・組立

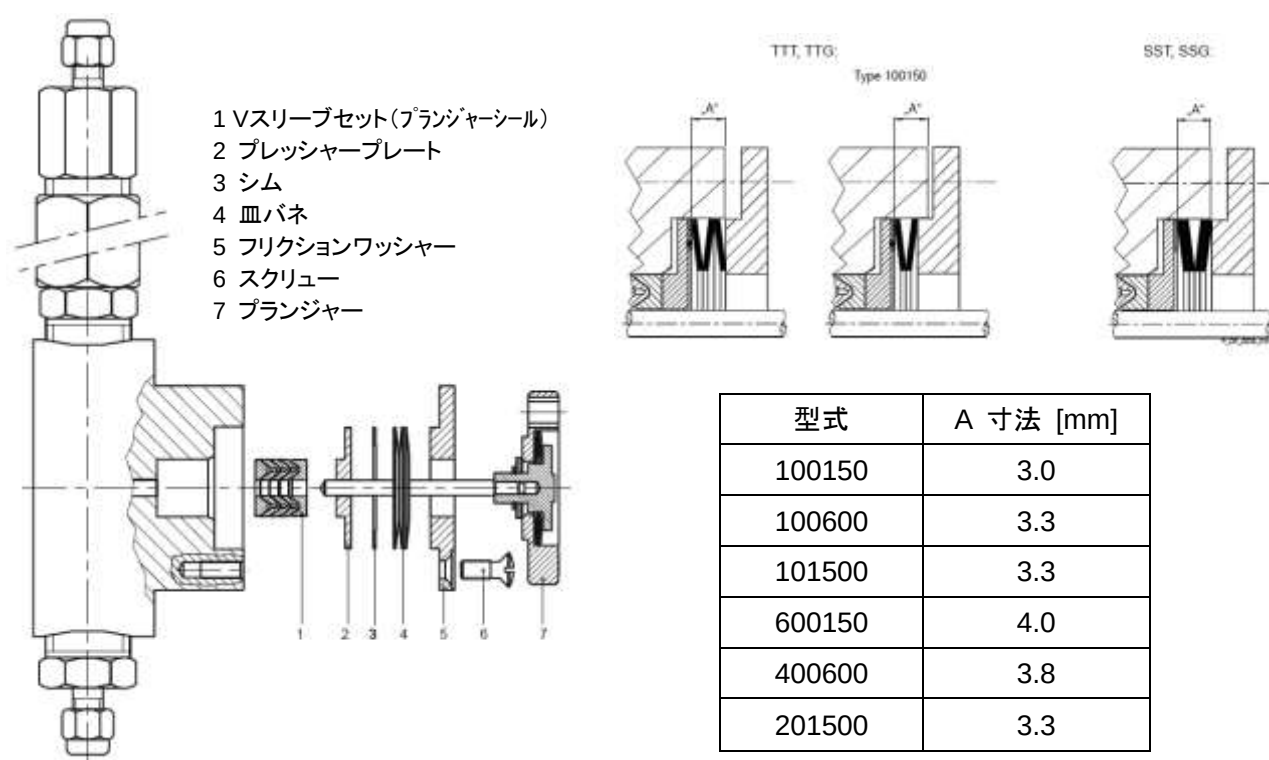


図 19

- ① Vスリーブセット(1)をポンプヘッドに取り付けます。
- ② プレッシャープレート(2)を取り付けます。
- ③ 図中 A の寸法を確認します。必要な場合はシム(3)を入れて調整します。
- ④ 皿バネ(4)を図中の組合せ、方向(向き)にて取り付けます。
- ⑤ フリクションワッシャー(5)を取り付けます。
- ⑥ スクリュー(6)を手でかるく絞めます。まだ工具で締め付けてはいけません。
- ⑦ プランジャーを注意深く差し込みます。(ポンプヘッドを保管する際は、この状態で保管します。)
- ⑧ ドライバーにて、スクリュー(6)を締め付けます。片締めにならないよう、対角で徐々に締めます。

* 組みあがった状態から、プランジャーを抜かないようにしてください。

* プランジャーを抜いてしまった場合は、スクリューを緩めて再度く見直す必要があります。

ポンプヘッド組立手順

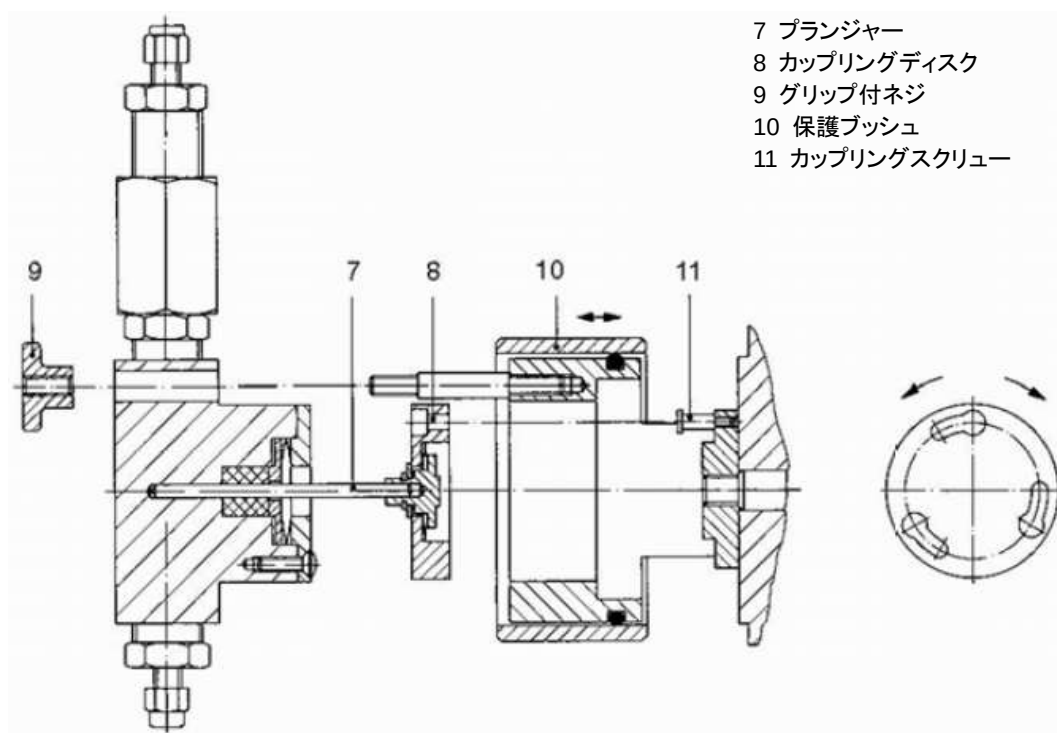


図 20

- ① カップリングディスクと一体になっているプランジャー(7,8)をポンプヘッド部から慎重に途中まで引き抜き、ポンプヘッドごとポンプ駆動部側に差し込み、カップリングディスクの長穴にカップリングスクリュー(11)の位置を合わせて通します。
- ② ポンプヘッドを本体に差し込みます。プランジャーを傾けると破損の恐れがありますので注意して作業してください。
- ③ グリップ付ネジ(9)を締めて、ポンプヘッドを固定します。
- ④ カップリングディスク(8)をポンプ駆動側に手で押し付けた状態で、カップリングスクリュー(11)のピンに回転させてロックします。(バヨネット接続)
- ⑤ ポンプが正常に動作することを確認します。(運転させてストロークが正しくすること)
- ⑥ 保護ブッシュをカップリング部にスライドさせます。

11 トラブルシューティング



警告

- 危険な又は未知の薬品を使用している場合は、適切な防護措置を行ってください！（防護服、耐薬品用手袋、防護メガネなど）
- 作業を行う前に、接液部配管の圧力を抜いてから行ってください。また、事前に使用している薬品に対する救護措置を把握してください！

「デルタ(delta®)」が、100%のストローク動作をしても、液を吸込まない

原因： バルブが乾燥してバルブシートに結晶堆積物が生成し閉塞している。

修正法：

- ◆ 吸込み側ホースを貯蔵タンクから取り外し、接液部を徹底的に洗い流す。
- ◆ 首尾よく吸込まない場合は、バルブを取り外し洗浄します（9章を参照してください）。

原因： 接液部内部にエアが溜まっている。

修正法：

- ◆ プライミングを行っても改善されない、または手動エア抜き弁を開けても改善されない場合は吐出弁本体を取り外し、接液部内部に水または移送液を入れ込み、内部のエアを抜いてください。

エンドディスクでの液体漏れ

原因： 接液部シール部より漏れている。Vパッキン(プランジャーシール)が摩耗している
プランジャー表面が摩耗している

修正法：

- ◆ 接液部のネジを時計回りに回して再締め付けします（9章を参照してください）。
- ◆ 首尾よく修正できない場合は、プランジャーもしくはプランジャーシールを交換します（10章を参照してください）。

緑色LED表示ランプ(ステータス表示)が点灯していない

原因： 電源の接続が間違っているか、正規の電源電圧が供給されていない。

修正法：

- ◆ 銘板の電圧仕様に従って所定の供給電圧を使用する。

警告メッセージ



赤色 LED が点灯しており、液晶ディスプレイの「Level（液面レベル）」シンボルが点滅表示するとともに、「Error（エラー）」と「Stop（停止）」を表示し、ポンプが停止する。

原因： 貯蔵タンクの液面レベルが「Level shortage 2nd stage（貯蔵液面レベル: 第2段階）」まで下がっています。

修正法:

- ◆ 貯蔵タンクに使用薬液を補充します。

„ $i < 4 \text{ mA}$ “ 赤色 LED が点灯しており、液晶ディスプレイの「 $i < 4 \text{ mA}$ 」シンボルが点滅表示するとともに、「Error（エラー）」と「Stop（停止）」を表示し、ポンプが停止する。

原因： 「デルタ(delta®)」が「Analog（アナログ）」運転モードにあり、入力アナログ電流が4mA以下に低下している。

修正法:

- ◆ 低入力電流の原因を取り除くか、または
- ◆ アナログ動作のプログラム設定を「オフ」にセットします(7.4.4 項を参照してください)。

„ $i > 23 \text{ mA}$ “ 赤色 LED が点灯しており、液晶ディスプレイの「 $i > 23 \text{ mA}$ 」シンボルが点滅表示するとともに、「Error（エラー）」と「Stop（停止）」を表示し、ポンプが停止する。

原因： 「デルタ(delta®)」が「Analog（アナログ）」運転モードにあり、入力アナログ電流が23 mA を超過している。

修正法:

- ◆ 高入力電流の原因を取り除くか、または
- ◆ アナログ動作のプログラム設定を「オフ」にセットします(7.4.4 項を参照してください)。



赤色 LED が点灯しており、液晶ディスプレイの「m」と「External（外部入力）」シンボルが点滅表示するとともに、「Error（エラー）」と「Stop（停止）」を表示し、ポンプが停止する。

原因： ストロークメモリがオーバーフローした。

修正法:

- ◆  キーを押す。(但し、この操作による影響と結果を考慮のこと。)

11. トラブルシューティング



赤色 LED が点灯しており、液晶ディスプレイの「Temperature（温度）」シンボルが点滅表示するとともに、「Error（エラー）」と「Stop（停止）」シンボルを表示し、ポンプが停止する。

原因： ポンプが過負荷になっているか、ソレノイドの温度が高い

修正法：

- ◆ 過負荷の原因を取り除く。または
- ◆  キーを押す。（但し、この操作による影響と結果を考慮のこと。）



赤色 LED が点灯しており、液晶ディスプレイの「Stroke length adjustment（ストローク長調整）」シンボルが点滅表示するとともに、「Error（エラー）」と「Stop（停止）」シンボルを表示し、ポンプが停止する。

原因： ロックメニューになっているにも拘らず、ストローク調整ノブが回された。

修正法：

- ◆ ストローク調整ノブを再位置決めするか、コード入力を行ってロックを解除する。

警報メッセージ

（設定メニューの設定に応じてエラーメッセージまたは警報メッセージのいずれかとして表示される異常メッセージ）

11. トラブルシューティング

黄色 LED が点灯しているか、液晶ディスプレイの「Airlock（エアロック）」シンボルが点滅表示するか、または「Error（エラー）」と「Stop（停止）」のシンボルが点灯する赤色 LED と共に表示され、ポンプが停止する。

原因： 接液部内に気泡が発生している

修正法：

- ◆ 接液部内のエア抜きを実施する、または、過負荷の原因を取り除く。または
- ◆ 赤色LEDが点灯状態の場合は キーを押す(但し、この操作による影響と結果を考慮のこと)

黄色 LED が点灯しており、液晶ディスプレイの「p+」シンボルが点滅表示するか、「Error（エラー）」と「Stop（停止）」シンボルが点灯する赤色 LED と共に表示され、ポンプが停止する。

原因： 吐出側配管に設けられているバルブが閉じられているか、閉塞に近づいている

修正法：

- ◆ 閉塞の原因を調査し、解消する。
- ◆ 赤色LEDが点灯状態の場合は キーを押す(但し、この操作による影響と結果を考慮のこと)

黄色 LED が点灯しており、液晶ディスプレイの「p-」シンボルが点滅表示するか、「Error（エラー）」と「Stop（停止）」シンボルが点灯する赤色 LED と共に表示され、ポンプが停止する。

原因： 吐出側に漏れがあるか、配管が破損している

修正法：

- ◆ 配管の破損または漏れを修理する
- ◆ 赤色LEDが点灯状態の場合は キーを押す(但し、この操作による影響と結果を考慮のこと)



警報メッセージ

黄色 LED が点灯し、液晶ディスプレイの「Warning Level（警告液面レベル）」シンボルが点滅表示する。

原因： 貯蔵タンクの液面レベルが「Level shortage 1st stage（貯蔵液面レベル: 第2段階）」以下に達している

修正法：

- ◆ 貯蔵タンクに使用薬液を補充する

その他のすべてのエラー

最寄のプロミネント® 支店または代理店までご連絡ください！

11. 使用中止(解体)と廃棄

11 使用中止(解体)と廃棄

解体



警告

- ポンプの解体時は、本体と特に接液部からは原則として各種化学物質と汚染物質を洗浄して除去しなければなりません
- 危険な又は未知の薬品を使用している場合は、適切な防護措置を行ってください！（防護服、耐薬品用手袋、防護メガネなど）
- 作業を行う前に、接液部配管の圧力を抜いてから行ってください。また、事前に使用している薬品に対する救護措置を把握してください！
- ポンプの電源を取り外します。
- 本ポンプの接液部を逆さまにし、使用薬液をドレンして、接液部を空にします。
- 適正な液体を用いて接液部を洗い流し、危険（有害）液体が使用されている場合、特に接液部を徹底して洗い流します！

一時的な使用中止(解体)の場合は、下記の保管状態に留意してください。

保管温度： -10 ～ +50 °C

相対湿度：相対湿度 92 % 以下、結露の無いこと

廃棄



重要

電子部品の廃棄物は危険廃棄物です！

12. テクニカルデータ

12 テクニカルデータ

パフォーマンス(吐出量)データ at ストローク長 100% & ストローク数 100spm

型式	最大圧力時			プランジャー直 径	ストローク数
	圧力(MPa)	吐出量(mL/h)	吐出量(μL/stroke)	(mm)	(spm)
100150 TT	1.0	145	24.17	2.5	100
100600 TT	1.0	580	96.67	5	100
101500 TT	1.0	1480	246.67	8	100
600150 SS	6.0	145	24.17	2.5	100
400600 SS	4.0	580	96.67	5	100
201500 SS	2.0	1480	245.67	8	100

※清水を用いたデータです。実際の吐出量は配管・ホース径・材質、長さ、背圧弁、エアチャンバ有無により変動いたします。

型式	ホース径 外径(x 内径)	ホース径	吸込揚程	初期吸込揚程	吸込許容圧	背圧弁 保持圧
	(mm)		(m)	(m)	(MPa)	(MPa)
100150 TT	1.75(x1.15)	1/16"	6	0.6	0.5	0.25
100600 TT	1.75(x1.15)	1/16"	6	2.0	0.5	0.25
101500 TT	3.2(x2.4)	1/8"	4	2.0	0.5	0.15
600150 SS	1.58	1/16"	6	0.6	3.0	0.25
400600 SS	1.58	1/16"	6	2.0	2.0	0.25
201500 SS	3.18	1/8"	4	2.0	1.0	0.15

吐出精度

再現精度 : ±0.5% F.S. フルスケール (ストローク長 4%以上 推奨)

対応粘度

粘度 mPa	Dosing 設定	吸込動作 遅度	最大ストローク数 Spm	備 考
0~50	Normal	なし	100	
50~200	HV1	弱	75	要バルブスプリング
200~500	HV2	中	50	要バルブスプリング
500~1000	HV3	強	25	要バルブスプリング

※100150,600150型はスプリングの設定がありません。

12. テクニカルデータ

接液部材質

型式	ヘッド	吸込/吐出弁	チャッキボール	弁座	プランジャー	シール	プランジャーシール
TTT	PTFE+カーボン	PTFE+カーボン	セラミック	セラミック	セラミック	PTFE	PTFE 白
TTG	PTFE+カーボン	PTFE+カーボン	セラミック	セラミック	セラミック	PTFE	PTFE+グラファイト
SST	SUS316L	SUS316L	セラミック	セラミック	セラミック	PTFE	PTFE 白
SSG	SUS316L	SUS316L	セラミック	セラミック	セラミック	PTFE	PTFE+グラファイト

ポンプ本体材質

型式	ハウジング	フード	前面カバー
全て	PPE(グラスファイバー含有)	PPE(グラスファイバー含有)	ポリカーボネイト

電気の仕様 AC100～230V ±10% 50/60Hz（回路保護には 10A サーキットプロテクタを推奨）

消費電力 : 約 38W

通常消費電流 : 0.64～0.42 A

ピーク電流 : 8～4 A

ヒューズ : 1.6AT（ヒューズは VDE/UL/CSA 規格対応品）



警告

本ポンプは基盤にて電子制御を行っています。通電 ON/OFF による運転だと稀に基盤制御が正常に機能しなくなる場合がございますので、常時通電状態にし、コントロールケーブル(6.2.2 項参照)によるリモート ON/OFF 運転を行ってください。

周囲温度

保管、移送温度 : -10～+50℃

運転時 : -10～+45℃

移送液温度(長期)

接液部 全て : -10～+45℃

移送液温度(短期 : 圧力 0.2MPa 以下で 15 分以内、停止後は確実にクールダウンを要する)

接液部 TT_ : +120℃

接液部 SS_ : +120℃

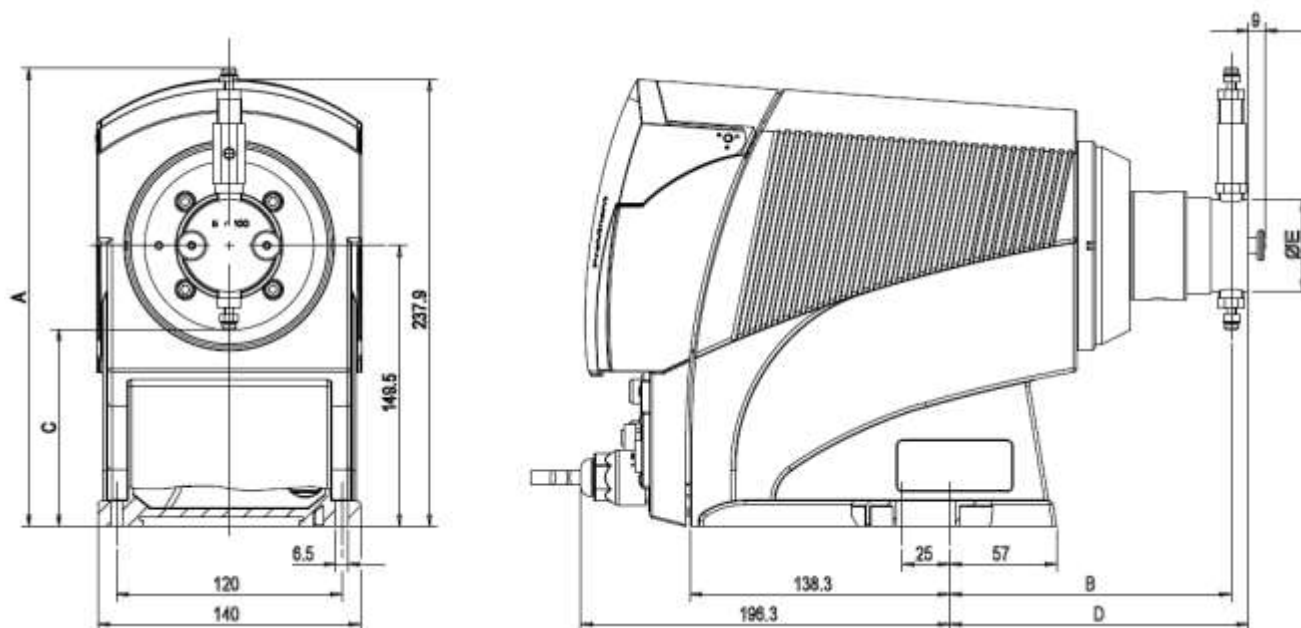
湿度 : 95%以下 結露無きこと

保護構造 : IP65 相当（屋外設置の場合、雨よけ設置推奨）

騒音値 : 70db 以下（最大ストローク数/長 最大圧時）

12. テクニカルデータ

外形寸法



[mm]

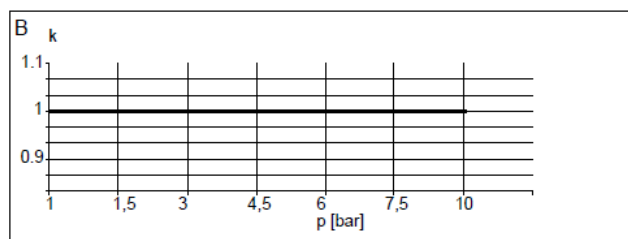
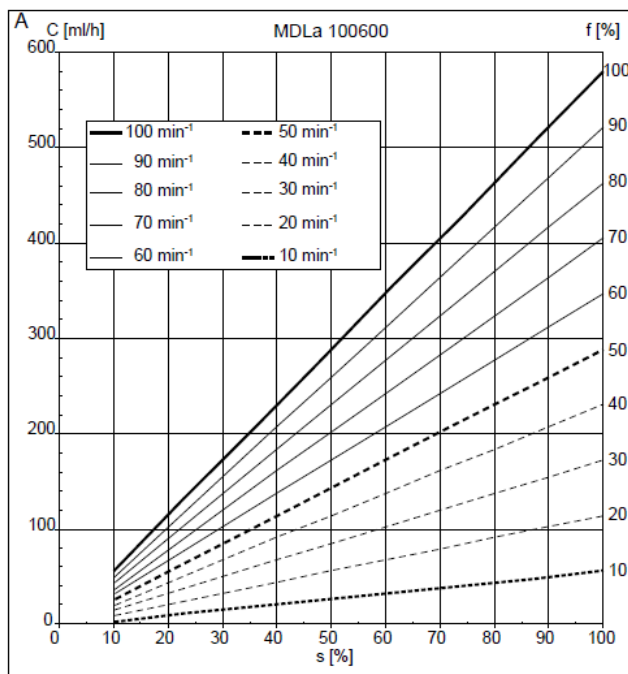
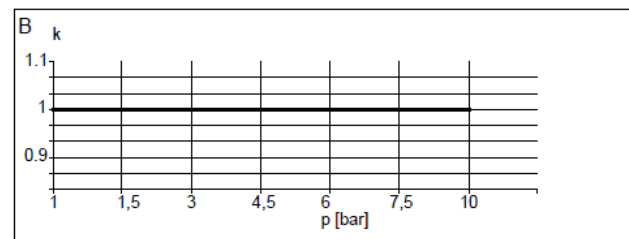
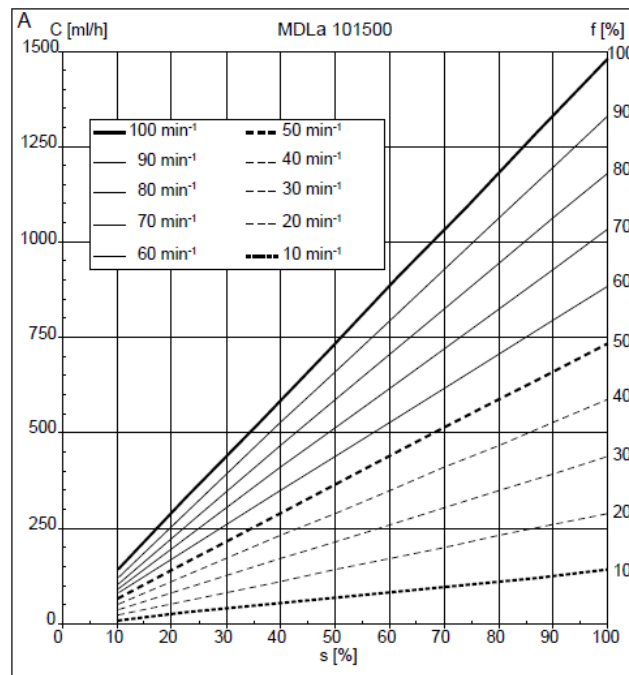
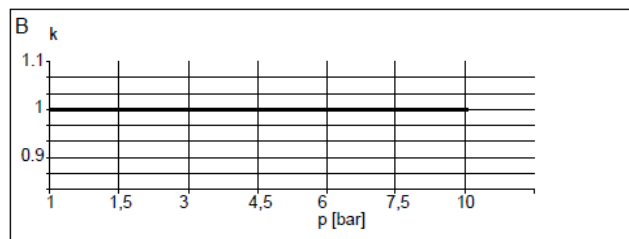
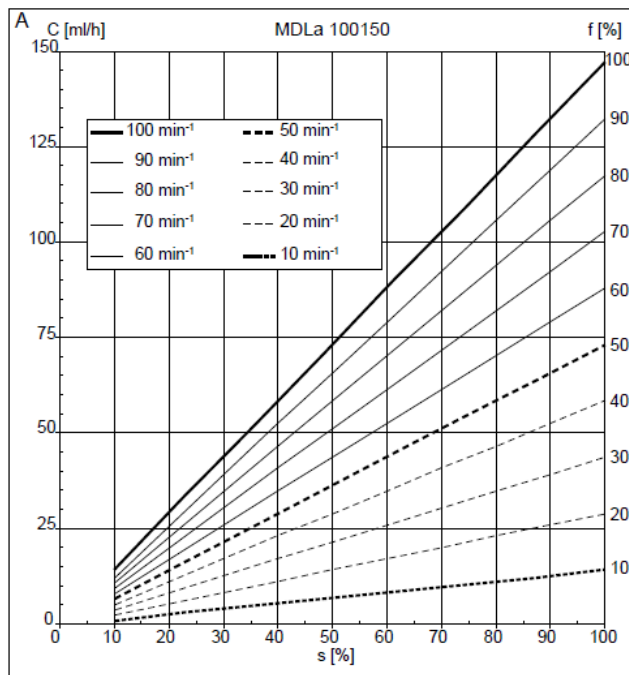
材質 TT_	A	B	C	D	E
100150	243.9	150.1	105.1	159.1	φ49
100600	243.9	150.1	105.1	159.1	φ49
101500	256.2	150.1	92.3	161.1	φ49

[mm]

材質 SS_	A	B	C	D	E
600150	256.0	150.1	92.3	161.1	φ49
400600	254.7	150.1	99	159.1	φ49
201500	256.2	150.1	92.3	161.1	φ49

12. テクニカルデータ

予想性能曲線 TT_



予想性能曲線

C : 吐出量 [ml/h]

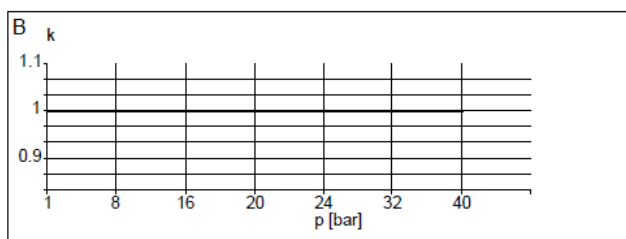
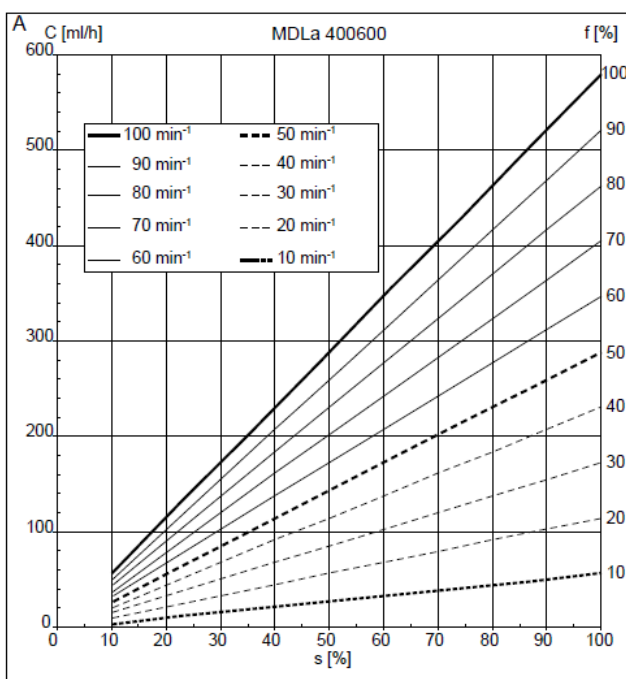
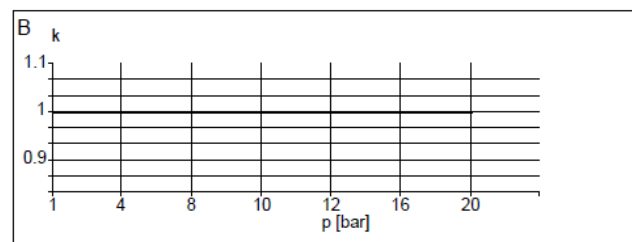
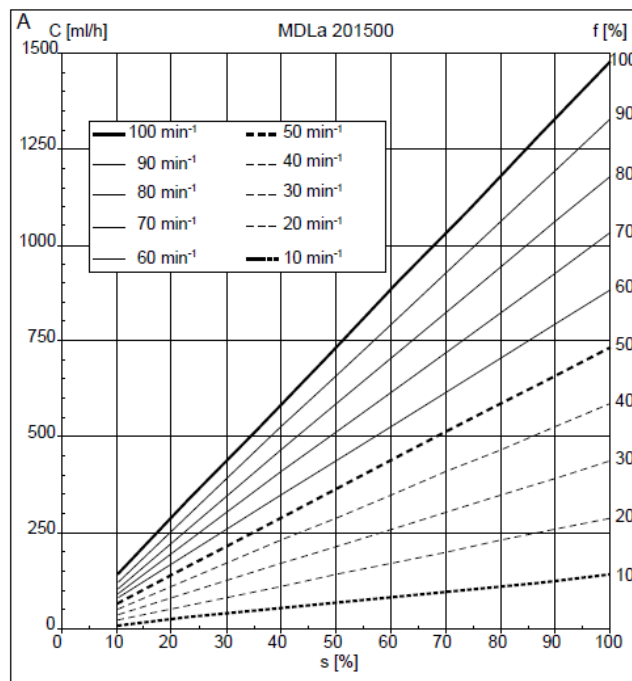
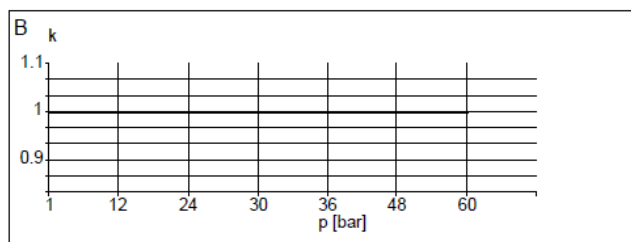
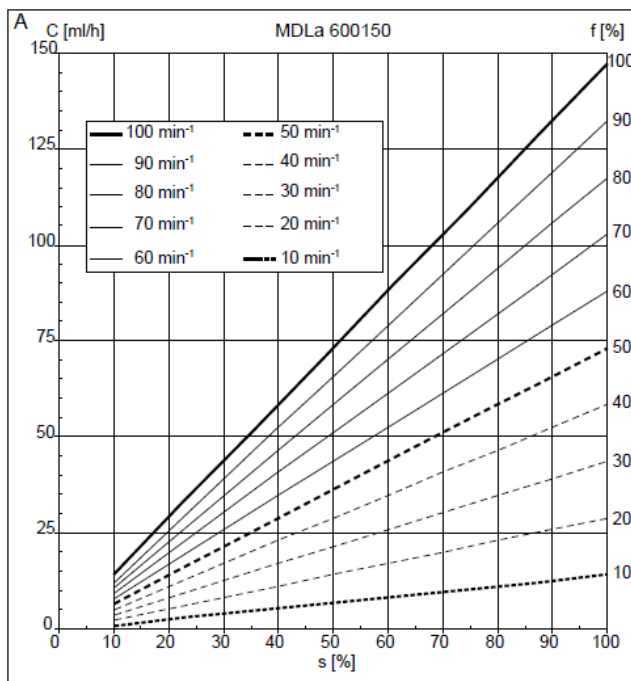
ストローク長・ストローク数による吐出量の予想曲線。

B : 補正係数

圧力(背圧)による吐出量の補正係数

12. テクニカルデータ

予想性能曲線 SS_



予想性能曲線

C : 吐出量 [ml/h]

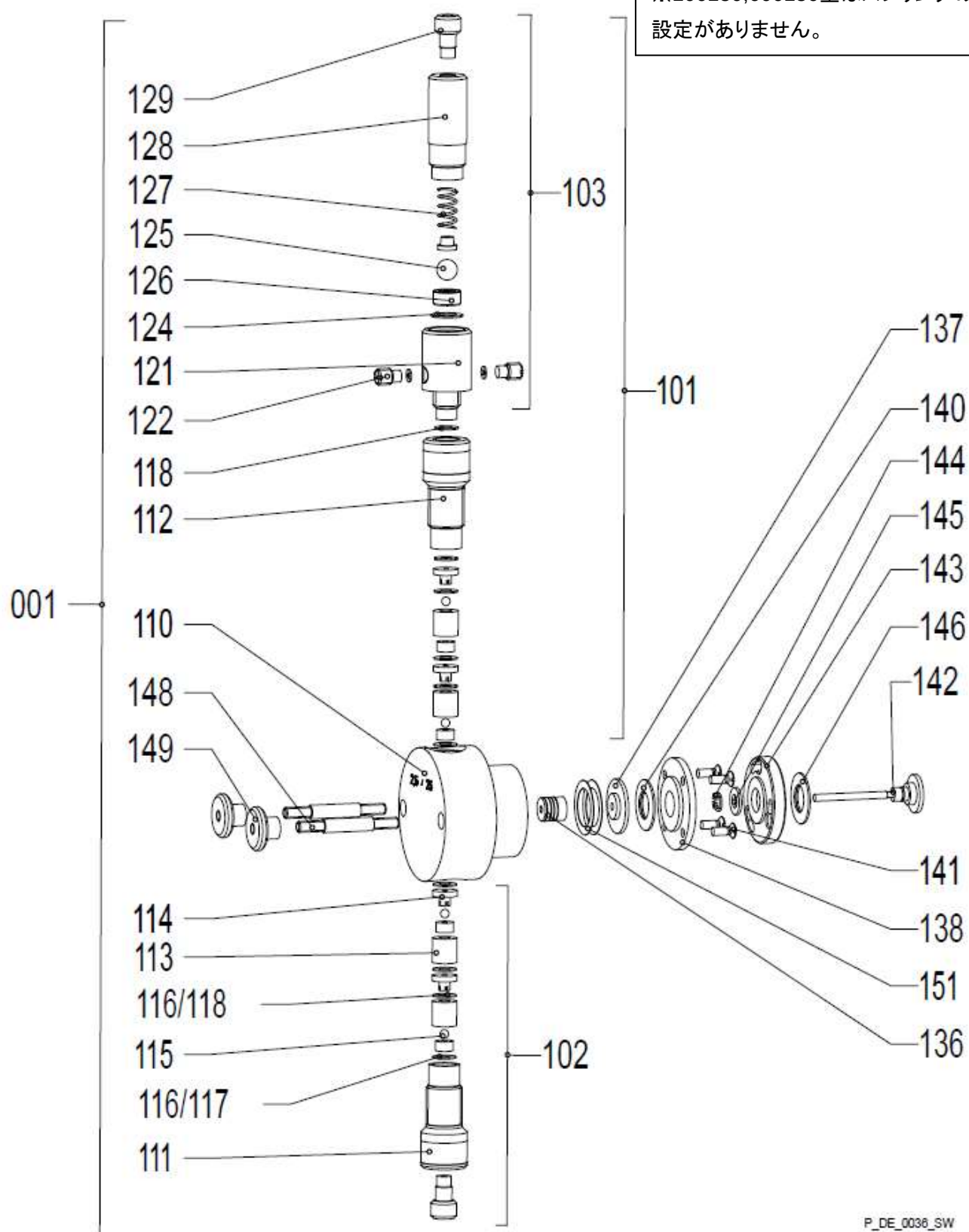
ストローク長・ストローク数による吐出量の予想曲線。

B : 補正係数

圧力(背圧)による吐出量の補正係数

12. テクニカルデータ

接液部 構造図 100150TT_ , 100600TT_ , 101500TT_



12. テクニカルデータ

スペアパーツリスト

A : 100150 TTT

B : 100150 TTG

C : 100600 TTT

D : 100600 TTG

E : 101500 TTT

F : 101500 TTG

※100150,600150型はスプリングの
設定がありません。

Pos.Type	Anz.	Description	Best.Nr.
Pos.Type	No. of		Code No.
MDLa Liquid ends TT			
001 A	1,000	Liquid end mikro 2.5/ 50 TTT	803176
001 B	1,000	Liquid end mikro 2.5/ 50 TTG	803324
001 C	1,000	Liquid end mikro 5/ 200 TTT	803177
001 D	1,000	Liquid end mikro 5/ 200 TTG	803326
001 E	1,000	Liquid end mikro 8/ 500 TTT	803178
001 F	1,000	Liquid end mikro 8/ 500 TTG	803328
101 A-B	1,000	Discharge conn.w.DHV TK2.5 PTFE	803276
101 C-D	1,000	Discharge conn.w.DHV TK5.0 PTFE	803277
101 E-F	1,000	Discharge conn.w.DHV TK8.0 PTFE	803278
102 A-B	1,000	Suction conn. cpl. f.TK2.5 PTFE	803270
102 C-D	1,000	Suction conn. cpl. f.TK5.0 PTFE	803271
102 E-F	1,000	Suction conn. cpl. f.TK8.0 PTFE	803272
103 A-D	1,000	Backpre.valve 50-200ml T-ceram.	803106
103 E-F	1,000	Backpre.valve 500ml T-ceram.	803107
110 A-B	1,000	Dosing head d2.5 mikro T	803083
110 C-D	1,000	Dosing head d5,0 mikro T	790324
110 E-F	1,000	Dosing head d8.0 mikro T	803085
111 A-D	1,000	Connection suction side PTFE	803057
111 E-F	1,000	Connection suction side PTFE	803058
112 A-D	1,000	Connection pressure side PTFE	803117
112 E-F	1,000	Connection pressure side PTFE	803118
113 A-B	4,000	Valve bushing underpart PTFE	803076
113 C-D	4,000	Valve bushing underpart PTFE	803078
113 E-F	4,000	Valve bushing underpart PTFE	803088
114 A-B	4,000	Valve bushing upper part PTFE	803077
114 C-D	4,000	Valve bushing upper part PTFE	803079
114 E-F	4,000	Valve bushing upper part PTFE	803089
115 A-B	4,000	Valve seat + ball d3.1 ceramic	404825
115 C-D	4,000	Valve seat + ball d4.7 ceramic	404826
115 E-F	4,000	Valve seat + ball d7.5 ceramic	404827
116 A-B	11,000	Gasket 8.5x 4.0x0.5 PTFE	483915
117 C-D	7,000	Gasket 8.5x 4.0x0.5 PTFE	483915
117 E-F	6,000	Gasket 11.5x 7.0x0.5 PTFE	483917
118 C-D	4,000	Gasket 8.5x 6.0x0.5 PTFE	483916
118 E-F	4,000	Gasket 11.5x 9.5x0.5 PTFE	483918
119 A-B **	4,000	Valve spring d0.3/DA 2.3 0.1bar 1.4571	469437

12. テクニカルデータ

ペアパーツリスト

A : 100150 TTT

B : 100150 TTG

C : 100600 TTT

D : 100600 TTG

E : 101500 TTT

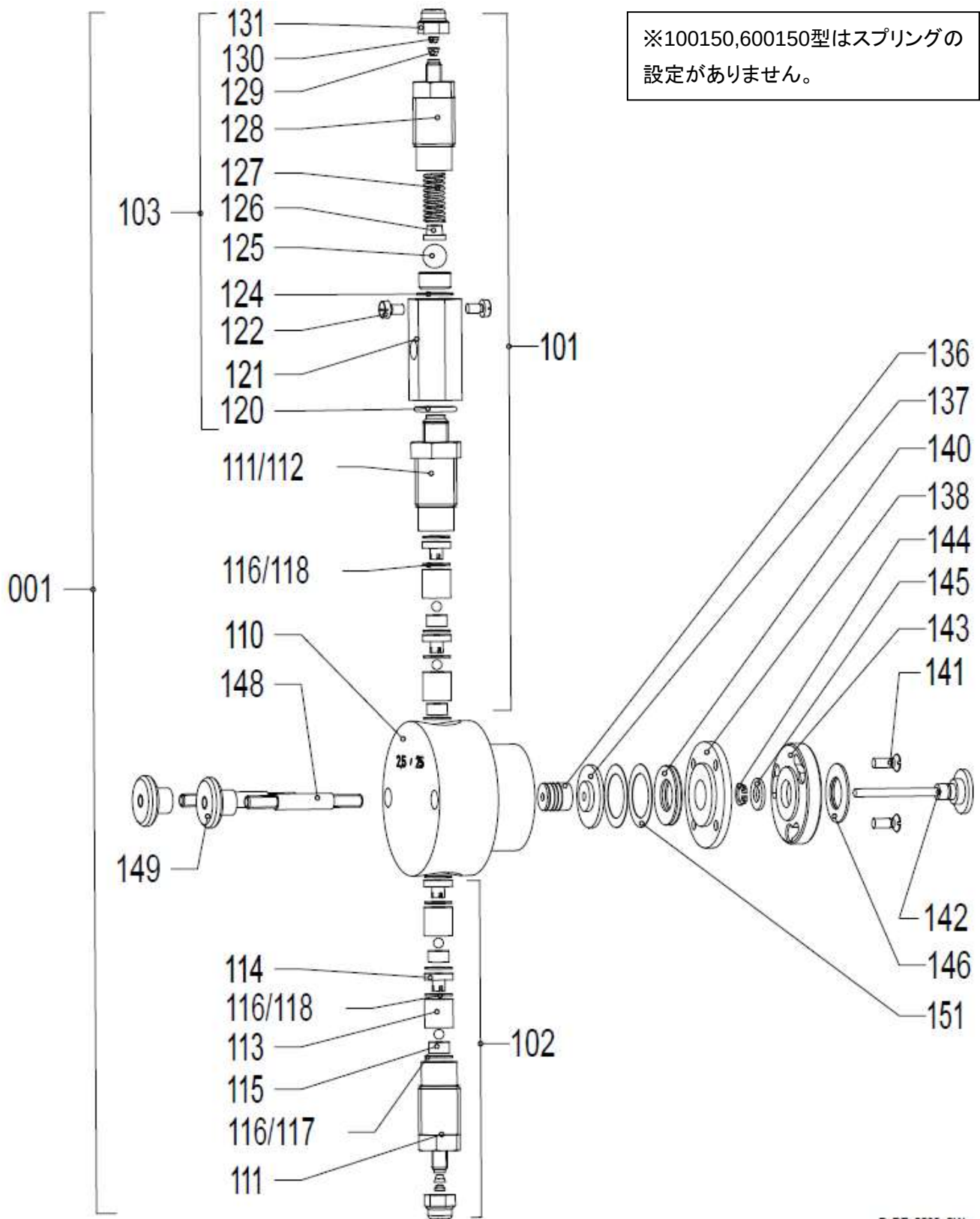
F : 101500 TTG

※100150,600150型はスプリングの設定がありません。

Pos.Type	Anz.	Description	Best.Nr.
Pos.Type	No. of		Code No.
MDLa Liquid ends TT			
119 C-D **	4,000	Valve spring d0.3/DA 4.0 0.1bar 1.4571	469438
119 E-F **	4,000	Valve spring d0.4/DA 4.9 0.1bar 1.4571	469439
120 E-F	1,000	Gasket 8.5x 4.0x0.5 PTFE	483915
121 A-F	1,000	Connection M10-R1/4" PTFE	803110
122 A-F	2,000	Grub screw with cog PTFE	803120
123 A-F **	2,000	Gasket 4.5x 2.0x0.5 PTFE	483914
124 A-F	1,000	Gasket 11.5x 7.0x0.5 PTFE	483917
125 A-F	1,000	Valve seat + ball d7.5 ceramic	404827
126 A-F	1,000	Ball plate PTFE	803115
127 A-D	1,000	Comp.spring d0.8 HC4 DFP coat.	818591
127 E-F	1,000	Valve spring d0.6/DA 6.8 0.5bar HC4/DFP	818590
128 A-F	1,000	Connection UNF 1/4 -28 PTFE	803111
129 A-D	2,000	Screwed socket 1/4"-UNF-28 (1/16")	358220
129 E-F	2,000	Screwed socket 1/4"-28-UNF (1/8")	358221
130 A-D **	1,000	Tube 1/16" PTFE Mikro	803155
130 E-F **	2,000	Tube 1/8" PTFE Mikro	803156
136 A	1,000	PTFE-collar-set d2,5 PTFE white	485431
136 B	1,000	PTFE-collar-set d2,5 graphite	485428
136 C	1,000	PTFE-collar-set d5 PTFE white	485430
136 D	1,000	PTFE-collar-set d5 graphite	485427
136 E	1,000	PTFE-collar-set d8 PTFE white	485432
136 F	1,000	PTFE-collar-set d8 graphite	485429
137 A-B	1,000	Pressure plate d20xd2.7 S	803090
137 C-D	1,000	Pressure plate d20xd5.2 S	803091
137 E-F	1,000	Pressure plate d20xd8.2 S	803092
138 A-F	1,000	Conical spring washer Mikro	803093
140 A-B	2,000	Disc spring 20x10.2/0.5FEP coat	803240
140 C-F	3,000	Disc spring 20x10.2/0.4FEP coat	803241
141 A-F	4,000	Cntrsunk screw DIN 964 M 3x12 A4	461903
142 A-B	1,000	Piston cpl. d2.5 zirkonia Mikro	803149
142 C-D	1,000	Piston cpl. d5.0 ceramic Mikro	803181
142 E-F	1,000	Piston cpl. d8.0 ceramic Mikro	803182
143 A-F	1,000	Clutch plate Mikro	803087
144 A-B	1,000	Snap ring DIN 471 5x0.6 1.4310	467235
144 C-F	1,000	Snap ring DIN 471 8x0.8 1.4310	467238
145 A-B	1,000	Adj.washer PS 5x10x1 1.4310	460305
145 C-F	1,000	Adj.washer PS 8x14x1 1.4310	460308
146 A-F	2,000	Disc spring 18.8x10.2/0.35 Mikro	469804
148 A-F	2,000	stud bolt M4 mikro	803021
149 A-F	2,000	Knurled nut DIN 466 M 4 A2	466224
151 A-F	2,000	Shim ring DIN 988 14x20x0.1 1.4310	790309
160 A-F	1,000	Bordering tool f.PTFE connection	803172

12. テクニカルデータ

接液部 構造図 600150SS_ , 400600SS_ , 201500SS_



12. テクニカルデータ

スペアパーツリスト

A : 600150 SST

B : 600150 SSG

C : 400600 SST

D : 400600 SSG

E : 201500 SST

F : 201500 SSG

※100150,600150型はスプリングの設定がありません。

Pos.Type	Anz.	Description	Best.Nr.
Pos.Type	No.of		Code No.
MDLa Liquid ends SS			
001 A	1,000	Liquid end mikro 2.5/ 25 SST	1039159
001 B	1,000	Liquid end mikro 2.5/ 25 SSG	1039160
001 C	1,000	Liquid end mikro 5/ 100 SST	1039161
001 D	1,000	Liquid end mikro 5/ 100 SSG	1039162
001 E	1,000	Liquid end mikro 8/ 250 SST	1039163
001 F	1,000	Liquid end mikro 8/ 250 SSG	1039174
101 A-B	1,000	Discharge conn.w.DHV SK2.5 VA	803286
101 C-D	1,000	Discharge conn.w.DHV SK5.0 VA	803287
101 E-F	1,000	Discharge conn.w.DHV SK8.0 VA	803288
102 A-B	1,000	Suction conn. cpl. f.SK2.5 VA	803280
102 C-D	1,000	Suction conn. cpl. f.SK5.0 VA	803281
102 E-F	1,000	Suction conn. cpl. f.SK8.0 VA	803282
103 A-D	1,000	Backpre.valve 50-200ml VA-ceram.	803112
103 E-F	1,000	Backpre.valve 500ml VA-ceram.	803109
110 A-B	1,000	Dosing head d2,5 mikro S	790175
110 C-D	1,000	Dosing head d5,0 MG5a S	790176
110 E-F	1,000	Dosing head d8.0 MG5a S	803082
111 A-D	1,000	Connection UNF 10-32 S	803065
111 E-F	2,000	Connection UNF 5/16-20 S	803066
112 A-D	1,000	Connection UNF 5/16-20 S	803067
113 A-B	4,000	Valve bushing underpart 50ul S	803068
113 C-D	4,000	Valve bushing underpart 200ul S	803124
113 E-F	4,000	Valve bushing underpart 500ul S	803126
114 A-B	4,000	Valve bushing upper part 50ul S	803069
114 C-D	4,000	Valve bushing upper part 200ul S	803123
114 E-F	4,000	Valve bushing upper part 500ul S	803125
115 A-B	4,000	Valve seat + ball d3.1 ceramic	404825
115 C-D	4,000	Valve seat + ball d4.7 ceramic	404826
115 E-F	4,000	Valve seat + ball d7.5 ceramic	404827
116 A-B	10,000	Gasket 8.5x 4.0x0.5 PTFE	483915
117 C-D	6,000	Gasket 8.5x 4.0x0.5 PTFE	483915
117 E-F	6,000	Gasket 11.5x 7.0x0.5 PTFE	483917
118 C-D	4,000	Gasket 8.5x 6.0x0.5 PTFE	483916
118 E-F	4,000	Gasket 11.5x 9.5x0.5 PTFE	483918
119 A-B **	4,000	Valve spring d0.3/DA 2.3 0.1bar 1.4571	469437
119 C-D **	4,000	Valve spring d0.3/DA 4.0 0.1bar 1.4571	469438

12. テクニカルデータ

スペアパーツリスト

A : 600150 SST

B : 600150 SSG

C : 400600 SST

D : 400600 SSG

E : 201500 SST

F : 201500 SSG

※100150,600150型はスプリングの設定がありません。

Pos.Type Pos.Type	Anz. No.of	Description	Best.Nr. Code No.
119 E-F **	4,000	Valve spring d0.4/DA 4.9 0.1bar 1.4571	469439
120 A-F	1,000	O-ring 10.50 - 1.50 PTFE	481110
121 A-F	1,000	Joining piece UNF 5/16-20 S	803074
122 A-F	2,000	Cyl.screw DIN 84 M 3x 5 A4	461482
123 A-F **	2,000	Gasket 6.0x 3.0x0.5 PTFE	483919
124 A-F	1,000	Gasket 11.5x 7.0x0.5 PTFE	483917
125 A-F	1,000	Valve seat + ball d7.5 ceramic	404827
126 A-F	1,000	Ball plate S	814008
127 A-D	1,000	Valve spring d0.8/DA 6.8 2.0bar Hast.C4	469410
127 E-F	1,000	Valve spring d0.6/DA 6.8 0.5bar Hast.C4	469404
128 A-D	1,000	Connection UNF 10-32 S	803073
128 E-F	1,000	Connection UNF 5/16-20 S	803075
129 A-D	2,000	Bracing ring 1/16" st.st	359543
129 E-F	2,000	Bracing ring 1/8" 1.4571	359533
130 A-D	2,000	Thrust collar 1/16" st.st	359544
130 E-F	2,000	Press.ring 1/8" 1.4571	359532
131 A-D **	2,000	Connection nut 1/16" st.st	359545
131 E-F **	2,000	Union nut 1/8" 1.4571	359534
132 A-D **	2,000	Nipple d 1.5 x0.9 x25 1.4301	402315
132 E-F **	2,000	Nipple d 3.175x1.58x30 1.4571	402316
134 A-D **	1,000	Tube 1/16" PTFE Mikro	803155
134 E-F **	1,000	Tube 1/8" PTFE Mikro	803156
136 A	1,000	PTFE-collar-set d2,5 PTFE white	485431
136 B	1,000	PTFE-collar-set d2,5 graphite	485428
136 C	1,000	PTFE-collar -set d5 PTFE white	485430
136 D	1,000	PTFE-collar -set d5 graphite	485427
136 E	1,000	PTFE-collar-set d8 PTFE white	485432
136 F	1,000	PTFE-collar-set d8 graphite	485429
137 A-B	1,000	Pressure plate d20xd2.7 S	803090
137 C-D	1,000	Pressure plate d20xd5.2 S	803091
137 E-F	1,000	Pressure plate d20xd8.2 S	803092
138 A-F	1,000	Conical spring washer Mikro	803093
140 A-B	3,000	Plate spring D20x10.2/0.6 coat	790217
140 C-D	3,000	Disc spring 20x10.2/0.5FEP coat	803240
140 E-F	3,000	Disc spring 20x10.2/0.4FEP coat	803241
141 A-F	4,000	Cntrsunk screw DIN 964 M 3x 8 A2	461902
142 A-B	1,000	Piston cpl. d2.5 zirkonia Mikro	803149
142 C-D	1,000	Piston cpl. d5.0 ceramic Mikro	803181
142 E-F	1,000	Piston cpl. d8.0 ceramic Mikro	803182
143 A-F	1,000	Clutch plate Mikro	803087

- Original -
EC Declaration of Conformity for Machinery

We,

ProMinent Dosierttechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5 - 11
D - 69123 Heidelberg

hereby declare that the product identified below conforms to the basic health and safety requirements of the EC Directive, by virtue of its design and construction, and in the configuration placed on the market by us.

This declaration is no longer applicable if changes are made to the product without our authorisation.

Product description: *Dosing pump, mikro delta series*

Product type: *MDLa...*

Serial no.: *see type plate on the unit*

Applicable
EC Directives: *EC Machinery Directive (2006/42/EC)*
EC EMC Directive (2004/108/EC)
The safety objectives of the Low Voltage Directive 2006/95/EC
were complied with in accordance with Appendix 1, No. 1.5.1
of the Machinery Directive 2006/42/EC

Applied harmonised standards,
especially: *EN ISO 12100, EN 809,*
EN 61010-1, EN 60335-2-41,
EN 61000-3-2/3, EN 61000-6-1/2/3/4

Technical documentation was
compiled by the authorised
representative for documentation: *Dr. Johannes Hartfiel*
Im Schuhmachergewann 5-11
D - 69123 Heidelberg

Date / Manufacturer signature: *08.03.2012*



Name / position of the signatory: *Joachim Schall, Manager Innovation and Technology*

安全宣言書

本機の返送時には、必ず本用紙に必要事項を記入の上、本機と共にご返送ください！

この宣言書の作成と署名は、認定されている技術スタッフメンバーによって行われなくてはなりません！

本機またはその部品の修理または補修は、適正に記入され、署名のある安全宣言書が添付されている場合のみに行われます。本宣言書が返送されない場合は、修理・補修作業が遅延される可能性があります。

法的拘束力のある宣言書

当社は以下の事柄をここに宣言します：

1. 本設備機器

型式：_____

シリアル番号：_____

には、下記が含まれていません。

- 有毒質
- 腐食性物質
- 微生物
- 発癌物質
- 爆発物
- 放射性物質
- または他の健康に有害な可能性のある物質

2. 本機は発送前に徹底的に洗浄されています。

3. 残存汚染物に起因する危険は一切ありません。

4. 上記は正確かつ完全であることをここに宣言します。

会社/団体名：_____

所在地住所：_____

電話番号：_____

ご氏名：_____

日付：_____

郵便番号：_____

FAX番号：_____

職位：_____

法的拘束力のある署名

会社印鑑

日本販売総代理店

 **株式会社 トーケミ**
TOHKEMY CORPORATION
URL : <http://www.tohkemy.co.jp>



ProMinent®

URL : <http://www.prominent.co.jp>

□ **ケミカルポンプ事業部**

東京営業部 電話(代) (03) 5817-2022 FAX (03) 5817-2035
大阪営業部 電話(代) (06) 6302-4953 FAX (06) 6308-7911
名古屋営業部 電話(代) (052) 752-2511 FAX (052) 752-2633
金沢出張所 電話(代) (076) 234-1780 FAX (076) 234-7571

□ **機器事業部**

九州営業部 電話(代) (092) 473-4590 FAX (092) 473-4599
宮崎出張所 電話(代) (0985) 29-9388 FAX (0985) 28-0918
中国営業部
広島営業所 電話(代) (082) 568-7877 FAX (082) 568-7878
岡山営業所 電話(代) (086) 245-1152 FAX (086) 245-1085

□ **流体機器部門**

流体機器営業部 電話(代) (03) 5817-2028 FAX (03) 5817-2034
札幌出張所 電話(代) (011) 866-1866 FAX (011) 866-9391
仙台営業所 電話(代) (022) 297-2371 FAX (022) 297-2372
北関東営業所 電話(代) (027) 330-5670 FAX (027) 330-5672

□ **本社・大阪営業部** 〒532-0021 大阪市淀川区田川北1丁目12番11号
電話(代) (06) 6301-3141 FAX (06) 6308-6228
外国課 電話(代) (06) 6301-6460 FAX (06) 6308-3022

□ **東京営業部** 〒110-0016 東京都台東区台東1丁目19番2号
電話(代) (03) 5817-2021 FAX (03) 5817-2035

□ **名古屋営業部** 〒466-0854 名古屋市昭和区広路通6番12号
電話(代) (052) 752-2511 FAX (052) 752-2633

□ **九州営業所** 〒812-0008 福岡市博多区東光2丁目17番17号
電話(代) (092) 473-4590 FAX (092) 473-4599

取扱説明書番号

BA_DE_024_08-12_JP07

2017-06