

今を見つめ、油空圧で新たな役割を追求する

TAIYO

取扱説明書

デジタルフロースイッチ

DFS3 シリーズ



このたびは、**TAIYO** デジタルフロースイッチ<DFS3シリーズ>をお買い上げいただき、まことにありがとうございます。

株式会社 TAIYO

住 所：〒533-0002 大阪市東淀川区北江口1-1-1

はじめに

本取扱説明書は、本製品をご使用いただく上で、未長く、安全にご使用いただき、本製品の性能を十分達成できるように説明したものです。この取扱説明書を読む前に本製品を使用しないでください。

特にこの取扱説明書に記載されている ⚠警告マーク・⚠注意マークを付した禁止事項や注意事項を遵守してください。

また、本取扱説明書を熟読されるとともに、いつでもご利用いただけるよう大切に保管してください。

 警告	安全にご使用いただくために
<p>間違った取扱いをされますと、製品の性能が十分発揮されなかったり大きな事故につながる可能性があります。事故の発生を避けるためにも、本製品をご使用いただく前に、本取扱説明書の内容を必ず熟読し、内容を十分にご理解いただいた上で取扱ってください。</p> <p>本取扱説明書は、実際にご使用いただく方の手元まで届くようご配慮ください。また、本取扱説明書をお読みになった後は、いつでもご利用いただけるよう大切に保管してください。</p>	

目次

1 . 警告・注意事項の定義 1	7 . 取付について 7
2 . ご使用前、ご使用において . 2 . 3	8 . 配線について 8 ~ 12
3 . 各部の名称 3	9 . 保守点検 13
4 . 開封時の確認 4	10 . 設定方法・流体について . . 14 . 15
5 . 構造・原理・動作説明 4	11 . その他 16
6 . 配管について 5 . 6	12 . 仕様 16
	13 . 外形寸法図 17 . 18

1 . 警告・注意事項の定義

本取扱説明書では、「警告」、「注意」について次のような定義と警告表示を使用しています。警告・注意表示は、安全に作業するために特に注意を払う必要のある事項です。予想される人身事故や物的損害防止のため、重要な事項を記載していますので、必ずその指示に従ってご使用ください。

 警告	取扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性、および重大な物的損害の発生が想定される場合。
 注意	取扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性、および物的損害のみの発生が想定される場合。

本製品は、一般産業機械部品として、設計、製造されたものです。

2. ご使用前、ご使用上における注意事項



警告

ご使用前、ご使用上における注意事項

毎日、使用する前には必ずフロースイッチ・配管部等からの液漏れの有無等を確認し、異常のある場合は使用しないで点検もしくは、修理を依頼してください。

ご使用になるフロースイッチの電源電圧および負荷の電圧、電流仕様を確かめてください。電圧、電流仕様を間違えますと、フロースイッチの動作不良や破損および、感電や火災の原因となるおそれがあります。また、それに伴う人身事故や物的損害事故が発生するおそれがあります。

爆発性ガスの雰囲気中では、絶対に使用しないでください。デジタルフロースイッチは防爆構造になっておりません。爆発性ガスの雰囲気中で使用した場合は、爆発災害を引起こす可能性があり、それに伴う人身事故や物的損害事故が発生するおそれがありますので、絶対に使用しないでください。

使用流量範囲、圧力範囲は必ず守ってください。範囲以外の流量での使用は故障の原因になります。また、最高使用圧力を越えて使用するとフロースイッチが破壊されます。特にウォーターハンマーにより仕様以上の圧力が印加されないようにしてください。

<ウォーターハンマーの低減対策例>

1. ウォーターハンマー緩和弁等を用いて弁閉速度を緩やかにする。
2. ゴムホースなどの弾性体配管材、アキュームレータを使用し、衝撃圧を吸収する。
3. 配管長をできるだけ長くする。

液体はつねに検出流路内を満たして流れるように設計してください。常にフロースイッチ内が満水状態になるよう配管してください。フロースイッチ内または流体内に気泡があるとロータの回転数が通常より高くなり、警報が出力される流量が変化してしまいます。

フロースイッチは、必ず周囲温度範囲と使用流体温度範囲を守って使用してください。周囲温度は、0 ~ +50、使用流体温度は、0 ~ +70 です。温度範囲を超えて使用されますと、ロータマグネットの磁力低下や出力の切り替わり不良・寿命の低下などを招きます。また、5 以下の場合は、リングの損傷、作動不良の原因となりますので、凍結防止の配慮をしてください。なお周囲温度が範囲内でも温度が急激に変化する場所では使用しないでください。内部に結露が発生し、故障の原因となります。使用流体中に錆・金属粉・ゴミその他研磨性物質が含まれる場合には、フロースイッチの上流側にフィルタを装着してください。磁気近接形のフロースイッチを使用の場合、流体中の鉄粉等がロータのマグネットに付着し、誤動作が発生するおそれがあります。このような場合は、鉄片近接形のフロースイッチ(DFS3-500*)の選定を推奨します。

使用流量範囲以上の流量を流さないでください。正常な計測ができなくなります。

激しく水や油の飛散する場所でのご使用は避けてください。デジタルフロ-スイッチは、防塵、防滴タイプですが激しく水や油の飛散する場所でのご使用は避けてください。

最大負荷容量を超える負荷は、絶対に使用しないでください。フロースイッチが破損したり、寿命の低下などを招くおそれがあります。

サージ電圧が発生する負荷は使用しないでください。リレー・電磁弁などサージが発生する負荷を直接駆動する場合は、<配線上の注意事項>に従ってサージ吸収を行ってください。

サージ発生源がある場所では使用しないでください。デジタルフロースイッチの周辺に大きなサージを発生させる装置機器(電磁式のリフター・高周波誘導炉・モータなど)がある場合、スイッチ内部回路素子の劣化または破損を招くおそれがありますので、発生源のサージ対策を実施していただくとともにラインの混触を避けてください。

2. ご使用前、ご使用上における注意事項

⚠ 注 意	ご使用前、ご使用上における注意事項
	<p>セット手配した校正済みのフロースイッチは、校正銘板を確認の上、同じシリアルNo.のフローメータ(DFM2-1000-*)と組み合わせて使用してください。ただし、次の場合は、お客様で校正を行っていただく必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水以外の流体をご使用の場合。 ご購入後に測定レンジを変更された場合。 デジタルフローメータ単品でご購入の場合。

2-1. 安全確保・危険防止のために

本取扱説明書に記載されている警告・注意事項は必ず遵守してください。これを怠ると本製品が破損したり、周囲の機械等の破損、人身事故につながる可能性があります。

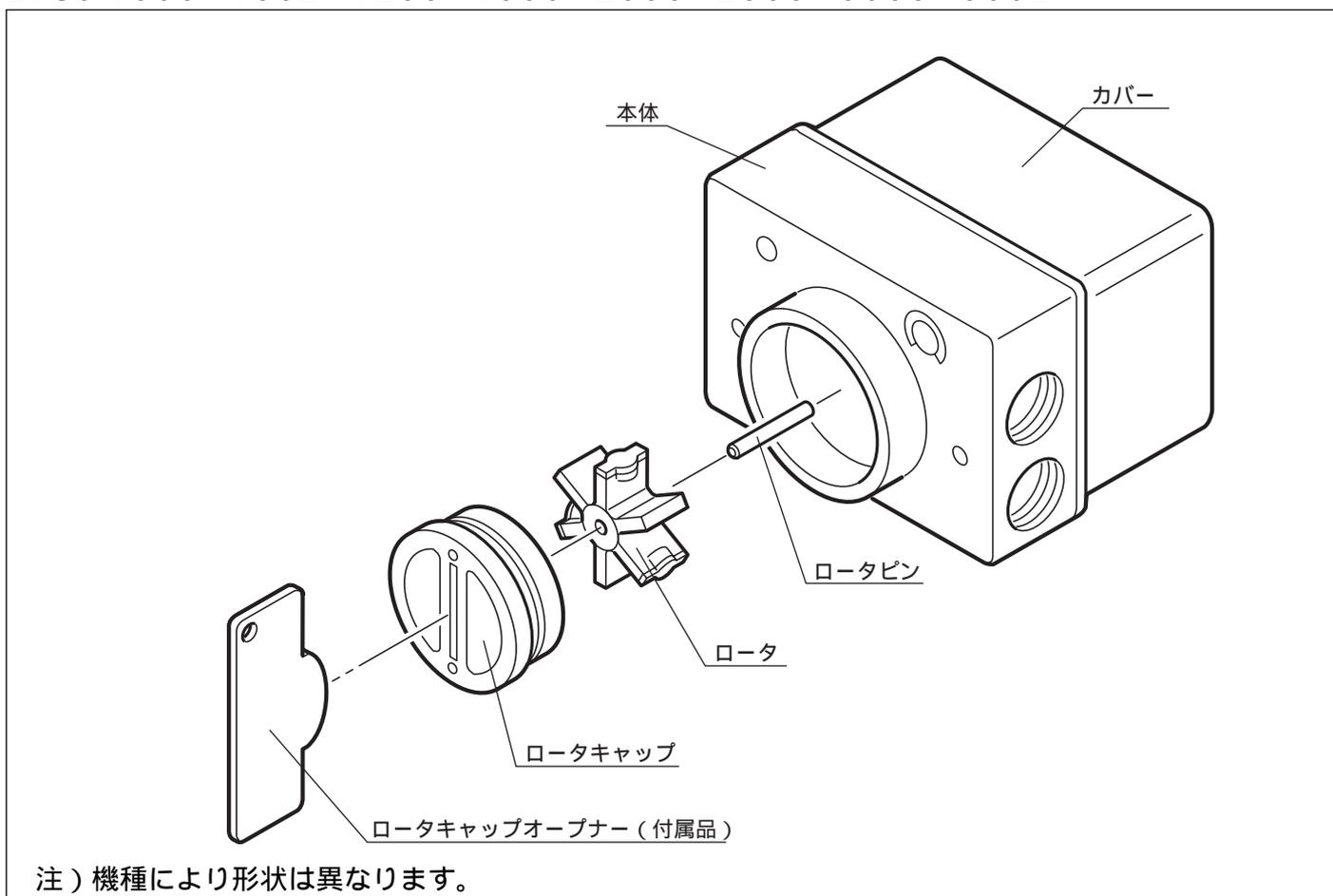
2-2. 免責事項

本取扱説明書に従った正しい使い方をしてください。記載されている警告・注意事項を遵守しなかったり不適当な使い方をされますと、本製品を破損したり、周囲の機械等の破損、人身事故につながる可能性があります。この場合の損害等に対しては責任を負いかねます。

また、お客様による製品の改造は、当社の保証範囲外ですので、責任を負いかねます。

3. 各部の名称

DFS3-1000・1002・1200・1500・2000・2500・5000・5002



4 . 開封時の確認

⚠ 注 意

開封時の確認

現品が注文通りのものか確認してください。間違った製品を取付・使用した場合、けが、装置の破損等を招くおそれがあります。

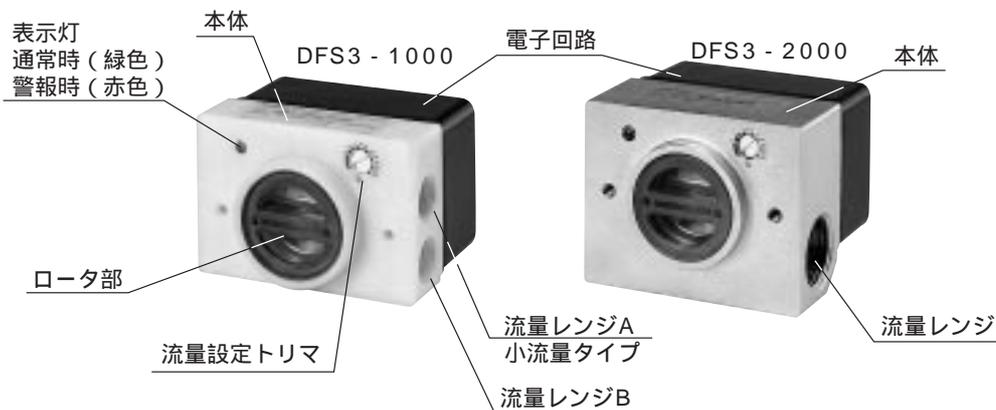
開封されましたら次の点をご確認ください。もし不具合箇所等がございましたら、最終ページ記載の最寄りの当社営業拠点にご連絡ください。

- 1) ご注文品と現品の銘板に記載されている内容は一致していますか。
- 2) 輸送中の不慮の事故などによって破損した箇所はありませんか。
- 3) プラグやリング・ロータキャップオープナー等の付属品が同梱されていますか。

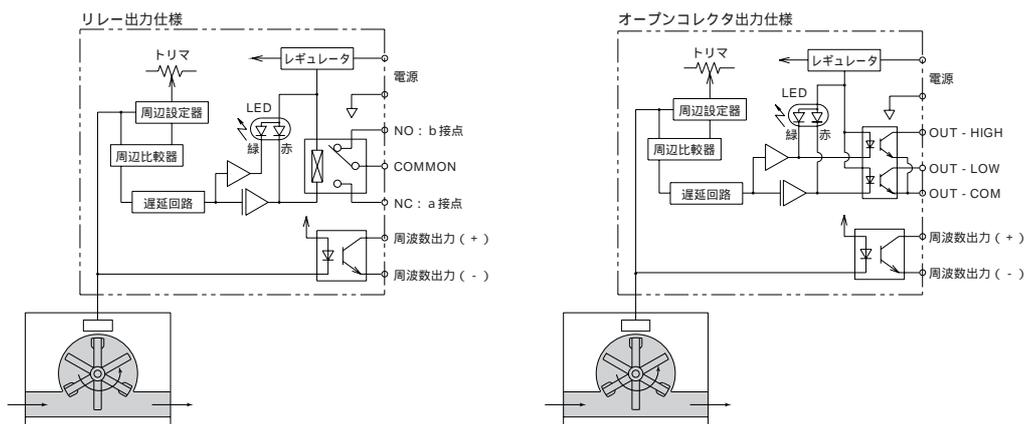
5 . 構造・原理・動作説明

(注：DFS 2シリーズで採用していました予知機能は、DFS 3シリーズでは採用していません。)

< 構造 >



< 原理図 >



液体の流量に比例した回転数でロータが回転します。ロータには永久磁石がモールドしてあり、ロータの回転をボディ側のセンサで感知し、電気的パルス信号に変換します。このパルス信号はコイルによる起電と異なり、デジタルタイプのセンサを用いているため、ロータの回転数に関わらず常に一定の波高値の矩形波が得られ、ノイズに強い構造となっています。このパルス周期をあらかじめトリマにより設定した周期と比較し、設定値を上回る周期 (設定値を下回る流量) となった時に警報出力すると同時に出力表示灯が緑色から赤色に変わります。また、流量のリップルや瞬断などによる不必要な警報出力を防止するため、図中の遅延回路により 500ms の間、常に設定値を上回る周期である場合のみ、警報を出力するようになっています。

6 . 配管について

⚠ 警 告

配管について

DFS3 - 100*・500*

付属のプラグ、シール用Oリング以外のものは使用しないでください。流体の漏れや本体が割れる等の不具合発生の原因となります。

プラグ取付時には、添付のOリングを使用してください。また、プラグは樹脂製のため、過大なトルクをかけないようにしてください〔3～4N・m以下〕 流体の漏れや本体が割れる等のおそれがあります。

鋼管配管にてフロースイッチを宙づりする場合、別売の配管アダプタ(形式：DF - AP)を使用してください。直接配管しますと、フロースイッチが破損するおそれがあります。

フロースイッチの配管は、締付けトルクを守って取付けてください。締付けトルク範囲を超えて締付けた場合、スイッチが破損するおそれがあります。また、締付けトルク範囲未満で締付けた場合接続ねじ部が緩むおそれがあります。〈締付けトルク範囲：15～20N・m〉

小流量タイプの配管は、付属の小流量ノズルをレンジAの流れ方向IN側に差し込み、次にシール用Oリングを挿入し、小流量配管アダプタをねじ込んでください。必ず六角面に切り込みの入ったアダプタ(小流量配管アダプタ)を流れ方向IN側に取付けてください。IN側とOUT側のアダプタを付け間違えた場合、液漏れやポート破損の原因になります。小流量配管アダプタには、六角面に切り込みが入っています。(小流量配管アダプタセット(DF - FW2)の取付方法参照) DFS3 - 1200・1500用の小流量ノズル・小流量配管アダプタについてはお問い合わせください。

ノズルを確実に差し込んでください。ノズルが確実に差し込まれていないと、アダプタが最後までねじ込めません。また、アダプタは、ボディ側面とアダプタの当たり面がしっかり接するまでねじ込んでください。配管部から流体が漏れる原因となります。

小流量配管アダプタ・配管アダプタへの配管時は必ずシールテープを使用し、ねじ込みトルク15～20N・mで締付けてください。また、シールテープは2重巻き以下にしてください。

DFS3 - 1200・1500

付属のプラグ以外のものは使用しないでください。流体の漏れ等の不具合発生の原因となります。

フロースイッチの下流側の配管を立ち上げるなどして、液体は常に検出流路内を満たして流れるように設計し、配管してください。特に垂直取付けの場合は下方向から上方向に流すようにしてください。フロースイッチ内または流体内に気泡があるとロータの回転数が通常より高くなってしまいうため、警報が出力される流量が変化してしまいます。

配管時は、接続前にフラッシングを行い、シールテープの切れ端・ゴミ・錆などが絶対に配管中に入らないようにしてください。

使用されないポートにプラグを取り付ける時は、添付の樹脂製プラグとOリング(DFS3 - 1000・1002・5000・5002)もしくは、添付の金属製プラグ(DFS3 - 1200・1500)を使用してください。市販の金属製プラグは使用しないでください。

配管部においては、配管サイズを急激に絞り込んだり1次側にバルブ等の絞りがある場合、配管中にキャビテーションが発生し、正確な計測ができなくなります。したがって、このような処置はフロースイッチの2次側で行ってください。

フロースイッチを配管する際、樹脂部分には絶対にスパナを掛けないでください。フロースイッチの破壊の原因となります。

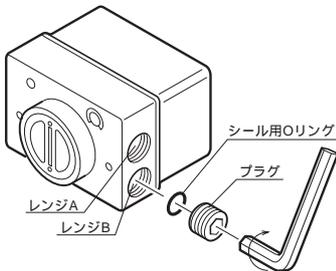
< プラグ取付・配管方法 >

注意 - 出荷時、プラグ、アダプタは、本体に取り付けておりません。

注意 - DFS3 - 2000・2500は、流量レンジの選択はありません。

必要な流量レンジをいずれか選び、不必要なレンジのポートには付属のプラグをねじ込んでください。

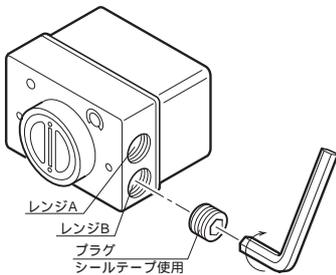
DFS3 - 1000・5000



例) 設定流量 1 /min(ただし定常時流量 2 /min)、1次側圧0.2MPaの場合、レンジAを選択し、レンジBにプラグしてください。

設定流量 3 /min(ただし定常時流量 6 /min)、1次側圧力0.1MPaの場合、レンジBを選択し、レンジAにプラグしてください。

DFS3 - 1200・1500



注) DFS3 - 1000・5000のプラグ取付時には、添付のシール用Oリングを使用してください。また、プラグは樹脂性のため、3～4N・mのトルクで締付けてください。

DFS3 - 1200・1500のプラグ取付時には、シールテープを必ず使用してください。

注意) 付属のプラグ以外は使用しないでください。

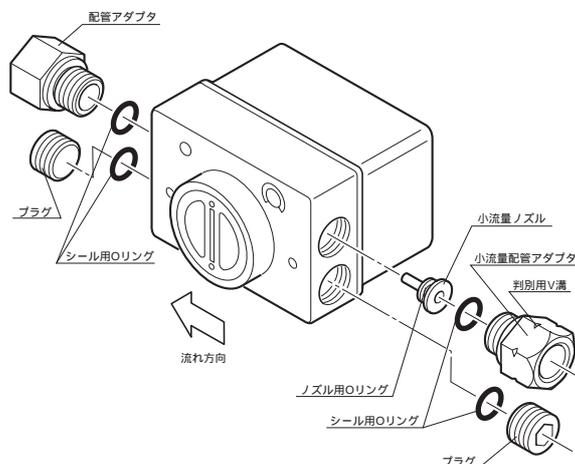
< 小流量配管アダプタセット (DF - FW2) の取付方法 >

小流量タイプの配管は、付属のノズルをレンジAの流れ方向I N側に差し込み、次にシール用Oリングを挿入し、小流量配管アダプタをねじ込んでください。

(締付けトルク：15～20N・m)

小流量タイプに付属している配管用アダプタは、必要な場合のみレンジAの流れ方向OUT側にシール用Oリングとともに取付けてください。

(締付けトルク：15～20N・m)



注) 図は矢印の方向に水を流す場合の取付図です。

プラグはプラグ取付方法に従って取付けてください。

7.取付について

⚠ 警告

取付について

鋼管配管にてフロースイッチを宙づりする場合、配管アダプタセット(形式:DF-AP)を使用してください。直接配管しますと、フロースイッチにモーメントが加わったりして、フロースイッチが破損するおそれがあります。(DFS3-100*・500*)

フロースイッチを配管中の足場になる箇所には絶対に取付けないでください。過大な荷重が加わると破損する場合があります。

正面にある取付ねじ部は、 $1.2 \sim 1.8 \text{ N}\cdot\text{m}$ のトルク範囲内で締め付けてください。
(DFS3-100*・500*)

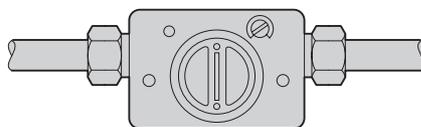
機器が適正に作動することを確認後使用してください。取付けや修理または保守点検後は、適切な機能検査および漏れ検査を行って正しい取付けがされているか確認してください。また、お客様にて改造されたり、カバーを外された場合、保証の対象外とさせていただきます。

落としたり、打ち当てたりしないでください。取扱いの際、落としたり、打ち当てたり、過大な衝撃を加えないでください。スイッチケース本体が破損しなくてもスイッチ内部が破損し誤動作する可能性があります。

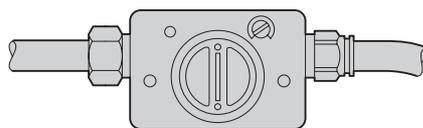
フロースイッチは振動、衝撃のない場所に取りつけてください。

< 本体取付方法 >

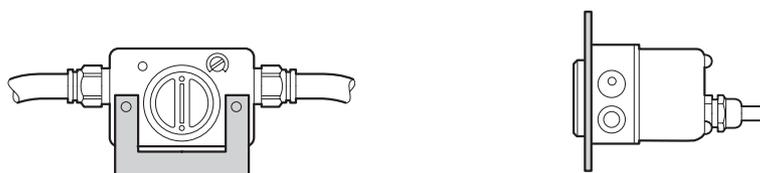
鋼管配管にてフロースイッチを宙づりする場合



片側を鋼管配管にねじ込み、片側を樹脂チューブにて配管する場合



本体をプレートに固定し、樹脂チューブにて配管する場合



8 . 配線について

⚠ 警告

配線について

配線する時は、必ず接続側電気回路の装置電源を遮断して作業を行ってください。作業中に作業者が感電したり、デジタルフロースイッチや負荷を損傷するおそれがあります。

配線上の絶縁性を確認してください。配線上、絶縁不良(他の回路と混触、地絡、端子間絶縁不良 etc.)がないようにしてください。スイッチに過電流が流れ込み、破損もしくは感電による人身事故の原因となります。

ご使用になるフロースイッチの電源電圧および負荷の電圧、電流仕様を確かめてください。電圧、電流仕様を間違えますと、フロースイッチの動作不良や破損が起こることがあります。

ケーブルの接続先への距離が長い場合、ケーブルがゆるまないように20cmぐらいの間隔でケーブルを固定してください。ケーブルがゆるむと、足の引っ掛け等による人身事故やケーブル断線の原因となります。

⚠ 注意

配線について

配線時に線の色・端子番号の確認を行ってください。誤配線はスイッチの破壊・故障および誤動作の原因となりますので、本取扱説明書にて配線の色をご確認の上、配線してください。

リード線に繰返しの曲げや引張力が加わらないようにしてください。リード線に繰返し曲げ応力および引張力が加わるような配線は、断線の原因となります。

ケーブルを地上に這わす場合は、直接踏んだり、装置の下敷きになったりすることでケーブルが断線したり短絡することがありますので、金属製の管に通す等の保護をしてください。

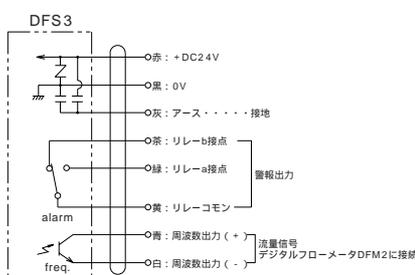
ケーブルは他の電気機器の高圧線、動力源および動力源用ケーブルと一緒に束ねたり、近くに配線しないでください。高圧線、動力源および動力源用ケーブルからのノイズが、デジタルフロースイッチのケーブルに侵入して、デジタルフロースイッチや負荷の誤動作の原因になります。ケーブルはシールド管等で保護することを推奨します。AC100V仕様は、電源ケーブルと信号ケーブルと一緒にシールドしないでください。

アース線は、電源ラインのノイズからデジタルフロースイッチを保護するためにあります。アース線は第3種接地をすることを推奨します。

< 配線方法 >

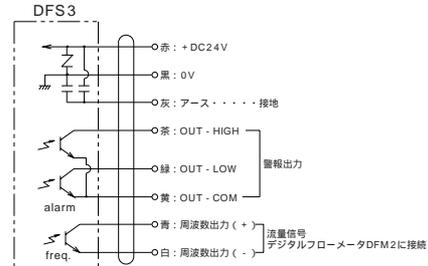
リレー出力

DC 用

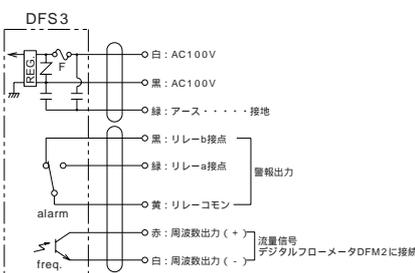


オープンコレクタ出力

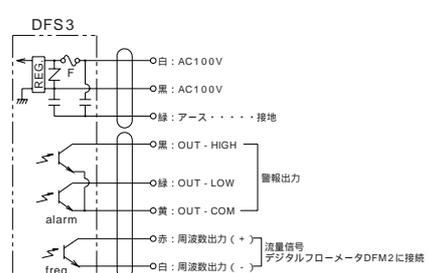
DC 用



AC 用



AC 用



< 出力リレー使用上の注意事項 >

配線する時は、必ず接続側電気回路の装置電源を遮断して作業を行ってください。作業中に作業者が感電したり、デジタルフロースイッチや負荷を損傷するおそれがあります。

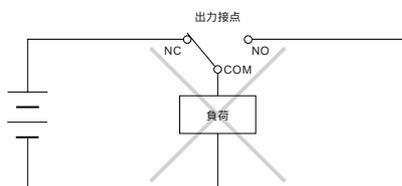
出力接点には、必ず負荷を接続してください。負荷なしで電源を直接接続すると、接点の溶着、焼損等の不具合が発生する場合があります。

警報出力リレーが長時間出力され続けるような使用方法(流量の異常増加を検知する等)は避けてください。このような使い方をされますと、出力リレーのコイルの温度上昇により接点の腐食が促進されます。このような場合は、オープンコレクタ出力仕様の選定を推奨します。

出力接点は、必ず接点容量の範囲以内で使用してください。接点容量の最大値を超えて使用されますと、接点の異常摩耗・遮断不良・溶着・焼損等の不具合が発生する場合があります。

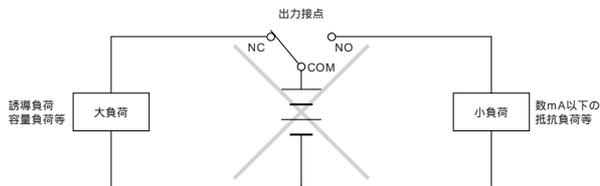
出力接点を微小電流回路に使用する場合は、接点への酸化物・炭化物の吸着により導通不良を起こしやすくなります。微小電流回路に使用する場合は、オープンコレクタ出力仕様の選定を推奨します。

出力接点のNC、NO、COMの3接点がアーク短絡した場合に、過電流が流れたり焼損するような回路は絶対に構成しないでください。



デジタルフロースイッチを湿度の高い雰囲気中で使用し、出力接点にアークの発生しやすい負荷を接続した場合、出力リレー内部の金属が腐食して作動に支障をきたす場合があります。周囲湿度85%RH以下(周囲温度20℃での値)で使用してください。

1つの出力リレーで大きな負荷と微小負荷を開閉しないでください。大きな負荷を開閉した時に発生する接点飛散物が微小負荷の開閉接点に付着し動作に支障をきたす場合があります。



出力接点で半導体を駆動する場合、接点のバウンスやチャタリングにตอบสนองする場合があります。このような場合は、オープンコレクタ出力仕様の選定を推奨します。

出力リレーのa接点使用時は、実流量が設定流量を下回っている時に接点が閉じます。

出力リレーは、実流量が設定流量を下回っている時に駆動されます。よって何らかの原因で電源が切断された場合には、出力接点は、設定流量を上回っている時の状態になります。システムの設計の際にはこの点に十分注意してください。

配線においては、接点容量にご注意ください。

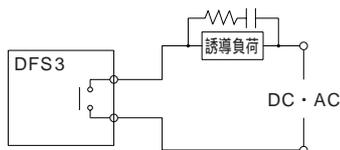
抵抗負荷.....AC250V DC30V 5A 以下

誘導負荷の場合、なるべくサージが出ないようにご注意ください。

< 接点保護上の注意事項 >

出力接点を使用してDCリレー等の誘導負荷をドライブする場合にはダイオード等によるサージ吸収を必ず行ってください。誘導負荷回路を開いた時、数百から数千Vの逆起電圧が発生し、接点では放電が行われます。この放電により大気中の有機物が分解し、接点に酸化物や炭化物を生成させて、接触不良を招くおそれがあります。また、接点の転移現象が発生して、接点をロックするおそれもあります。

出力接点を使用して容量負荷をドライブする場合で、突入電流が数A以上になる場合は、接点保護回路を必ず使用してください。保護回路を使用しない場合は、突入電流によって接点で放電が起き、接点の転移現象が発生して接点がロックしたり、溶着を起こしたりするおそれがあります。

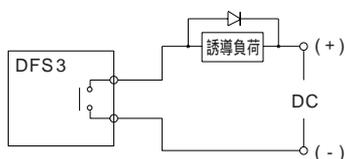


コンデンサの目安として

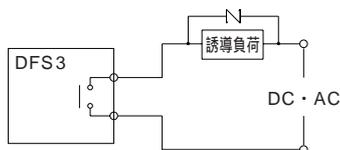
接点電流 1 A に対し 0.5 ~ 1 (μF)

抵抗の目安として

接点電流 1 V に対し 0.5 ~ 1 ()



ダイオードは逆耐電圧が回路電圧の 10 倍以上のもので順方向電流は負荷電流以上のものでご使用ください。



カット電圧 V_c は下記の条件内になるように選びます。交流では接点電圧最大値 $\sqrt{2}$ 倍にすることが必要です。

接点電圧最大値 $> V_c >$ 電源電圧 $\times 1.5$

保護素子を取り付ける場合には負荷または接点のすぐ近くに取り付けることが必要です。距離が離れると、保護素子の効果が十分発揮されない場合があります。50 cm以内を目安に取り付けてください。

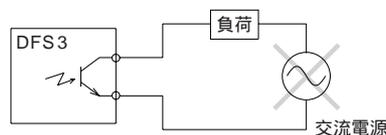
出力接点と負荷を接続するリード線の長さが非常に長い(10 m以上)場合は、線管の浮遊容量のために突入電流が問題になる場合があります。この場合は接点に直列に負荷に合わせた抵抗(数 ~ 50 程度)を入れてください。

注意 - デジタルフロースイッチをセンサとして使用する場合の配線方法は、デジタルフローメータの「取扱説明書」を参照してください。

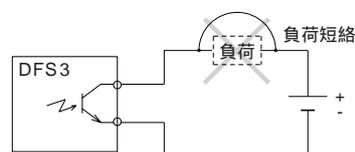
< オープンコレクタ出力使用上の注意事項 >

配線する時は、必ず接続側電気回路の装置電源を遮断して作業を行ってください。作業中に作業者が感電したり、デジタルフロースイッチや負荷を損傷するおそれがあります。

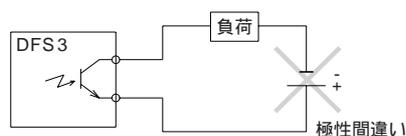
使用電圧範囲（最大許容電圧 DC50V）を超えて使用しないでください。使用電圧範囲以上の電圧を印加したり、または交流電源を印加すると内部素子が破損したり、焼損したりするおそれがあります。



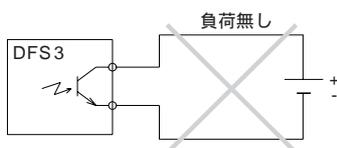
負荷を短絡させないでください。内部素子が破損したり、焼損したりするおそれがあります。



電源の極性など、誤配線をしないでください。内部素子が破損したり、焼損したりするおそれがあります。

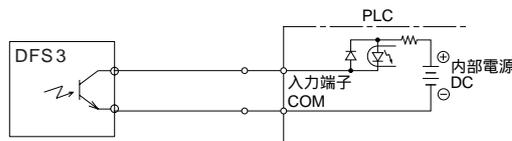


必ず負荷を入れて配線してください。負荷なしで電源を直接接続すると、内部素子が破損したり、焼損したりするおそれがあります。



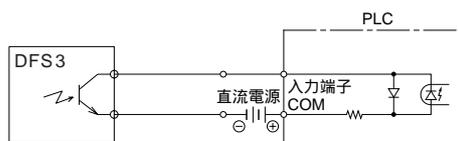
- PLC (プログラマブルコントローラ) との接続 -

PLC 内部に電源を内蔵している場合



(注：詳細は、お使いの P L C の取扱説明書をよくお確かめください。)

PLC 内部に電源を内蔵していない場合



(注：詳細は、お使いの P L C の取扱説明書をよくお確かめください。)

負荷に対し複数のデジタルフロースイッチの出力を並列に接続する場合(OR回路でPLCに入力する場合等)は、デジタルフロースイッチの出力漏れ電流にご注意ください。漏れ電流によって、負荷が作動する場合があります。

出力1点当たりの漏れ電流 I_{CEO} 0.1mA

($V_{CEO}=80V$ $T_a = 25$)

負荷に対し複数のデジタルフロースイッチの出力を直列に接続する場合(AND回路でPLCに入力する場合等)は、デジタルフロースイッチの出力残留電圧にご注意ください。出力残留電圧によって、負荷が作動しない場合があります。

出力1点当たりの出力残留電圧 V_{CE0} 0.8V

($I_c=10mA$ $T_a = 25$)

< 出力回路保護上の注意事項 >

DCリレー等の誘導負荷を接続する場合には、ダイオード等によるサージ吸収を必ず行ってください。出力OFF時、負荷に発生する逆起電圧によって、デジタルフロースイッチの出力素子が破壊されるおそれがあります。

9 . 保守点検

⚠ 警 告

保守点検(ロータ部の分解・再組立)について

背面カバーは絶対に外さないでください。お客様にてカバーを外された場合、保証の対象外にさせていただきます。

DFS3 - 1000・1002・1200・2000・5000・5002の場合、再組立て時は、ロータキャップのOリング部にグリスをうすく塗るようにしてください。グリスは、シリコングリスまたは、テフロングリスを推奨します。

DFS3 - 1500・2500の場合、再組立て時は、ロータキャップのOリング部に、グリス等を塗らないようにしてください。もし、塗られる時は、使用流体に適合したものをご使用ください。

分解・再組立後は点検を行い、正常に動作することをご確認ください。意図しない誤動作や誤操作で、安全が確保できなくなる可能性があります。

インターロック回路に使用する場合はご注意ください。インターロック回路に使用する場合、故障に備えてインターロック回路を多重にすると共に定期点検を行い、正常に動作することをご確認ください。分解・改造の禁止。カバーを分解したり、改造したりしないでください。

⚠ 注 意

保守点検(ロータ部の分解・再組立)について

分解時にロータマグネット部に鉄粉が付着している場合、そのまま放置しますと、センサがマグネットを検出しなくなることがあります。この場合、鉄片近接タイプ(DFS3 - 500*)のプロスイッチの選定を推奨します。

< 分解・再組立方法 >

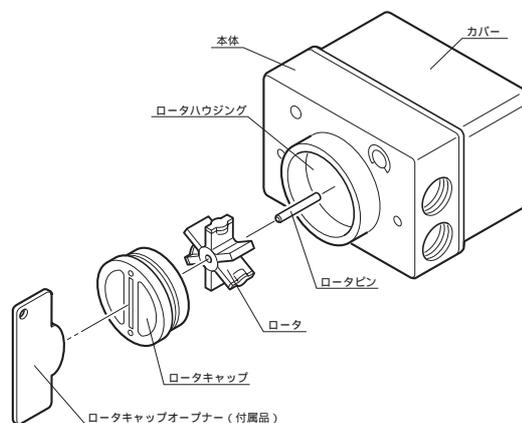
ロータキャップの溝に付属のロータキャップオープナーを差し込み、左に回すと、ロータキャップ、ロータ、ロータピンは簡単に分解できます。

再組立て時、ロータキャップは当たり面まで確実にねじ込んでください。ねじ込みが不足すると液漏れや検出不良の原因となります。

注意

定期的に分解し、ロータ、ロータピン、ロータハウジング内の清掃(鉄粉・水あかの除去等)を行ってください。また、部品に損傷が無いことをご確認ください。接液部部品は消耗部品です。

点検時に損傷等が確認された場合、お早めに部品交換願います。



< 接液部部品表 >

名 称	ロータキャップ		ロータ			ロータピン
	ポリエーテルサルホン	SUS316	ポリアセタール	ETFE	ポリアセタール	アルミナセラミック
形 式	DF - RCP	DF - RCS	DF - RP	DF - RF	DF - RS	DF - PS
DFS3 - 1000		-		-	-	
DFS3 - 1002		-		-	-	
DFS3 - 1200		-		-	-	
DFS3 - 1500	-		-		-	
DFS3 - 2000		-		-	-	
DFS3 - 2500	-		-		-	
DFS3 - 5000		-	-		-	
DFS3 - 5002		-	-		-	

10. 設定方法・流体について

 **警告**

設定方法・流体について

フロースイッチは必ず設定流量範囲内で使用してください。また、設定流量範囲は流体の粘度、温度により変化しますので、トリマの設定に当たっては実機で実際に異常流量を起こさせて設定することを推奨します。

本フロースイッチの測定流体は、水です。これ以外の流体は精度保証できませんので注意してください。引火性の流体は絶対に流さないでください。流体に異物が混入するおそれのある場合はフィルタを1次側に設置してください。フロースイッチのロータ部に付着すると正確な計測ができなくなります。

減圧弁、流量調整弁を確認した上で流体を流してください。本スイッチに定格以上の圧力、流量が印加されると本体が破壊する可能性があります。

< 流量設定方法 >

流量計がある場合（あるいは実際に異常流量変化を起こせる場合）

配管中の流量を、設定流量まで絞ります。

次に、フロースイッチ前面の流量設定用トリマを、マイナスドライバで回し、ちょうど出力表示灯が緑色から赤色に切り替わる目盛に合わせます。

流量計がない場合

トリマ設定目盛 - 流量特性図中の横軸で設定流量を見て、縦軸の相当するパーセントを見いだします。

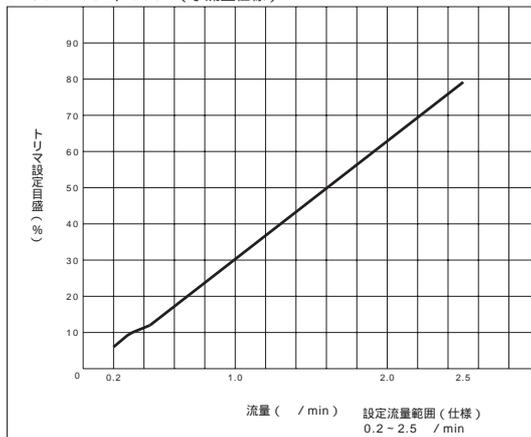
フロースイッチ前面の流量設定用トリマをマイナスドライバで回し、縦軸より選んだパーセントに合わせます。

逆に流量を知りたいが、流量計がない場合、流量設定用トリマを回し、点灯した時のパーセントからおおまかに流量を調べることもできます。

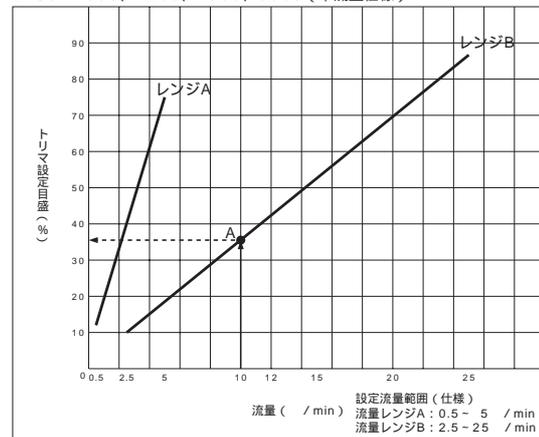
注) 正常時の流量変動を十分予想し、不必要な警報の発生を防ぐことが必要です。

トリマ設定目盛 - 流量特性図

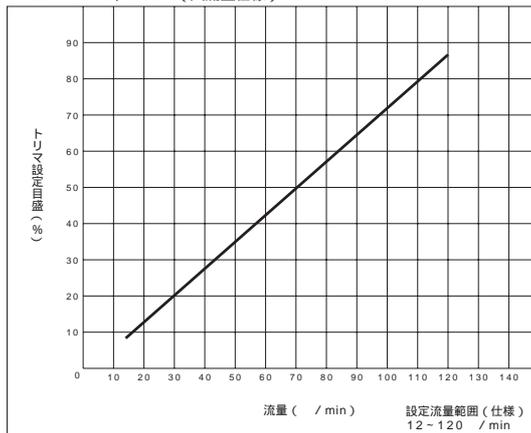
DFS3 - 1002、5002 (小流量仕様)



DFS3 - 1000、1200、1500、5000 (中流量仕様)



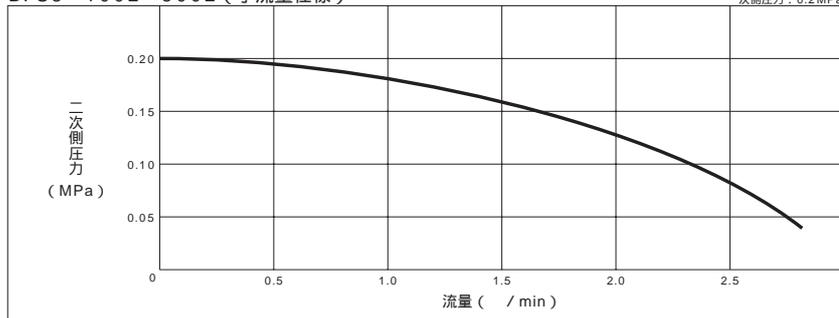
DFS3 - 2000、2500 (大流量仕様)



< 流量 圧力損失特性図 >

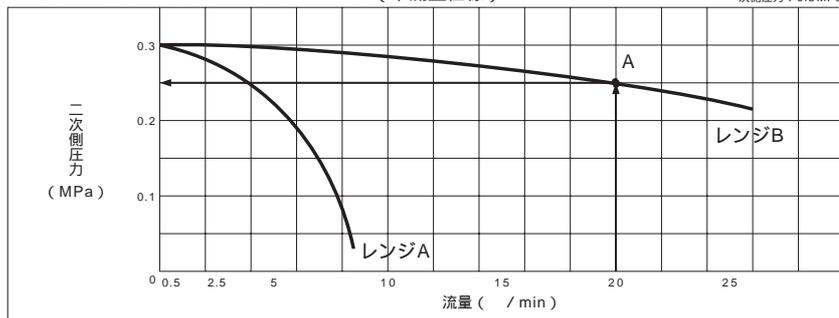
DFS3 - 1002・5002 (小流量仕様)

一次側圧力: 0.2MPa



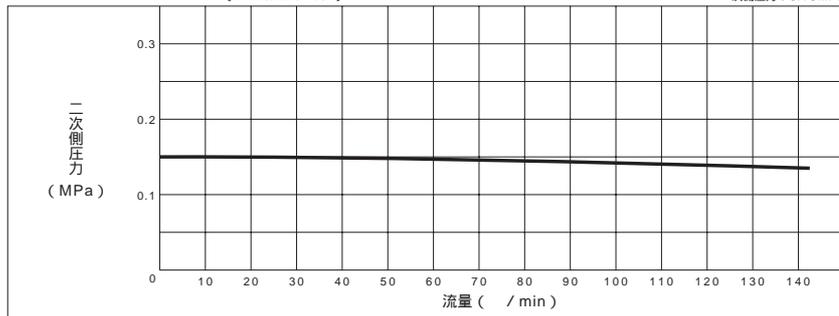
DFS3 - 1000・1200・1500・5000 (中流量仕様)

一次側圧力: 0.3MPa



DFS3 - 2000・2500 (大流量仕様)

一次側圧力: 0.15MPa



グラフの見方 / この流量特性図は、デジタルフロースイッチDFS3シリーズの圧力損失を求めるために使用します。
例 . DFS3 - 1000・1200・1500・5000の流量レンジBを使用して20 l/minの水量を流す時、圧力損失はいくらになるか？

解 . 流量20 l/minと流量曲線との交点をAとし、そのA点における二次側圧力の値を読み取ります。

$$\begin{aligned} \text{ここで (圧力損失)} &= (\text{一次側圧力}) - (\text{二次側圧力}) \text{ であるから} \\ &= 0.3\text{MPa} - 0.25\text{MPa} \\ &= 0.05\text{MPa} \end{aligned}$$

したがって20 l/minの水量を流す場合は、フロースイッチの前後の圧力差は0.05MPaです。このことは、一次側圧力(ポンプ吐出圧力)が0.05MPa以上必要なことを示しますが、実際には配管全体の圧力損失を求めてポンプ吐出圧力を決めます。

注意 : 使用する流体の粘度・温度により特性が変化します。

11. その他



警告

その他の注意事項

本スイッチは電源投入後約0.5秒間は警報出力されますので計測はこの後行ってください。
制御系を停止させてから設定を行ってください。電源が投入されていない状態では、警報出力がOFFになります。

12. 仕様

流量仕様	小流量		中流量		大流量	
種類	樹脂ボディ	樹脂ボディ(標準形)	金属ボディ	ステンレスボディ	金属ボディ	ステンレスボディ
検出方式	磁気近接 / 鉄片近接		磁気近接			
形式	DFS3-1002/5002	DFS3-1000/5000	DFS3-1200	DFS3-1500	DFS3-2000	DFS3-2500
本体材質	ポリアセタール(ガラス入)	ポリアセタール(ガラス入)	BC6(ニッケルメッキ)	SCS14	BC6(ニッケルメッキ)	SCS14
使用流体	水					
接続口径	Rc3/8			Rc3/4		
圧力範囲	0 ~ 0.7MPa					
耐圧力	1MPa					
周囲温度	0 ~ +50 (結露しないこと)					
流体温度	0 ~ +70 (凍結しないこと)					
流量範囲	0.2 ~ 2.5 /min	流量レンジA : 0.5 ~ 5 /min、流量レンジB : 2.5 ~ 25 /min		12 ~ 120 /min		
読取精度	± 20%fs	± 5%fs				
ヒステリシス	5%以下			7%以下		
警報出力応答時間	約500ms					
取付方向	自由					
流れ方向	両方向					
出力点数	1c接点 リレー出力×1点 または オープンコレクタ出力×2点 (OUT-HIGH、OUT-LOW各1)					
定格電源	DC24V または AC100V					

注) 必ず流量範囲内でご使用ください。

表中の数値は測定流体が水道水(20)の場合です。流量範囲は測定流体の粘度により変化します。

電気仕様 / 共通

電源電圧	DC24V	AC100V
許容電圧範囲	±10%(絶対最大定格DC30V)	±10%
消費電力	700mW以下	3VA以下
ケーブル	VCTF 8芯 0.3mm ² x 1m	電源: VCTF 3芯 0.5mm ² x 1m 信号: VCTF 5芯 0.5mm ² x 1m
周波数出力	方式	フォトカプラ出力
	最大許容電圧	DC50V
	負荷電流	4mA以下(出力残留電圧0.5V以下)

出力仕様 / オープンコレクタ出力

方式	フォトカプラ×2 (OUT-HIGH / OUT-LOW) OUT-HIGH: 流量が設定値以上でON OUT-LOW: 流量が設定値以下でON
最大許容電圧	DC50V
負荷電流	10mA (出力残留電圧0.8V以下)

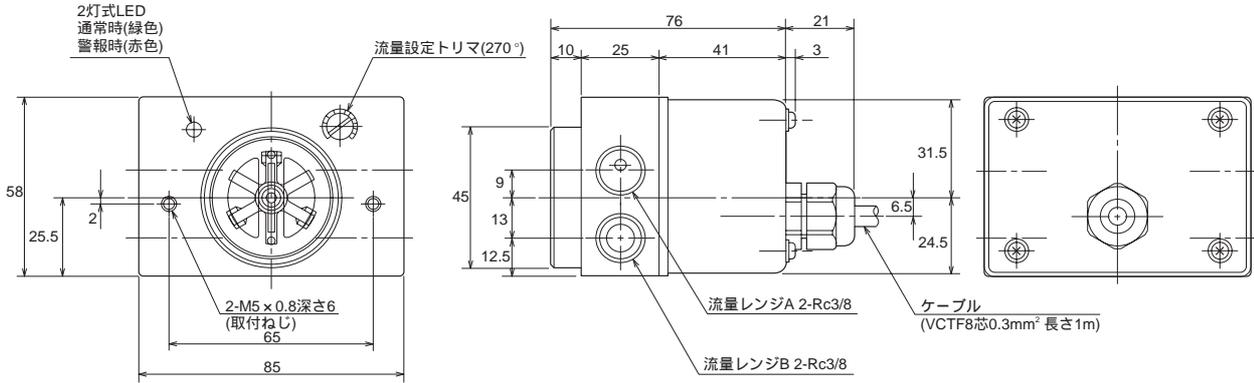
出力仕様 / リレー出力

接点構成	1c x 1 (流量が設定値以下になるとリレー駆動)
定格制御容量 (抵抗負荷時)	DC30V 5A / AC250V 5A
最大許容電力 (抵抗負荷時)	150W (DC) / 1250VA (AC)
最大許容電圧	DC125V / AC300V
最大通電電流	5A
最小適合負荷	DC5V 10mA
接点間絶縁抵抗	DC500V 絶縁抵抗形にて1000M 以上
接点間耐電圧	AC1000V / 1分間
電氣的寿命	10万回以上 (定格負荷、開閉頻度30回/分)

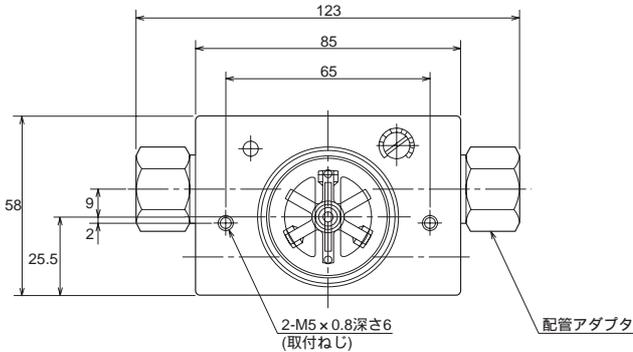
外形寸法図

単位 : mm

DFS3 - 1000・1200・1500・5000 - DC24V

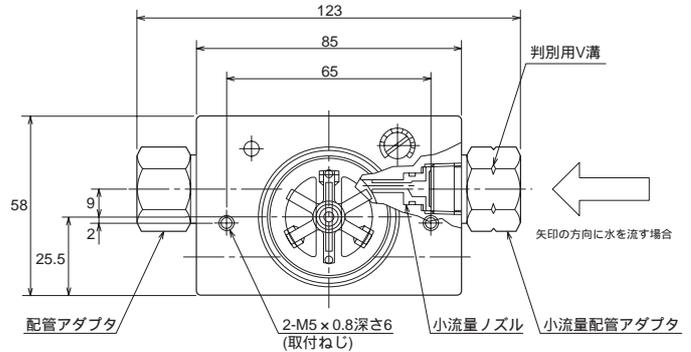


配管アダプタセット (DF・AP) 取付寸法
DFS3 - 1000・5000 - DC24V A



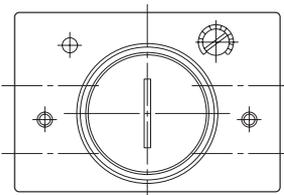
注) 外観は異なりますが外形寸法は上図と同寸法です。

小流量配管アダプタセット(DF・FW2)取付寸法
DFS3 - 1002・5002 - DC24V



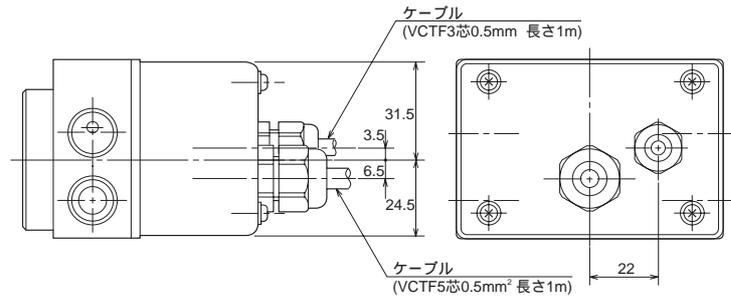
注) 小流量仕様は流量レンジ A を使用します。

DFS3 - 1500 - DC24V

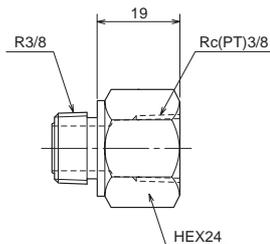


注) 外観は異なりますが外形寸法は上図と同寸法です。

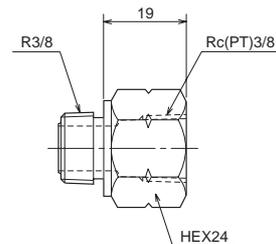
DFS3 - 1000・1200・1500・5000 - AC100V



配管アダプタ(関連部品)



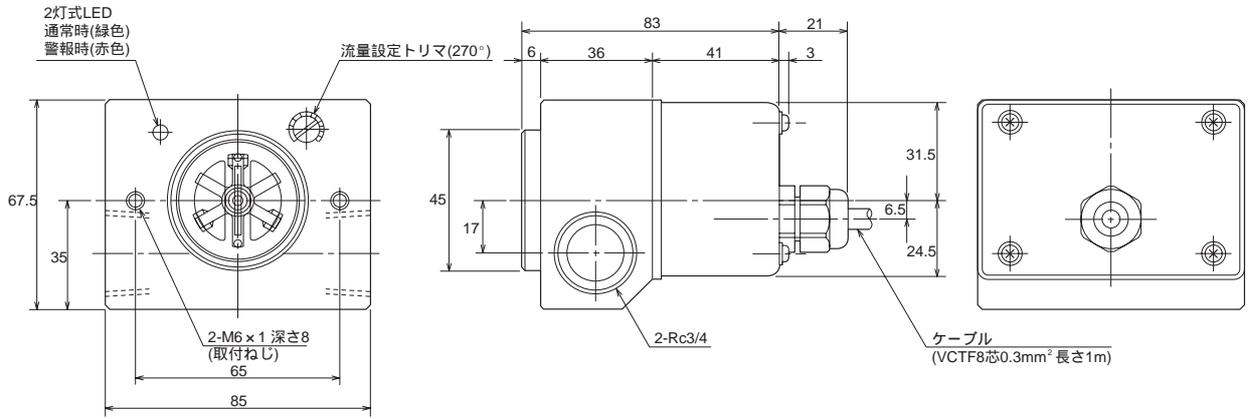
小流量配管アダプタ(関連部品)



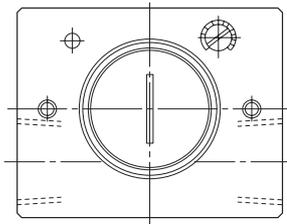
外形寸法図

単位：mm

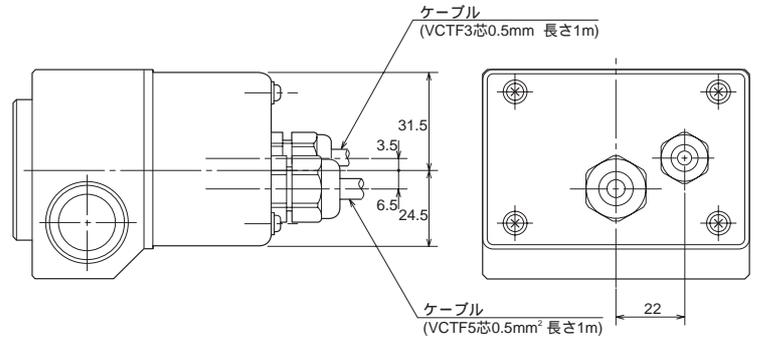
DFS3 - 2000・2500 - DC24V



DFS3 - 2500 - DC24V



DFS3 - 2000・2500 - AC100V



注) 外觀は異なりますが外形寸法は上図と同寸法です。