

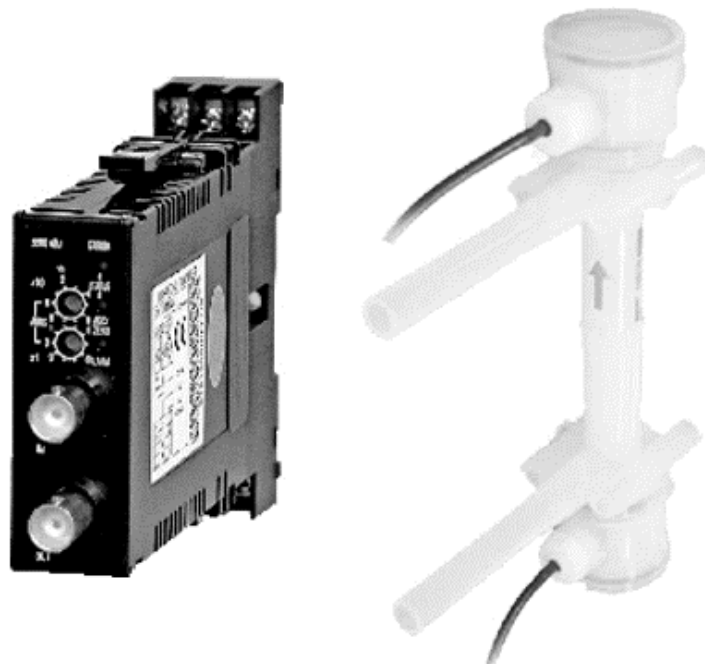


UCUF/SFC-780

超音波流量計

IM-UF007-2

取扱説明書



このたびは、弊社超音波流量計をご採用いただき、誠にありがとうございます。
この取扱説明書には本器の標準仕様、設置方法、取扱上の注意事項等が記載されて
おりますので、ご使用前に必ずご一読下さい。

保管場所について

本器を保管する場合は、以下に示す条件の保管場所にして下さい。

- 雨や水がかからない場所
- 温度が $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ 、湿度が80%RH以下の通風の良い場所
- 振動の少ない場所
- 腐食性ガスのない場所

■ 本書で使用しているマークについて

本書では、安全上絶対にしないでいただきたいことや注意していただきたいこと、また、取扱い上守っていただきたいことの説明に次のようなマークを付けています。これらのマークの箇所は必ずお読み下さい。



警告

この表示を無視して誤った取扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が傷害を負う可能性や製品の破損または付帯設備等の物的損害の発生が想定される内容を示します。



注記

この表示は製品の取り扱い上、必要不可欠な操作や情報を示しています。

■ 使用上の一般的注意事項

<p>警告</p>	改造等の禁止
	<p>本製品は工業用計器として厳密な品質管理のもとに製造・調整・検査を行い納入しております。</p> <p>みだりに改造や変更を行うと本来の性能を発揮できないばかりか、作動不適合や事故の原因となります。改造や変更は行わないで下さい。</p> <p>仕様変更の必要がある場合は当社までご連絡下さい。</p>

<p>注意</p>	材質
	<p>本製品の材質については納入仕様書あるいはテクニカルガイダンスに記載されています。当社でもお客様の仕様をお伺いし最適な材質選定に努めておりますが、実際のプロセスにおいては混入物などの影響があり、耐食性等が万全でないこともあります。</p> <p>耐食性・適合性のご確認、最終的な材質の決定はお客様の責任でお願いいたします。</p>

<p>警告</p>	使用条件の厳守
	<p>納入仕様書あるいはテクニカルガイダンスに記載された仕様、圧力、温度の範囲内での使用を厳守して下さい。この範囲を超えた条件での使用は事故、故障、破損などの原因となります。</p>

<p>警告</p>	制御上の安全性
	<p>本製品は工業計器として最善の品質管理のもとに製造、調査、検査を行い納入いたしておりますが、各種の原因で不測の故障が発生する可能性もあります。安全上の重大な問題が発生する可能性のあるプロセスコントロールなどにおいて本製品を使用する場合は、万が一に備えて本製品に加えて同様な機能を果たす機器を併設し、二重化を行うことにより一層の安全性を確保して下さい。</p>

<p>警告</p>	用途
	<p>本製品は計器としての用途にのみ使用し、その他の用途には使用しないで下さい。</p>

<p>警告</p>	保守・点検
	<p>本製品を保守、点検などのためにプロセスから取り外す際は、測定対象物の計器内への付着に注意して下さい。測定対象物に腐食性や毒性がある場合は、作業者に危険がおよびます。</p>

■ 標準仕様

■ 検出器仕様

測定対象	液体全般（気泡を含まない液体）
流体温度	10～60℃
流体圧力	0～0.5MPa
音速範囲	1000～2200 m/s
流体動粘度	0.3～40 mm ² /s
プロセス接続	PFA チューブエンド（表 1 参照）
接液部材質	New PFA
構造	IP65 相当（屋内仕様）

表 1：材質

表.1 検出器材質

部品		材質
接液部	ボディ	NEW PFA
	チューブ	NEW PFA
センサキャップ		PP
ケーブルフィッティング		PP
ケーブルシース		PVC

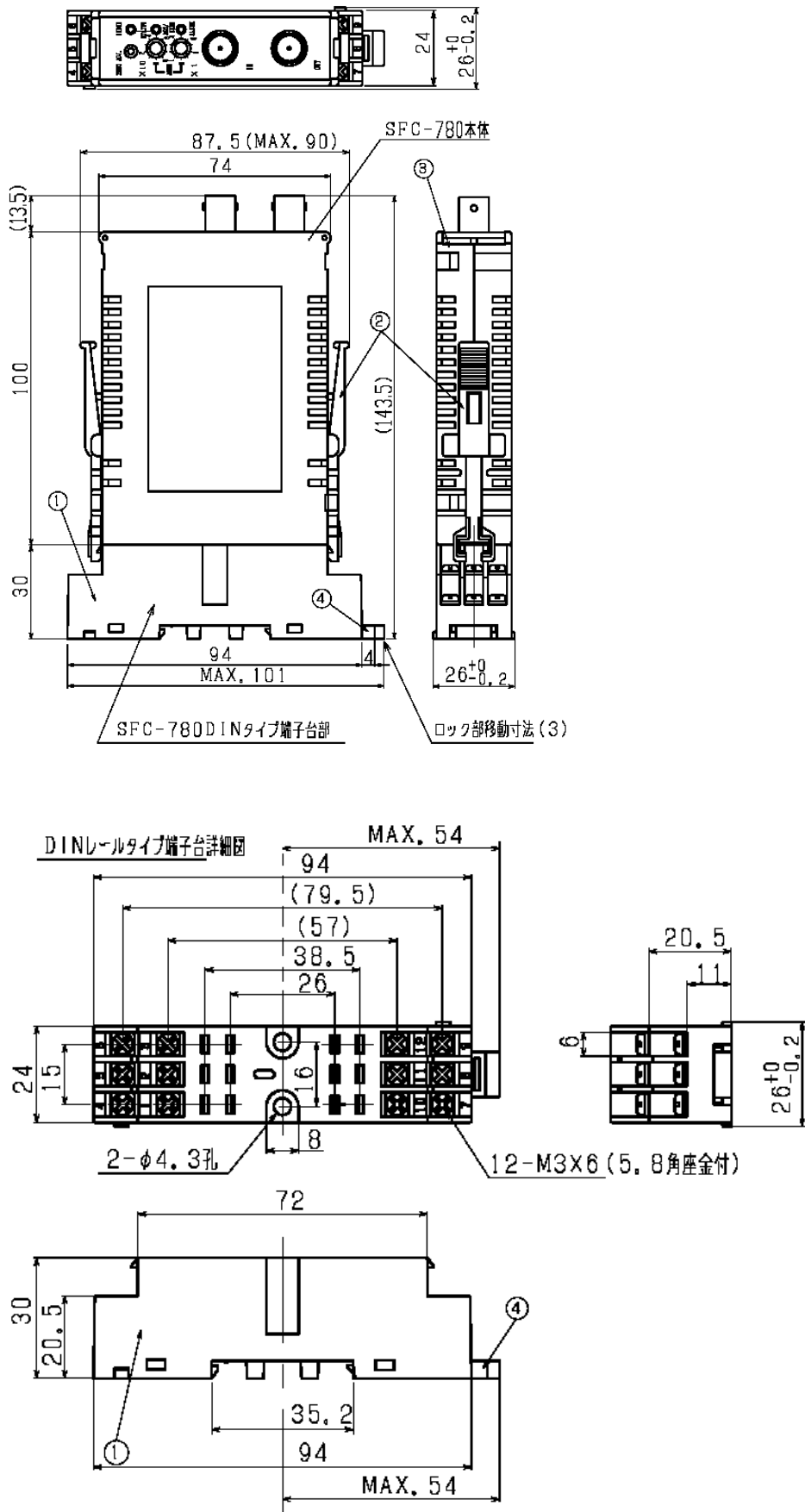
表 2：適合検出器口径と流量範囲

センサ	流量レンジ (L/min)	
	最小	最大
UCUF-04	0～0.05	0～3.0
UCUF-06	0～0.4	0～8.0
UCUF-10	0～1.0	0～20.0
UCUF-15	0～3.0	0～50.0
UCUF-20	0～4.0	0～80.0

■ 変換器仕様

出力	1) P.OUT 周波数パルス出力又は FAULT を選択可能 ・周波数パルス出力 オープンコレクタパルス 負荷定格：DC30V、20mA 以内 パルス幅：デューティ 1:1 パルスレート：0～1000Hz (フルスケール) ・FAULT 出力 (変換器、検出器の異常時に出力) オープンコレクタパルス NO、NC 選択可能 負荷定格：DC30V、20mA 以内
	2) AL1 上限警報 オープンコレクタパルス NO、NC 選択可能 負荷定格：DC30V、20mA 以内
	3) AL2 下限警報 オープンコレクタパルス NO、NC 選択可能 負荷定格：DC30V、20mA 以内
	4) A-OUT 電流出力 DC.4～20mA 負荷抵抗：500Ω 以下
通信機能	RS485 通信機能搭載 プロトコル：MODBUS 最大 32 台まで接続可能
適合規格	EMC 適合 EN61326 / 2003 鉛フリー対応 ローカットオフ 0～25%F.S. ダンピングタイム 0～25S ステータス表示 ERROR、AGC/ZERO、ALARM ランプ アドレススイッチ 1～32 まで設定可能
電源	DC24V±10%
消費電流	約 100mA
突入電流	約 1.5A/2ms
周囲温度	0～60℃
構造	IP20 相当（屋内仕様）
ケース材質/色	耐熱 ABS 樹脂、黒
質量	約 180g

■ 外形寸法図



1. 設置方法

1. 1 検出器の設置

1. 1. 1 設置場所



注記

設置場所は下記の条件を考慮して下さい。

- 1) 周囲温度が0℃～60℃で、直射日光の当たらない屋内。
急激な温度の変化がないところをお勧めします。
- 2) 誘導障害を受ける恐れのない場所。動力機器の近くなどは避けて下さい。
- 3) 水滴や、腐食性ガスのない所。
- 4) 保守点検が容易にできる場所。

1. 1. 2 配管上の取付位置



注記

正しい測定を行うために、次の項目について考慮して取付位置の選定および取付を行って下さい。

- 1) 測定管内が常に流体で満たされている事。
水平、垂直、斜めの配管いずれでも取り付けできますが、気泡が溜まりにくい取付姿勢をお奨めします。
また、堆積や沈殿しやすい液体の場合は、液抜けのしやすい取り付け姿勢にして下さい。
- 2) 開放配管に取り付ける場合は配管の低い部分に設置して下さい。
- 3) 検出器には、流れ方向を矢印で示していますので、流れ方向は必ず矢印の向きに合うように取り付けて下さい。
- 4) 配管内の圧力が、大気圧（正圧）以上になるような位置に取り付けて下さい。
- 5) 流量調整バルブは検出器の二次側に設置することをお奨めします。
流量調整バルブを検出器の一次側に設置すると減圧により、気泡が発生する場合があります。
測定管路内の気泡は超音波信号の減衰要素であり、測定不能となる場合があります。
- 6) ゼロ点の確認や保守点検を容易にするため、バイパス配管を設置して下さい。
- 7) 検出器の固定は、本体底部のネジ穴を利用して下さい。
また、入口、出口側接続配管の応力影響がないようにして下さい。
- 8) チューブ継手の接続について
各継手メーカーの施工要領書に従って下さい。

1. 2 変換器の設置

1. 2. 1 設置場所



注記

設置場所は下記の条件を考慮して下さい。

- 1) 周囲温度が0℃～60℃で、直射日光の当たらない屋内。
- 2) 周囲湿度85%RH以下（結露しないこと）。
- 3) 誘導障害を受ける恐れのない場所。動力機器の近くなどは避けて下さい。
- 4) 水没する恐れのない場所。

1. 2. 2 取付および取外し方法

- 1) 変換器本体は配線工事がしやすいプラグイン構造です。
- 2) 端子台ソケットに変換器本体を差し込みます。
- 3) 変換器本体と端子台ソケットが本体側のロックアームでしっかり固定されているか確認する。
- 4) 分離するときは、本体側のロックアームを押して手前に引いて下さい。

1. 3 配線

1. 3. 1 検出器の配線



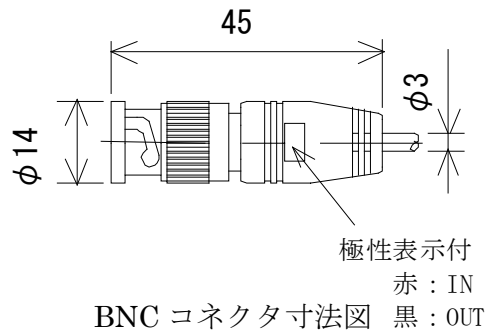
注記

検出器と変換器の接続は検出器側にあらかじめ取り付けられている、BNCコネクタ付き専用同軸ケーブルを使用します。

BNCコネクタの極性は右図に示した通りとなっています。

変換器のIN（上流側）に赤、OUT（下流側）に黒を接続して下さい。

BNCコネクタは確実にロックして下さい。

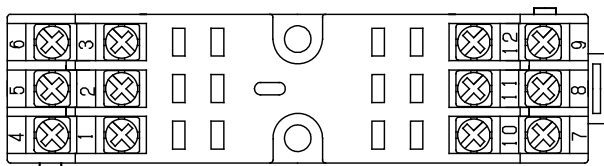


BNC コネクタ寸法図 赤：IN 黒：OUT

1. 3. 2 変換器の配線

1) 専用のDINレール取り付けタイプの端子台を使用して下さい。

2) DINタイプ端子図



3) SFC-780DINタイプ端子台の端子番号と仕様

番号	端子仕様（端子名）	番号	端子仕様（端子名）
1	AL2	7	(+) : RS485
2	AL1	8	(+) : P-OUT
3	COM : (AL1/AL2 用)	9	(+) : A-OUT
4	FG : アース端子	10	(-) : RS485
5	電源 : 0V	11	(-) : P-OUT
6	電源 : DC24V	12	(-) : A-OUT

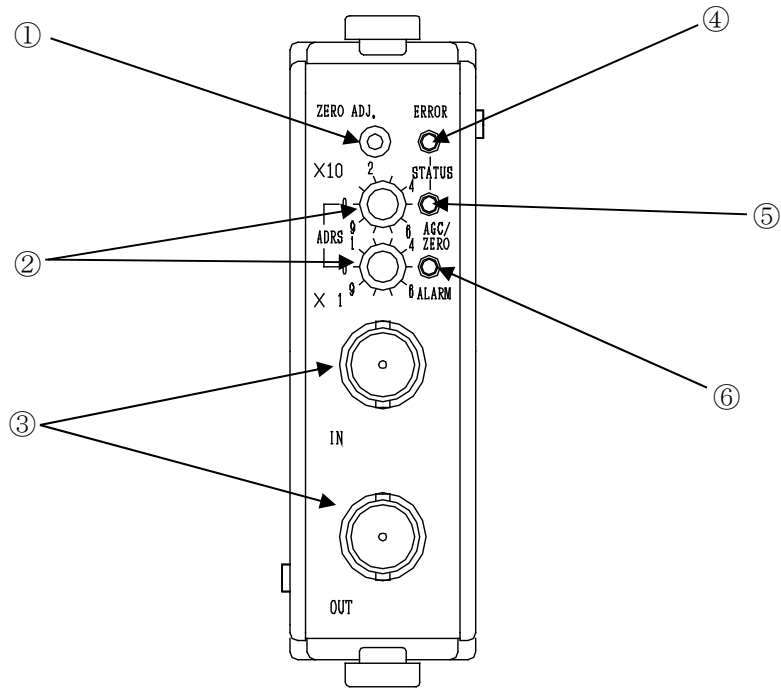
4) 電源の接続



注意

- ① 銘板上に記載されている電源電圧と、接続しようとする電源電圧が一致していることを確認して下さい。
- ② 電源は必ず計装用電源などを使用し、動力用電源と共有することは避けて下さい。
- ③ 電源端子にて、電源電圧が規定範囲内にあることを確認して下さい。
- ④ 変換器の立ち上げ時、1.5A (2ms) の電流を消費します。使用する台数分の電流を確保して下さい。

2. パネル部の名称と機能



番号	名 称	機 能
①	ZERO ADJ スイッチ	ZERO 点調整を行うとき押します。
②	ADRS (アドレス) スイッチ	RS485 で通信のアドレス、および通信仕様変更 に使用します。 例) アドレス 25 の場合： スイッチ矢印を×10 を 2 に、 ×1 を 5 に合せる。
③	BNC コネクタ	検出器からの専用ケーブルを接続します。 (IN と OUT の極性に注意のこと)
④	ERROR ランプ (赤色)	受信信号異常時に点灯します。
⑤	AGC/ZERO ランプ (赤色)	ZERO 点調整中に点滅します。
⑥	ALARM ランプ (赤色)	上限または下限警報が動作すると点灯します。

3. 運転

本器は納入に先立ち、ご指定の仕様に基いてデータ設定・調整がなされております。取付および配線が完了した後、電源を投入していただければ流量信号が得られます。

3. 1 運転準備

3. 1. 1 電源投入前の確認事項



注意

取付および配線が完了したら、電源投入前に次の点を必ず確認して下さい。

1) 配線

- ・電源および出力端子の配線に誤りがなく、確実に端子に接続されていること。
- ・接地が確実に行われていること。
- ・検出器と変換器は正しい組合せで接続されていること。

2) 電源電圧が仕様と合っていること。

3) 検出器の取付

- ・接続継手ネジ部のロックナットが確実に締められていること。
- ・流れ方向と流れ表示矢印が一致していること。

3. 1. 2 検出器通水



注記

検出器測定管路内を満水状態にして、流体を静止させて下さい。

この際、バルブにリークがなく、完全に流体が静止していることを確認して下さい。

また、気泡の発生や、溜まり部がないことも確認して下さい。

気泡が溜まっている場合は、しばらくブローして、完全に気泡を除去して下さい。

3. 2 運転

3. 2. 1 通電

- 1) 変換器に通電して下さい。
- 2) 規定の性能を満足させるため、通電後約15分間ウォームアップして下さい。

3. 2. 2 運転

- 1) 流体を流し運転を開始して下さい。
- 2) 流量出力信号が、正方向の流れにもかかわらず増加しない場合は流れ方向が逆になっています。（逆流しています。）
- 3) 検出器の取付方向と、流れ方向マーク、流れ方向が一致していることを再確認して下さい。

3. 2. 3 ゼロ点の確認



注記

通水後、バルブを閉じ、検出器内を完全に満水で静止状態にして下さい。

その時、出力信号が±1%以内になれば正常です。

大きくずれているときは、パネル面のZERO ADJスイッチを2秒以上押ししてZERO点調整を開始して下さい。

ZERO点調整時間は、約10～30秒必要で、同時に受信波形を最適な形状にする機能が働きます。

(ZERO点調整中は、AGC/ZEROのLEDランプが1秒間隔で点滅します)。

4. パラメータ設定

4. 1 パラメータの内容

パラメータ	内容	説明
Detector size	口径	接続検出器の口径 (タイプ)
GK Factor	GK ファクター	検出器固有の定数 (偏差補正係数) 検出器銘板にも記入されています。
Flow rate unit	流量単位	フルスケール流量の流量単位設定値
Full-scale	フルスケール	フルスケール流量の設置数値
Time constant	時定数	出力応答性を変化させる設定値。 (例: 1S の場合は、出力上昇において 設定流量の 63% に約 1 秒間で到達します)
Low cut off	ローカットオフ	0.0%~1.0%F.S.および 1~25%F.S.の範囲で設定。 流量が設定値以下になった場合は、流量出力をゼロとします。
Burnout	バーンアウト	Fault 時 (出力異常時) の、アナログ出力設定。
Hi Hysteresis	ハイヒステリシス	設定値に対して上限アラームが ON から OFF に復帰する値。 設定値は 0%固定
Lo Hysteresis	ローヒステリシス	設定値に対して下限アラームが ON から OFF に復帰する値。 設定値は 0%固定
AL1 AL2	アラーム出力	アラーム設定=上下限、設定値=**%F.S. A、B 接点 (NO、NC) の設定
P.Out	接点出力	周波数出力 (0-1KHz)、Fault 出力の設定および AB 接点の設定
Device Setting	通信設定	後述参照下さい (5. 通信関連)
Linearize Function	手動 リニアライザ	手動でリニアライザを設定します (オプション) 出荷時設定は無効です。
Linearize Point	リニアライズ 点数	
Viscosity Function	動粘度設定	流体に応じた動粘度を設定して、出力を自動的にリニアライズ します。 出荷時は仕様流体の動粘度を設定しています。
Kinematic Viscosity	動粘度設定値	
Hold time	異常時ホールド 時間	出力異常となった場合に、アナログ出力が設定時間ホールド (前回出力値) されます。 設定時間経過後は、バーンアウト処理をします。
Current output type	出力タイプ	アナログ出力設定です。出荷時設定は 4-20mA です。 (0-10V : オプション)

SFC-780 パラメータリスト[PARAMETER SETTING DATA]

日付 2008/*/*

工 番 [MFG.No.]	F08-XXXXX-XX
計器番号[TAG.No.]	
流体名[FLUID]	XXX
フルスケール流量 [FULL SCALE]	300mL/min
SER.No.(DETECTOR)	0406XXXXXX
SER.No.(CONVERTER)	06XXXXXX

Device Setting	
STI	0mS
Mode	RTU
Baud Rate	57600bps
Parity bit	Even
Stop bit	1

SETTING PARAMETER	FACTORY SETTING	
Detector size	4mm	
GK Factor	0.942	
Flow rate unit	mL/min	
Full-scale	300	
Time constant	0.1s	
Low cut off	2.0%F.S.	
Burnout	hold	
Hi Hysteresis	0%	
Lo Hysteresis	0%	
ALM1	High/Low	High
	%F.S.	100%F.S.
	contact type	NC
ALM2	High/Low	Low
	%F.S.	10%F.S.
	contact type	NC
P.out	Frequency/Fault	Fault
	contact type	NC

SETTING PARAMETER	FACTORY SETTING
Linearize Function	Non
Linearize Point	---
Viscosity Function	Yes
Kinematic Viscosity	0.990
Hold time	3sec
Current output type	4-20mA

5. 通信関連

5. 1 モードとバイト構成

プロトコルは RS485/MODBUS です。

伝送モード	RTU
スタートビット	1
データ長	8
パリティ	Even (偶数) /odd (奇数) /No parity (なし)
ストップビット	1 (no parity の時は 1、2 選択)

5. 2 必要な設定パラメータ

- 1) 通信速度 (単位 bps)
57.6K、38.4K、19.2Kbps
- 2) 伝送モード
RTU MODE
- 3) パリティ
偶数、奇数、なし
- 4) ストップビット
1 または 2

5. 3 設定方法

SFC-780 の通信パラメータ設定は、変換器側のみで設定可能です。(ローカル設定) 設定時には、アドレス SW を変更後に ZERO 調整ボタンを 2 秒以上押下して下さい。入力完了で、3 つの LED ランプが 1 HZ 間隔で 5 秒間点滅します。入力の確認表示は、以下のケースと同様とします。

- 1) 通信速度
アドレス SW の 10 の位を 5 に設定します。
1 の位が、
0 : 57.6 Kbps
1 : 38.4 Kbps
2 : 19.2 Kbps
以下 未定義
- 2) トランスミッション モード
アドレス SW の 10 の位を 6 に設定します。
1 の位が、
0 : RTU
以下 未定義
- 3) パリティおよびストップビット
アドレス SW の 10 の位を 7 に設定します。
1 の位が、
0 : 偶数 (ストップビット 1)
1 : 奇数 (ストップビット 1)
2 : なし (ストップビット 2)
3 : なし (ストップビット 1)
以下 未定義

- 4) サイレントインターバルの設定
アドレス SW の 10 の位を 8 に設定します。
1 の位が、
- | | |
|----|---------|
| 0 | : なし |
| 1 | : 5 mS |
| 2 | : 10 mS |
| 3 | : 20 mS |
| 4 | : 30 mS |
| 5 | : 40 mS |
| 6 | : 50 mS |
| 以下 | 未定義 |

5. 4 設定の確認

アドレス SW を設定済み番号に設定すると 3 つの LED ランプが点灯をします。
#50、60、70、80 番台のみこの機能は有効で、通信は、マスターからの問合せに対し無応答とします。

6. 日常点検



注記

超音波流量計は可動部や消耗部品がなく、ほとんどメンテナンスフリーでご使用いただけますが、長期に渡って安定してご使用いただくために以下の日常点検を実施することをお奨めします。

6. 1 チューブ継手、接続部の点検

- ・液漏れ、浸透はないか。
- ・ナットの緩みはないか。

テフロン[®]の性質により一度締め付けても時間が経つと緩むことがあるので、定期的に増締めして下さい。

6. 2 接続配管の点検

- ・配管に曲がりが生じて検出部に過大な応力が加わっていないか。
- ・配管振動は大きくないか。

6. 3 防水性の点検

検出器ケーブル接続口のシールは完全か。

6. 4 検出器の点検

継手接続部および測定管内に異物または、気泡溜まりがないか、
目視により確認する

7. トラブル一覧

超音波流量計のトラブルは、配線や取付など設置に起因するもの、計器自体の故障など、さまざまな原因が考えられます。

原因探索にはトラブルの現象を正確に把握し、それぞれに応じた対応を取ることが近道です。

7. 1 LED 表示について

LED 表示		状態および想定される原因、対応方法
1	ERROR ランプ (赤色)	受信信号異常時に点灯します。 ・ケーブルが断線または外れていないか確認して下さい。 ・管路内が満水であるか、または気泡が混入していないかを確認して下さい。
2	AGC/ZERO ランプ (赤色)	ZERO 点調整時に点滅します。 ・ZERO 点調整が終了しない場合は点滅したままになります。
		ZERO 点調整失敗時に点灯したままになります。 ・完全に満水で流体が停止していることを確認し、再度 ZERO 点調整を行って下さい。
3	ALARM ランプ (赤色)	上限または下限警報が動作すると点灯します。 ・流量を警報設定範囲外になるように調整して下さい。

7. 2 測定異常時の出力状態図

P-OUT	HIGH ALARM	LOW ALARM	通信流量出力	A-OUT	ERROR LED	ALARM LED
ON ※1	OFF	ON	0mL/min	直前値ホールド ※2	ON	ON

※1 : Fault 出力選択時のみ

※2 : 0mA、3.2mA、21.6mA、22.0mA 選択可能・・・オプション

7. 3 トラブルシューティング

ここでは、一般的に考えられるトラブル現象別に、トラブルシューティングフローを記載しています。

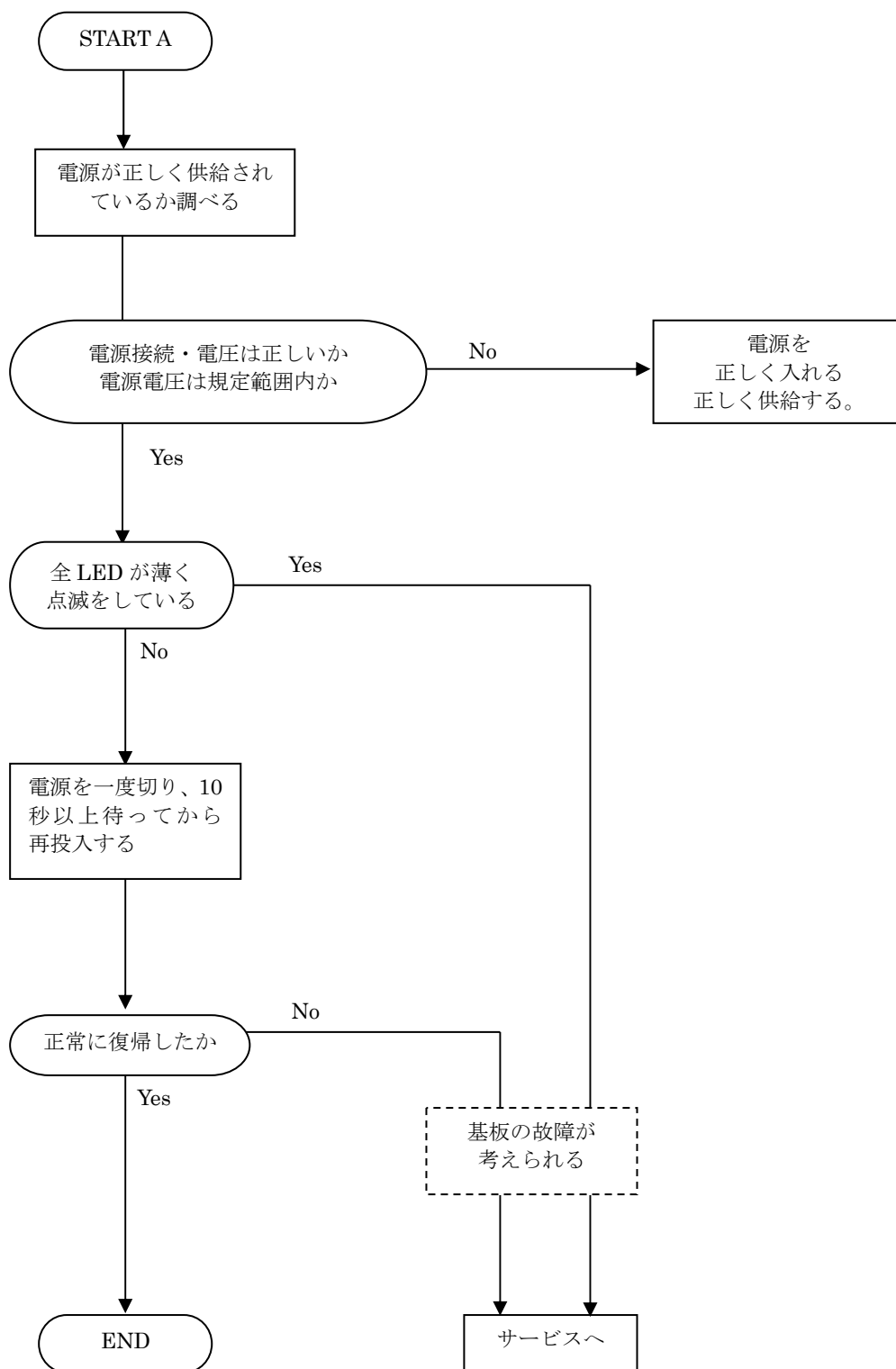
トラブル現象を確認し、対応する項目を参照して下さい。

トラブルの現象		参照するトラブルシューティング項目
1	LED 表示が正常でない	A : LED 表示が正常でない時
2	全 LED 表示が薄く点滅を繰り返している	
3	ゼロ点調整が終わらない	B : ゼロ点調整がうまくいかない時
4	流体を流しても出力がゼロのままである	C : 流体を流しても出力が出ない時
5	ゼロ点が不安定	D : ゼロ点が不安定な時
6	ゼロ点で出力が出る、振り切れる	
7	流体を流すと出力が不安定	E : 出力が不安定な時
8	実流と出力が合わない	F : 実流と出力が合わない時
9	流体を流すと出力が振り切れる	

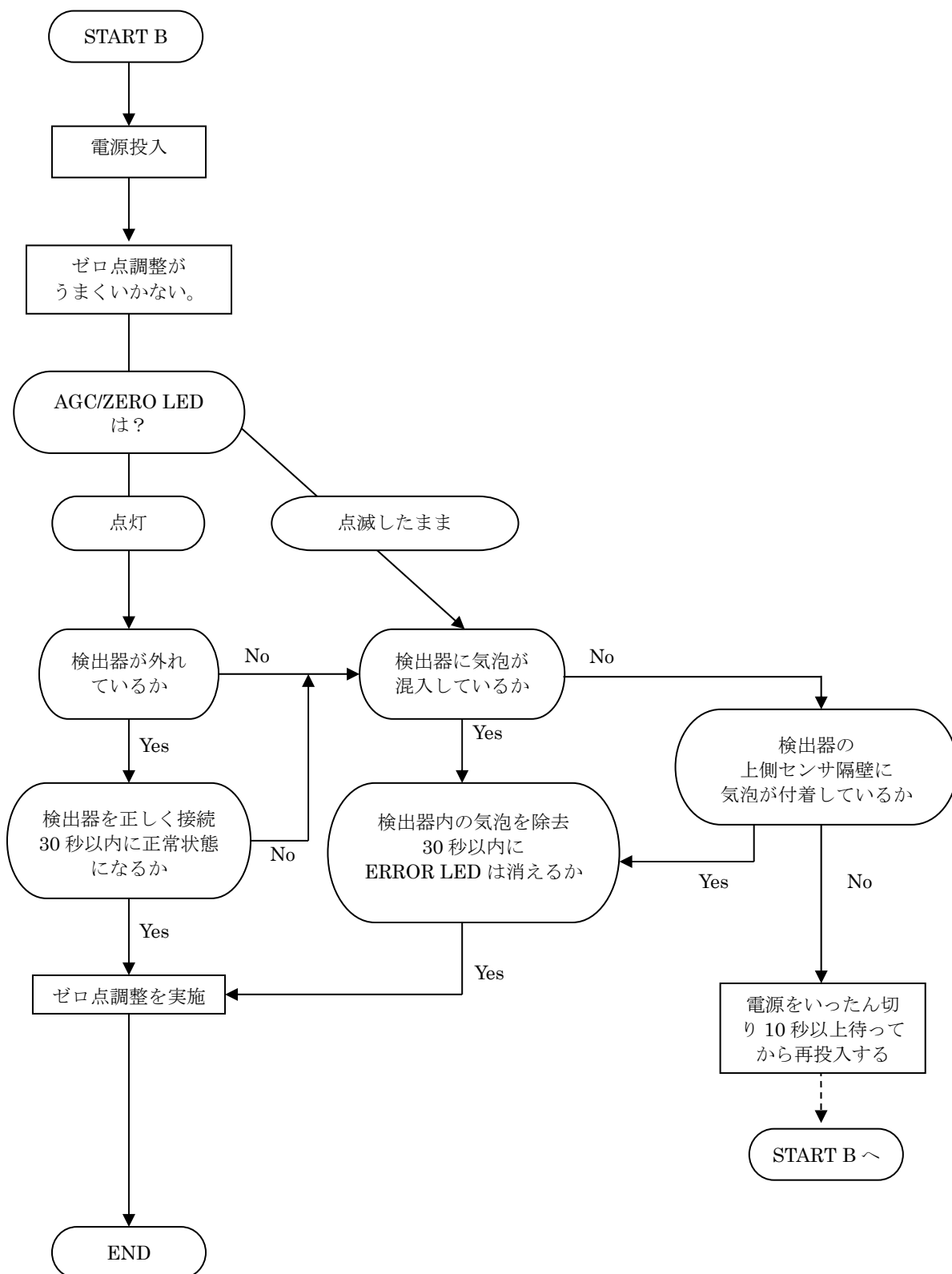
A : LED 表示が正常でない時

※1 検出器を接続していない時、および接続時でも満水ではない場合に ERROR LED 消灯

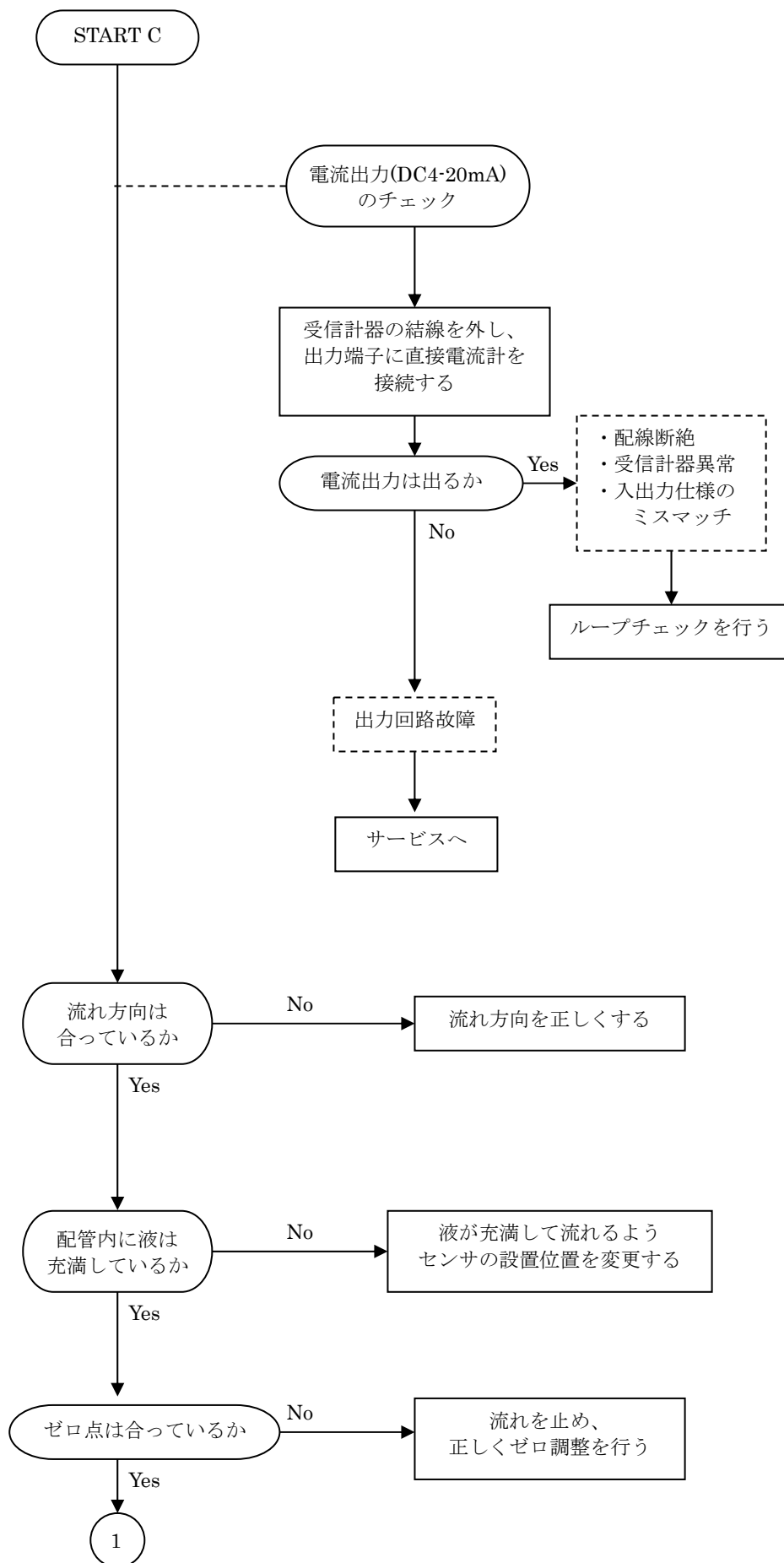
※2 検出器を接続し、満水時に ERROR LED 点灯

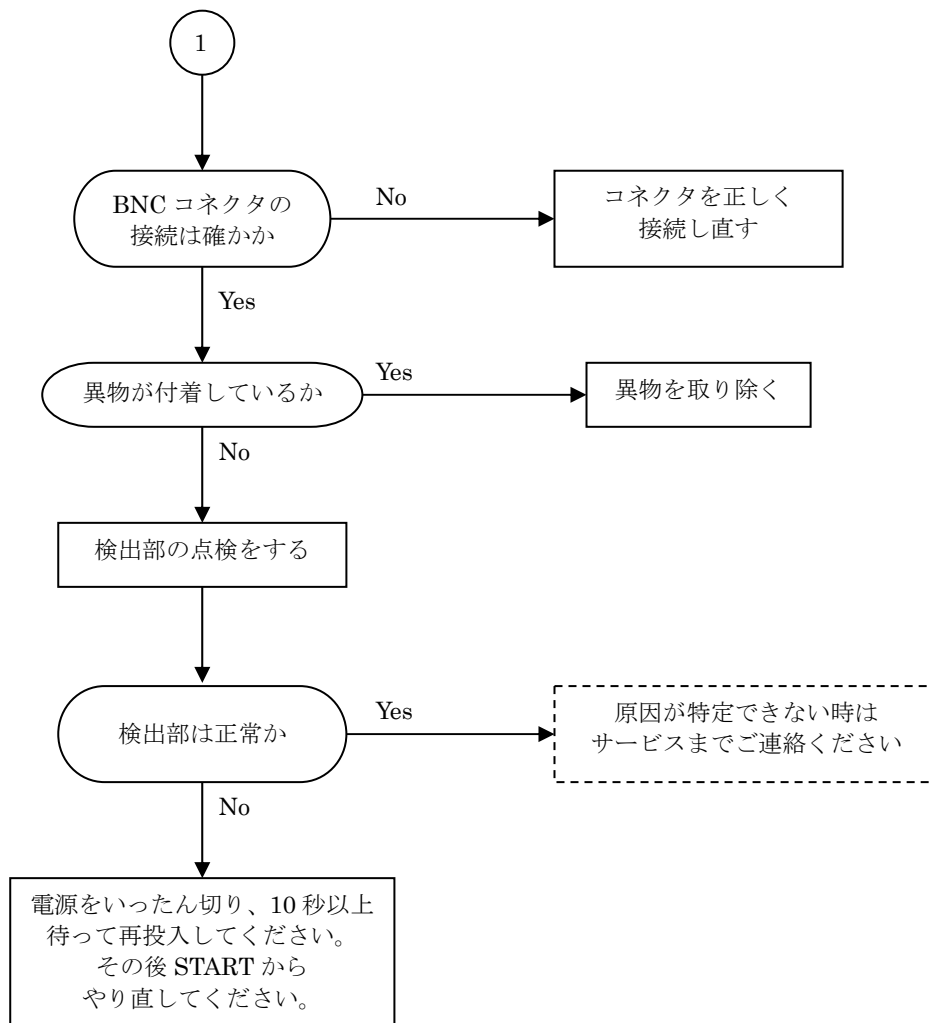


B : ゼロ点調整がうまくいかない時

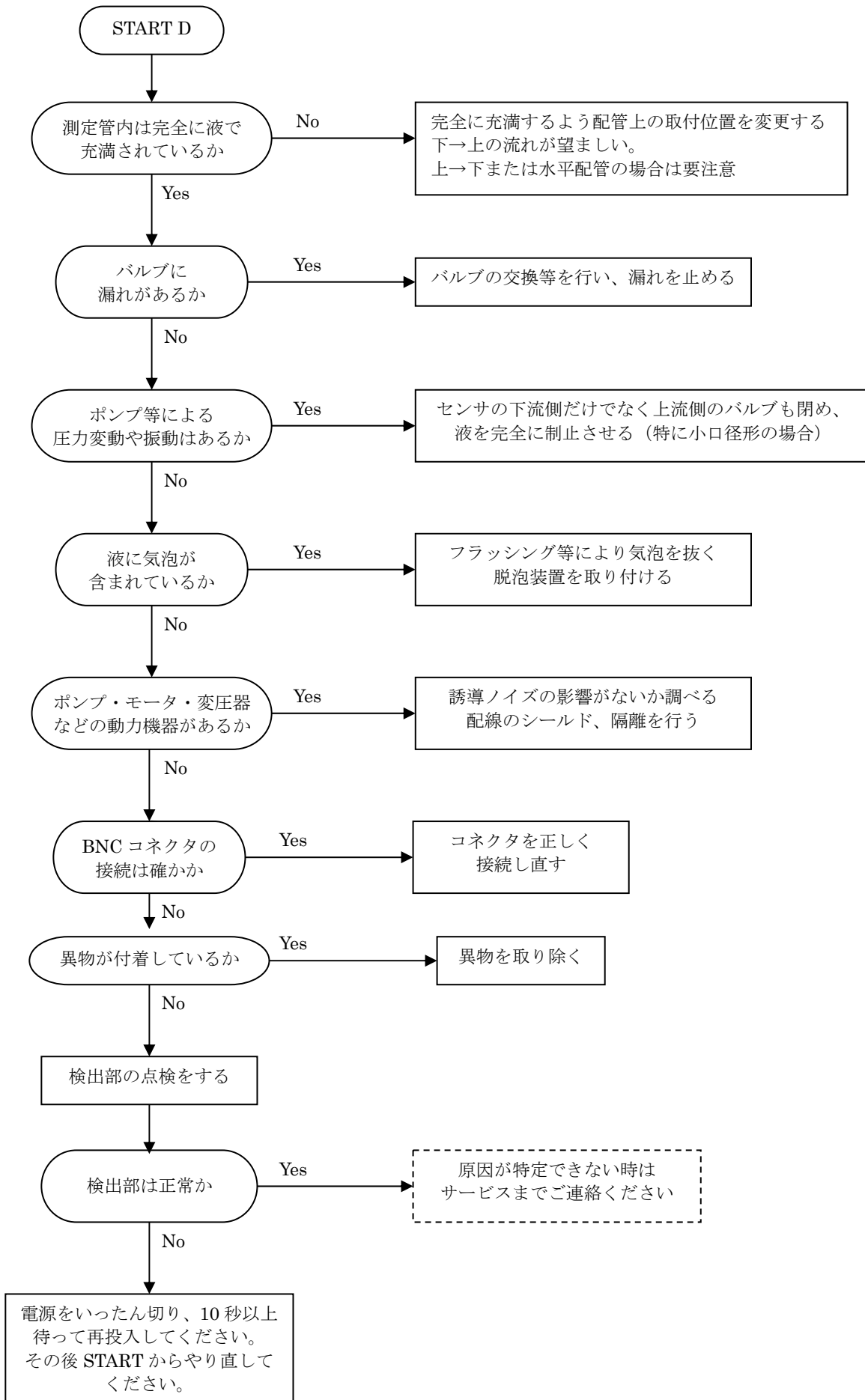


C : 流体を流しても出力しない時

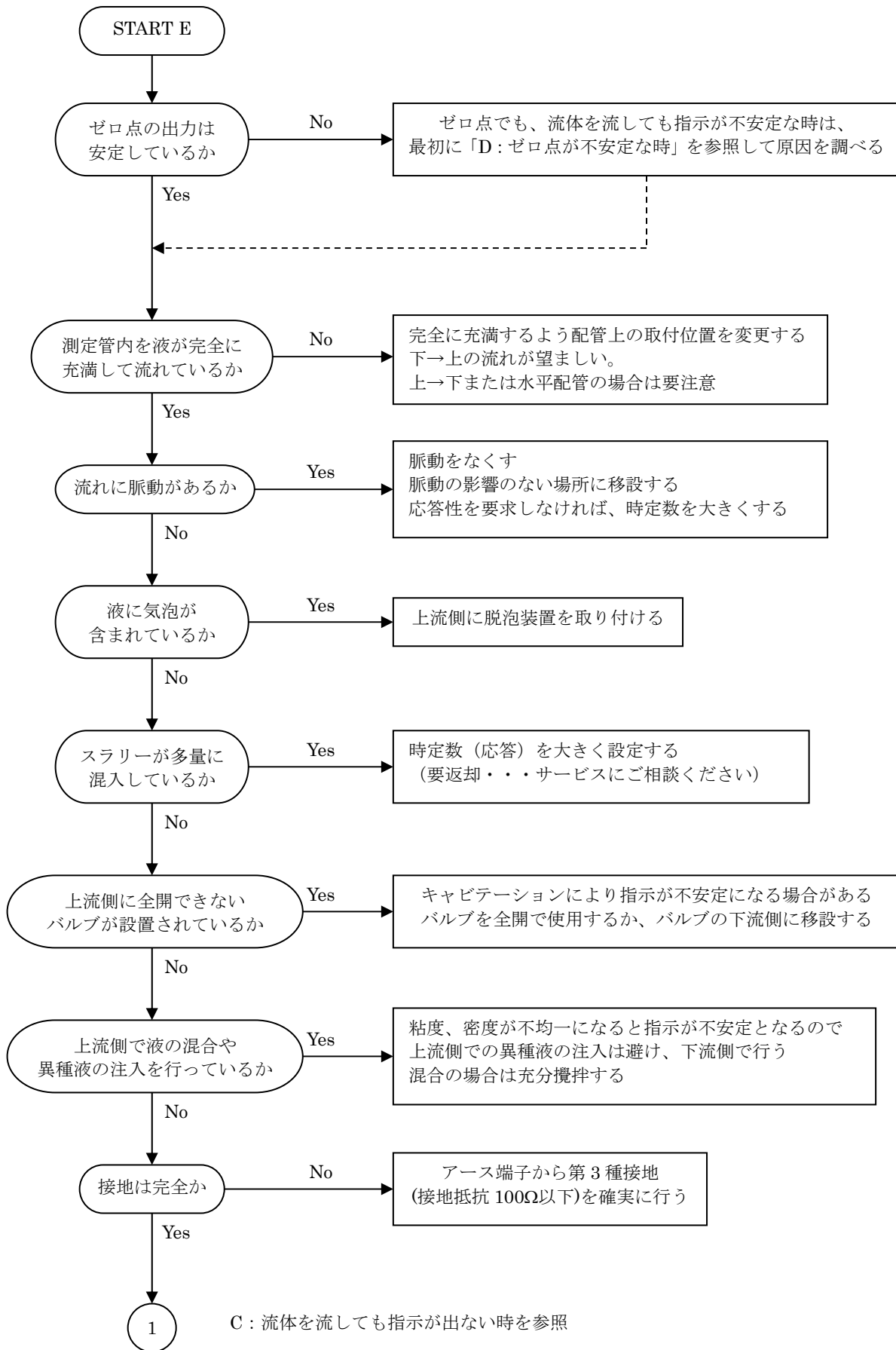




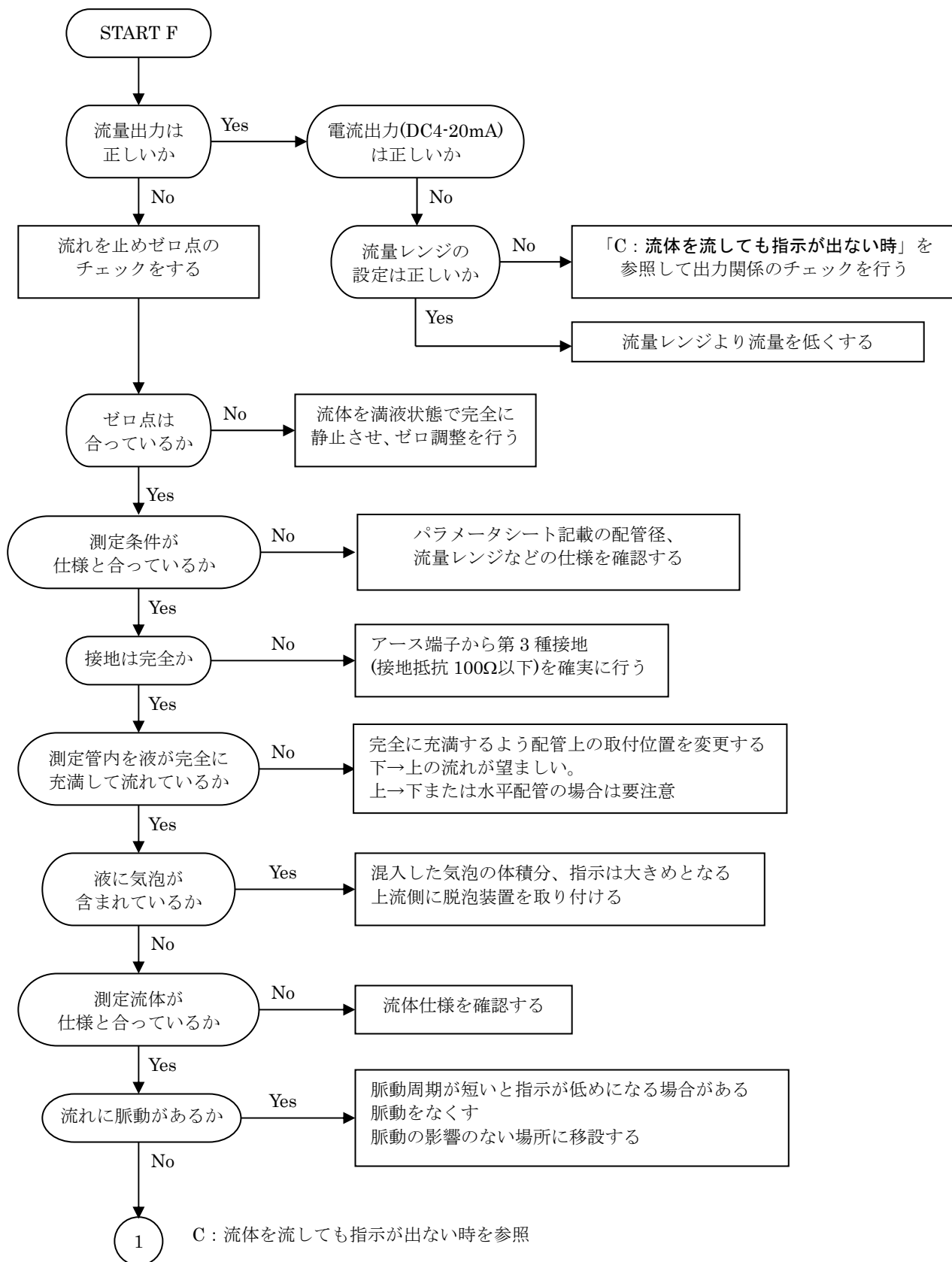
D：ゼロ点が不安定な時



E : 出力が不安定な時



F : 実流と出力が合わない時



■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。

営業所については弊社ホームページをご覧ください。

■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。