

FILL-RITE®
A GORMAN-RUPP COMPANY



TM SERIES ELECTRONIC OVAL GEAR METER

Installation and Operation Manual

NOT FOR RESALE USE



MADE IN 
USA
WITH GLOBAL MATERIALS

GR
GORMAN-RUPP
COMPANY

Table of Contents

About This Manual	2
Principle of Operation	3
Fluid Compatibility.....	3
Materials.....	3
Temperature Rating.....	4
Flow Meter Nominal Capacity.....	4
Safety Instructions.....	5
Operating Temperature	5
Operating Pressure	5
Installation	5
Start-Up & Operation.....	6
Flow Meter Calibration	6
Troubleshooting and Service	7
Hall Effect Sensor.....	8
Optional Sensors	9
Control Drawing	10
Parts List.....	11
Model TM02D	11
Models TM03A and TM03D	12
Models TM04A and TM04D	13
Models TM06Aand TM06D	14
Warranty	15

Thank You!

Thank you for your loyalty to the Fill-Rite brand. Your safety is important, so please read and thoroughly understand the procedures set forth in this manual. Protect yourself as well as those around you by observing all safety instructions and adhering to all danger, warning, and caution symbols. Please save these instructions for future reference and record the model, serial number, and purchase date of your Fill-Rite meter.

IMPORTANT RETURN POLICY

For all warranty and product questions, please contact Fill-Rite Technical Support at 1 (800) 720-5192 or via email at FillRiteTech@fillrite.com (M-F, 8 AM – 5 PM ET).

MODEL #	
SERIAL #	
PURCHASE DATE:	

FILL-RITE
A GORMAN-RUPP COMPANY

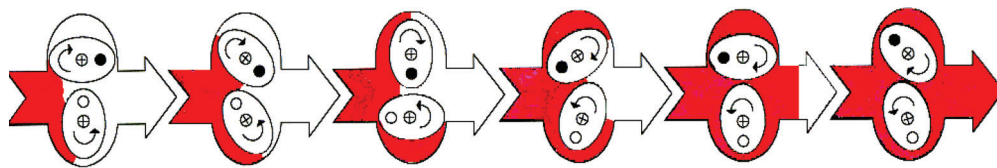
About This Manual

From initial concept and design through its final production, your Fill-Rite Oval Gear Meter product is built to give you years of trouble-free use. To ensure it provides that service, and to avoid injury or death, it is critical that you read this entire manual prior to attempting to install or operate your new product. Become familiar with the terms and diagrams, and pay close attention to the highlighted areas with the following labels:

	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.
	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.
	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in moderate or minor injury.
	Indicates information considered important but not directly hazard related.

At Fill-Rite, your satisfaction with our products is paramount to us. If you have questions or need assistance with your product, please contact us at 1 (800) 720-5192 or via email at FillRiteTech@fillrite.com (M-F, 8 AM – 5 PM ET).

Principle of Operation



Positive Displacement meters have a measuring chamber, where inlet & outlet are separated by rotors, a rotating element or sliding vanes. As the liquid passes through the flow meter, it causes the rotors/element/vanes to turn, which forms the basis for volumetric measurement.

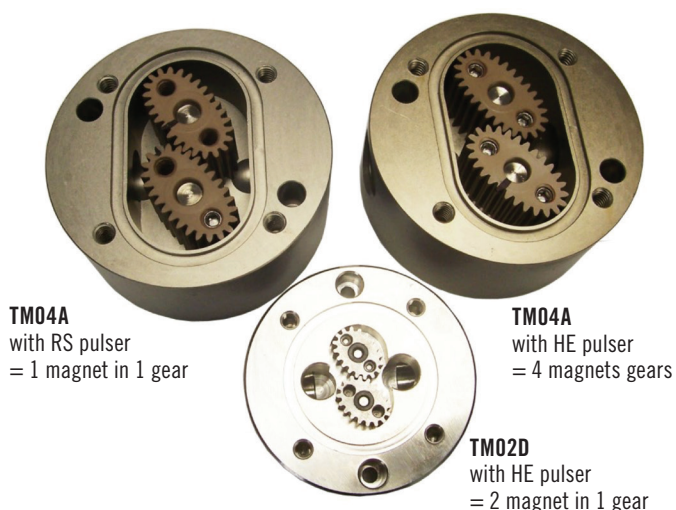
The **Oval Gear** metering principle is based on two elliptical (oval) gears, which turn on center on two horizontal shafts inside a measuring chamber formed by two overlapping cylinders. The oval gears have meshing teeth along their entire circumference, ensuring that the gears will maintain correct position in relation to each other at all times, without the use of timing gears.

The volume being transferred from the inlet to the outlet side (= volume measured), forms between the oval gear and the side of the measuring chamber, alternately in the upper and the lower half of the measuring chamber. In a full 360° rotation of the gears, four such known volumes are released to the downstream side of the flow meter.

The flow meter is 100% glandless with static O-ring seals only. Internal magnets are detected by a sensor (pulser) mounted in flow meter case. The pulser generates an electrical on/off signal, which can be used to drive a signal conditioner or an electronic register.

With precision machining and close internal tolerances, the slippage is minimal for superior linearity (accuracy) over a broad turndown ratio. Oval gear meters are largely unaffected by changes in liquid viscosity. In TM Series meters we expect a shift of no more than 2-4% due to variations in liquid viscosity between 1 and 100 cSt. As the viscosity increases further, there is no noticeable change.

To ensure optimum linearity (accuracy), TM Series meters should be field calibrated correct for individual meter variations, liquid viscosity and local system/operational factors.



Fluid Compatibility

Fill-Rite flow meters are available in anodized aluminum and stainless steel, with a variety of rotor types and seals, to ensure compatibility with a broad range of liquids. If in doubt about compatibility with a specific fluid, please refer to **Fill-Rite Oval Gear Meter Technical Guide**. If that publication does not provide a clear answer, please consult with your authorized Fill-Rite Meter distributor, or Technical Service at the factory.

While most refined petroleum products can be handled with the same flow meter, some require different rotors and/or seals. *Do not change service liquid, without consulting with your authorized Fill-Rite Meter distributor.*

Materials

TM••A	Case & cover	: Anodized aluminum
	Posts (shafts)	: 316SS
	Seal	: FKM, PTFE optional
TM••D	Case & cover*	: 316SS
	Posts (shafts)	: 316SS
	Seal	: PTFE standard

Rotors (oval gears)	:	TM02D	SS/PTFE bearings
		TM03	PPS standard, SS/PTFE bearings opt.
		TM04	PPS standard
		TM06	PPS standard

* Pulser retainer (exterior non-wetted fitting) is anodized aluminum.

Temperature Rating

	-40°F/+100°F	150°F	200°F	225°F	250°F	275°F	300°F
	-40°C/+100°C	66°C	93°C	107°C	121°C	135°C	150°C
A.A.	1.00	0.89	0.79	0.75	0.72	0.62	0.43
S.S.	1.00	0.91	0.83	0.79	0.74	0.70	0.67

TM Series meters are rated for use on liquids with temperature in -40°F/+300°F (-40°C/+150°C) range. This temperature rating applies to the flow meter only.

Electronic signal conditioner, totalizer or register attached to the flow meter will have a different rating, which may differ at both the low and high end of the range (refer to manual for electronic components). When that is the case, the electronic component must be installed remote from the flow meter.

Flow Meter Nominal Capacity

TM02D	0.3 GPM	1.1 lpm	} <i>On liquids with 1 cSt viscosity.</i>
TM03	3.0 GPM	11 lpm	
TM04	10 GPM	38 lpm	
TM06	20 GPM	76 lpm	

Actual capacity depends upon liquid lubricity, viscosity and operating temperature. Normal turn-down is 10:1 from nominal (maximum) value shown.

Optimum performance is between 50% and 85% of nominal capacity.

When the viscosity exceeds 200 cSt, maximum flow rate is restricted, but the flow meter will have satisfactory linearity (accuracy) down to 2-3% of nominal capacity.

To determine model maximum capacity on higher viscosity liquids, find the flow meter coefficient for maximum liquid viscosity in table below, and multiply nominal capacity with this factor.

Flow Meter Coefficient			
Liquid Viscosity	Rotor Code		Liquid Viscosity
	STD VISCOSITY	HIGH VISCOSITY	
1 cSt	1.000	1.000	32 SSU
10	1.000	1.000	60
50	1.000	1.000	240
100	1.000	1.000	475
200	1.000	1.000	925
300	0.855	0.855	1,425
400	0.770	0.770	1,875
500	0.710	0.710	2,350
600	0.660	0.660	2,825
700	0.625	0.625	3,300
800	0.595	0.595	3,775
900	0.560	0.560	4,250
1,000	0.540	0.540	4,725
2,000	0.350	0.350	9,450
3,000	0.275	0.275	14,150
4,000	0.240	0.240	18,875
5,000	0.190	0.190	23,600
6,000	0.160	0.160	28,325
7,000	0.135	0.135	33,050
8,000	0.115	0.115	37,750
9,000	0.100	0.100	42,475
10,000		0.085	47,200
20,000		0.072	94,400
30,000		0.061	141,600
40,000		0.052	188,800
50,000		0.044	236,000
60,000		0.037	283,200
70,000		0.031	330,400
80,000		0.026	377,600
90,000		0.022	424,800
100,000		0.019	472,000

Safety Instructions

Make sure that all necessary safety precautions have been taken, including proper clothing, personal safety equipment and fire safety equipment if required.

Before Start-Up of the Flow Meter, **make certain that:**

1. The meter is properly mounted, secured and piped.
2. All connections are tight.
3. All bleed and drain valves are closed.
4. Do NOT smoke near meter, or use meter near an open flame, when metering flammable liquids. Fire or Explosion could result.

Install the Flow Meter and Accessories in compliance with all applicable Local, State & Federal Construction, Electrical and Safety Codes.

Meters and Accessories are not approved for liquids having a vapor pressure at the maximum allowable temperature of not more than 0.5 BAR (7.25 PSI) above normal atmospheric pressure unless specifically noted.

Operating Temperature

TM Series meters are rated for operation from -40°F/+300°F (-40°C/+150°C). However:

- They are not suitable for cryogenic service.
- When temperature exceeds +120°F (+50°C), high viscosity rotors must be used, and pressure rating is reduced. Refer to Fill-Rite Technical Manual for details.

Operating Pressure

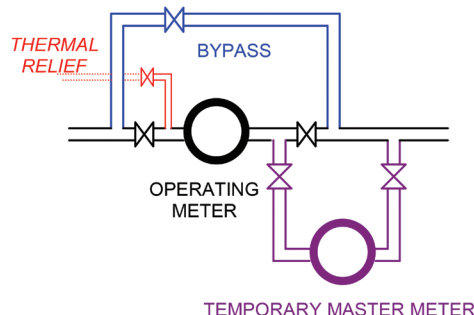
TM Series meters maximum non-shock operating pressure is (see position 11 in the P/No.):

Code K 1500 PSI (= 103 BAR) at 100°F (+38°C)

The flow meter should never be operated in excess of this pressure. Care should be taken to eliminate thermal and hydraulic shock conditions, so that system pressure never exceeds the flow meter's Maximum Working Pressure rating.

Installation

- Positive Displacement meters are designed to operate full of liquid. The meter should be installed in a manner, so that it **remains full of liquid at all times**.
- The flow meter is not designed to operate on air, but the design and materials of construction allow for operation on vapor for short periods of time without damage to the oval gears or flow meter internals.
- **Hydraulic shock** can be harmful to flow meter and other system components. Consideration to eliminate hydraulic shock should be given in selection of pump and design of the piping system.
- The flow meter can operate with liquid going Left-to-Right, Right-to-Left or Vertical Up, but it must be installed with **rotor shafts in horizontal position** (= with vertical end covers). Failure to observe this will impact negatively on flow meter accuracy and meter life.
- Protective caps installed in flow meter flanges prior to shipment should remain in place until you are ready to install in the piping system.
- It is recommended that a **Strainer** be installed upstream of each flow meter, to prevent damage from foreign matter, such as welding slag, pipe scale or parts breaking off other equipment.
 - Allow adequate space for removal of strainer basket cover, so strainer basket can be cleaned.
- Flush the system to remove all debris, scale and welding slag **prior to flow meter installation**. If this is not possible, temporarily remove rotors (oval gears), and reinstall after the system has been flushed.
- Apply pipe compound to male threads. **Do NOT use PTFE tape.**
- Avoid pipe stress when installing the flow meter.
- When installing the flow meter, consider future maintenance of both flow meter and accessories. The meter can be serviced in place, provided block (isolation) valves are included, and adequate space allowed.
- In critical installations a **bypass line is recommended**, so flow can continue while flow meter is being serviced.
- **Thermal relief valves are recommended**, and should be installed whenever possible, especially if the flow meter can be blocked (isolated) between two valves. The pressure rise in a closed system, from just a few degrees increase in temperature, can be many times normal working pressure.
- **Connections for calibration** should be provided during installation. An easy means for diverting flow into a calibration vessel (or through a Master Meter) should be considered.



Start Up & Operation

Very slowly fill the system with liquid, to avoid operating the flow meter on air or vapor. This can be accomplished in the following manner:

1. Throttle the meter inlet valve, and allow the system to fill slowly by gravity.
2. Crack open the outlet valve. Start the pump, and then slowly crack open the inlet valve, filling the meter slowly before fully opening the inlet and outlet valves.

In normal operations:

- Avoid sudden changes in temperature.
- Avoid sudden changes in flow rate.
- Gradually increase or decrease the flow rate.

Flow Meter Calibration

It is recommended that written records be maintained on all flow meters. These records should include:

- Supplier and Service Department phone number.
- Date of installation.
- Details of maintenance performed.
- Flow meter initial K Factor (number of pulses per unit of volume).
- Date & result of each re-calibration, with changes in flow meter K Factor.

TM Series flow meters are given a functional 'Pass or Fail' test prior to shipment, but written records of this test are not maintained. The nominal K Factor shown on flow meter cover is an average value, which should be used as a starting point when field calibrating on actual liquid of operation.

Nominal K Factor on 1 cP Liquid

These values are subject to individual flow meter variation, as well as expected fluctuation due to liquid viscosity (see above).

	HE Pulser		RS Pulser	
TM02D	7700 PPG	2035 ppl	3750 PPG	1017 ppl
TM03	2800 PPG	740 ppl	700 PPG	185 ppl
TM04	805 PPG	213 ppl	201 PPG	53 ppl
TM06	405 PPG	107 ppl	101 PPG	27 ppl

Accuracy curves of individual flow meters vary some. Also, the accuracy curve of all flow meters will shift due to variations in liquid viscosity; perhaps as much as 3-4% from 1 cSt to 100 cSt. The accuracy curve will not shift significantly at higher viscosities, even if the actual operating liquid has viscosities up to 500,000 cSt.

Since we cannot test on actual fluid of operation, it is the responsibility of the buyer to field calibrate in place of service on actual operating liquid.

Frequency

TM Series meters are not intended for use in Custody Transfer service, so Weights & Measures regulations should not apply. If local authorities issue regulations for non-W&M flow meters, such regulations must be observed.

If user is ISO9000 certified, user ISO standards will indicate frequency of recalibration for instrumentation. Those rules should be observed. If no regulations or standards apply, our recommendations are:

- A. Calibrate immediately after installation.
- B. Re-calibrate after 15-30 days.
- C. Re-calibrate after 180 days and again after 360 days.

After the run-in calibration (B) and follow-up calibrations (C), it is possible to evaluate degree of change under normal operating conditions. Based on values found, and total volume being metered under normal operating conditions, decide whether a 6, 12 or possibly 24 month schedule should be adopted.

Procedures & Methods

Flow meters used in systems where the flow rate can fluctuate, should be tested at minimum, intermediate & maximum flow rates. A flow meter always operating at a steady flow rate, can be tested at that flow only.

All tests should be repeated 3 times to confirm repeatability. All tests should be of at least 60 second duration, to minimize effect of flow meter error during start-up & shut-down.

- After calibrating a known volume (X) into an accurate prover, or through a master meter, compare with register reading (Y) and calculate correction:

$$\frac{X - Y}{X} \times 100 = \% \text{ correction}$$

- When re-calibration has established that a correction is required, change flow meter K Factor:
 - When prover/master meter reading is **less than flow meter register reading**, add percentage calculated to the original K Factor.
 - When prover/master meter reading is **more than flow meter register reading**, subtract percentage calculated from the original K Factor.
- Circulate product through the flow meter for a few minutes. Then perform at least 3 more tests, to confirm flow meter accuracy & repeatability.
 - If the flow meter does not repeat, it will likely require a new set of rotors (oval gears).
Before ordering new gears, inspect the measuring chamber for scratches or wear. If the measuring chamber is scratched or scored beyond what can be smoothed with emery paper, the flow meter should be replaced.
- Finally, enter date and % correction on the permanent flow meter record.

Troubleshooting and Service

Prior to opening or disassembly of any flow meter, all internal pressure must be relieved and all liquid must be drained. This must be done in accordance with applicable company and local codes & ordinances.

Make sure that all necessary safety precautions have been taken, including proper clothing, personal safety equipment and fire safety equipment if required.

Problem	Possible Cause	Solution
No flow	- Blocked strainer basket. - Faulty or non-functioning pump. - Valve stuck in closed position. - Flow meter 'frozen' due to build-up of chemical salts (or frozen water) inside the measuring chamber. - Meter jammed on a particle that has passed through a damaged strainer basket.	- Clean the basket. - Repair pump. - Check and repair valves. - Clean the flow meter, and inspect for damage. - Remove particle and replace rotors if necessary, replace strainer basket.
Reduced flow rate	- Strainer basket partially blocked. - Faulty or non-functioning pump. - Valve stuck in partially closed position. - Meter rotors (oval gears) partially 'salted' with chemical deposits, slowing the movement.	- Clean the basket. - Repair pump. - Check and repair valves. - Clean the meter.
Product Flows, but the register does not record	If product is flowing, and the flow meter is generating a pulse signal, the problem is in the electronic register.	- Check power supply to the register. - Check the connection between the pulser and the electronic register. - Check pulser output. Replace if needed. - Please refer to the manual for the electronic register.
Product Flows, register does not record correctly	If error factor is constant, the flow meter is fine. The likely cause is either: - Incorrect K Factor in the electronic register. - A constant problem with air getting into the system. If the error is random, the likely cause is either: - Poor cable connections (insulation not trimmed, or stray strands getting close to incorrect contacts). This can be signal conditioner (if included) or where pulse signal is connected to the register. - Valve leaking, allowing a portion of the system to drain. - An intermittent problem with air in the system, combined with inadequate air elimination. - Interference from other electrical equipment nearby., possibly combined with sub-standard cables.	Constant error factor: - Recalibrate the meter and correct the K Factor. - Review system design and control valves. Random Errors - Inspect and correct connections as necessary. - Check & repair valves. - Review system design and control valves.
Breaking teeth on rotors (oval gears)	This is a sign of hydraulic shock conditions in the system. Common sources: - Starting or stopping flow too rapidly. - Pump by-pass not adjusted properly.	- Replace damaged components and correct operational practices. - Re-adjust as necessary.
Leakage from cover	The seals (and possibly end covers) have been damaged due to excessive pressure. There are two possible sources: - Starting or stopping flow too rapidly. - The flow meter is in a system, where it can be isolated between two valves.	- Replace damaged components and correct operational practices. - Add a Thermal Relief Valve to bleed off excess pressure when the temperature rises.

Installation, Maintenance & Service must be performed by personnel:

A. Qualified to work on this type of equipment.

B. Familiar with all applicable local codes and ordinances covering the type of service, where the flow meter is used (gasoline, LPG, etc.).

Avoid pipe strain and stress when making flow meter repairs. The weight of the pipe and the flow meter must be supported independently. This allows the flow meter to be serviced without affecting the alignment of piping.

Avoid prying or exerting heavy pressure on precision parts, as this can affect the performance of the flow meter. Assure that all machined parts are free of burrs and nicks. Stone all machined surfaces if necessary to remove burrs.

Always coat bolt threads with an anti-seize or an appropriate lubricant. This prevents thread damage, and assures that proper torque values are applied during re-assembly. If threads are damaged, repair using inserts.

Relieve All Internal Pressure Prior to Opening. Drain Liquid prior to Working on Flow Meter. Rinse with Neutral Liquid prior to Seasonal Storage. Triple Rinse with Neutral Liquid prior to Shipment for any reason.

Hall Effect Sensor (Pulser)

Intrinsically Safe – see regulatory information on page 15.

The standard sensor (pulser) is a Hall Effect device, which may have one or two output signals. To retain above ratings, it must be powered from a secure circuit through an approved barrier.

Specifications:

• Operating speed	:	0-100 kHz.
• Operating temperature	:	-40°F/+300°F (-40°C to +150°C)
• Supply voltage	:	4-28 VDC
• Supply current	:	13.5 mA max.
• Output type	:	SINK
• Output voltage @ 20 mA	:	0.40 V max
• Output sink current	:	20 mA max
• Leakage current	:	10 µA max
• Magnetics type	:	Bipolar, operated with alternating north & south magnetic poles.
• Internal pull-up resistor	:	10K
• Transmission distance	:	Max. 100' (30 m)

Pull-up Resistor (R1 & R2)

The sensor has one internal 10KΩ pull-up resistor for each output signal. If used directly with non-Fill-Rite electronics, verify whether this is adequate for solid communications.

Cable

24 AWG, foil shield & drain wire, blue PVC jacket, RoHS. 75VDC. Capacitance: 185 nF/km. Inductance: 0.65 mH/km. Standard with 18" (45 cm) leads. 120" (305 cm) or 480" (1220 cm) leads optional.

Color Code:

Red	Positive, 4-28 VDC
Black	Negative (signal common)
White	Signal output A
Green	Signal output B



If the sensor is connected incorrectly, it will be damaged beyond repair.

4 conductor: Dual signal Hall Effect sensor

2 conductor: Optional Reed Switch sensor

Easy Identification of replacement sensors

Black anodized housing is for **TM04 & TM06** models.

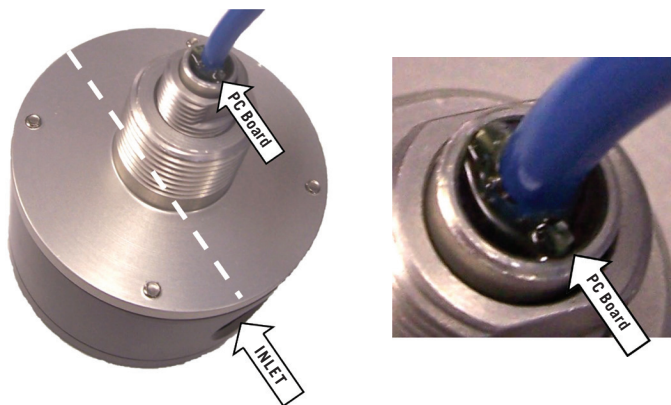
Metallic finish is for use in **TM02D & TM03** models.



Installation

Do NOT remove the sensor (pulser) from the flow meter, unless trouble shooting has indicated a problem in the sensor. To remove the sensor, loosen the lock nut on the sensor retainer (sensor well in model TM06). The sensor can now be pulled out.

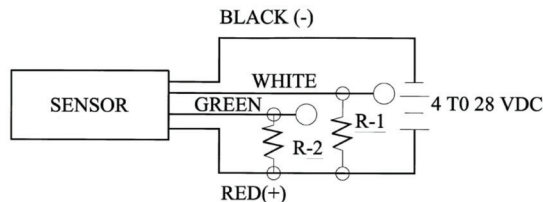
To install a new sensor, look at the top of the replacement sensor. An internal PC board is visible through the epoxy (usually protrudes slightly from the epoxy). This PC board must be aligned **parallel** with a line drawn between flow meter inlet and outlet.



Troubleshooting the Sensor

There are three components to be examined to determine why there is no pulse count coming from the flow meter:

- Flow meter with magnets in the oval gears**
 - Verify that liquid is flowing.
 - Verify that sensor (pulser) cable is intact.
- The sensor (pulser)**
 - Remove the sensor from the flow meter. Expose the black & white leads (in dual signal sensors, also the green lead). This can be done at a convenient junction, or at the register.
 - Use an volt meter to measure the voltage between the white & black leads. It should be nearly equal to the power supply voltage provided on the red lead.
 - Pass a magnet across the tip of the sensor. The voltage must switch to nearly zero (less than 0.2 V). If the magnet does not actuate the sensor, the sensor has failed.
 - For two channel sensors, repeat this test across black & green leads.
- The counter (or receiving instrument)**
 - If liquid is flowing, and the sensor reacts to a magnet, the problem is in the counter/receiving instrument (or possibly in a signal conditioner installed between the sensor & counter/receiving instrument. Please refer to the manual for the this device.



Optional Sensors (Pulsers)

Reed Switch

This sensor is strictly for use with battery powered stand-alone registers, where no external power source is available. If external power is available, Hall Effect pulser should be used - even when the register is battery powered.

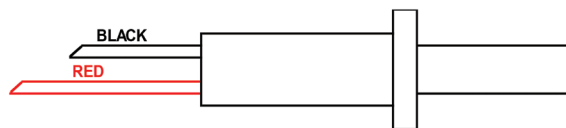
The Reed Switch sensor (pulser) consists of a set of contacts, hermetically sealed in a glass tube, protecting the contacts from dirt and corrosion of the outside world. Contacts are actuated by an external magnetic field, provided by permanent magnets inside the rotors.

This is a mechanical device with a finite life. To extend pulser life, flow meters with Reed Switch pulser are only available in 'low resolution' version.

When the pulser starts to wear out, it rarely fails instantly. Instead it starts to miss pulses. We recommend that the flow meter be recalibrated on a regular basis. Once pulser failure is detected, establish a schedule for pulser replacement as a matter of normal maintenance.

Contact Rating:

- Switching Voltage : 28 VDC max.
- Switching Current : 25 mA
- Switching Power : 1.0 w max.
- Contact resistance : 1.0 SL
- Operating Temp range : -40°F - 176°F (-40°C - 80°C)
- Cable specifications
 - 24 AWG, foil shield & drain wire, blue PVC jacket, RoHS. 75VDC.
 - Capacitance: 185 nF/km. Inductance: 0.65 mH/ km. Standard with 18" (45 cm) leads. 120" (305 cm) optional.



When powered through an approved barrier, Reed Switch sensors are Intrinsically Safe.

Trouble Shooting the Sensor



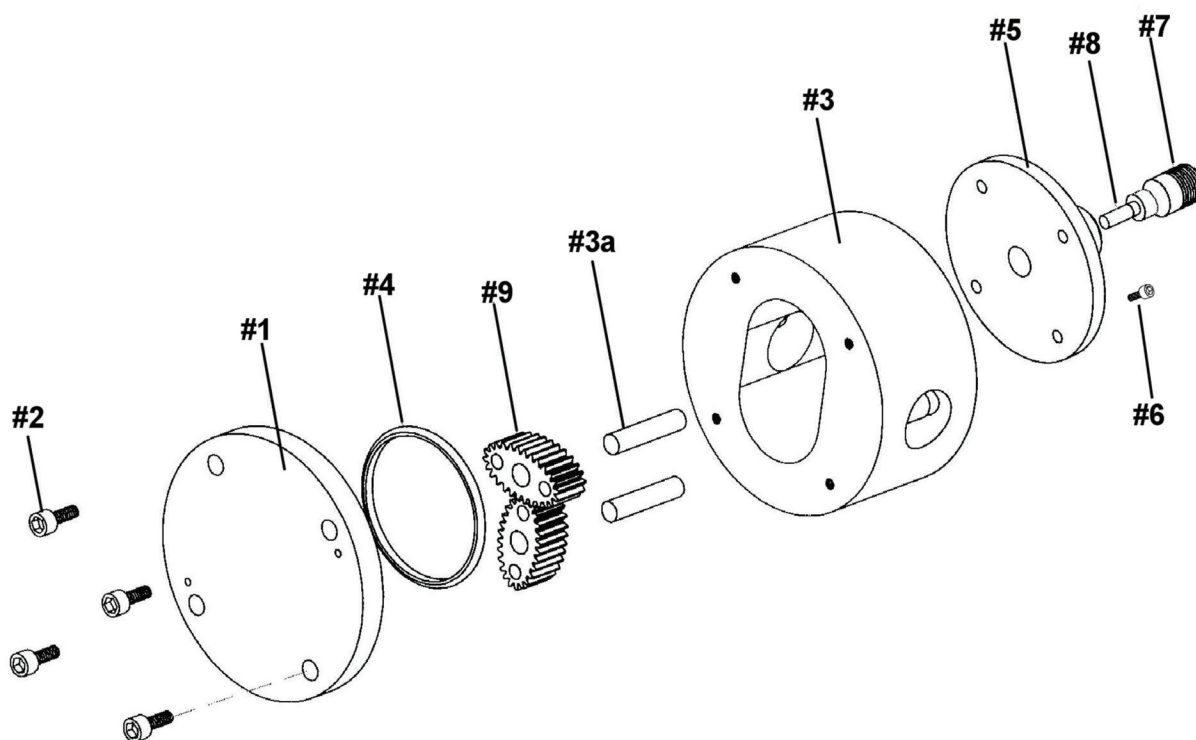
Do NOT use an Ohm-meter to test the reed switch sensor (pulser).

Remove the sensor from the flow meter, and expose the red & black leads. This can be done at a convenient junction, or at the register.

- Measure the voltage between the red & black leads. It should be equal to the voltage provided by the register.
- Pass a magnet across the tip of the sensor, the voltage should switch to zero (less than 0.2 V).

If the magnet cannot activate switching of the sensor, then the sensor has failed and must be replaced. There are no alignment requirements for the Reed Switch sensor.

TM02D Parts List



REF	Description	QTY	TM02D Stainless Steel
			1500 PSI 103 BAR
1	Meter cover plate	1	CP8625
2	Screw, cover plate (10-32 X 3/8" SHCS 303SS) Screw, cover plate (10-32 X 5/8" ALSTSHCS)	4	FS1660
3	Meter body with posts, 1/4" NPT ports Meter body with posts, 1/4" BSP ports	1	MB99011 MB99021
4	O-ring, cover plate, PTFE	1	SL2029
5	Pulser retainer ('Top Hat')	1	MP2084
6	Screw, pulser retainer (8-32 x 1" SHCS SS)	2	FS9540
7	Lock nut	1	MP2541

Standard pulser/gear set:

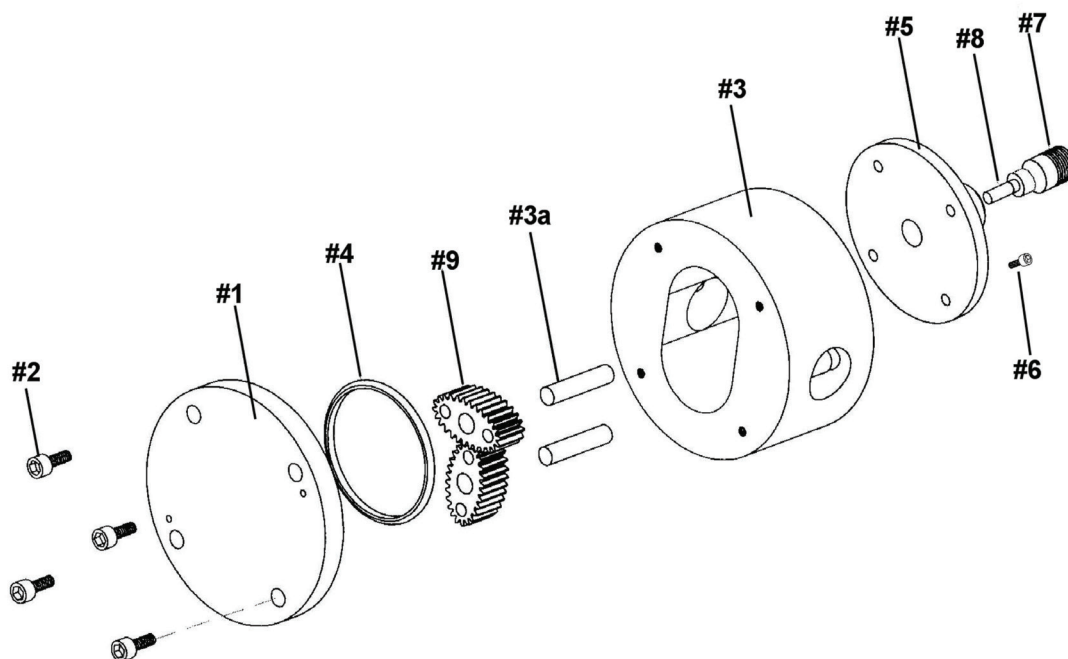
8	Standard Hall Effect sensor (pulser).	1	EL5300-HE
9	Gear set: SS/PTFE bearings, 2 magnets Nominal K Factor: 7700 PPG (2035 ppl)	1	GSTM02-2

Optional pulser/gear set:

8	Optional reed switch sensor (pulser),	1	EL5300-RS
9	Gear set: SS/PTFE bearings, 1 magnet Nominal K Factor: 3850 PPG (1018 ppl)	1	GSTM02-1

K Factor (pulse resolution) is nominal. Individual flow meters vary, and are subject to up to 3-4% shift on liquids with viscosity > 100 cSt.

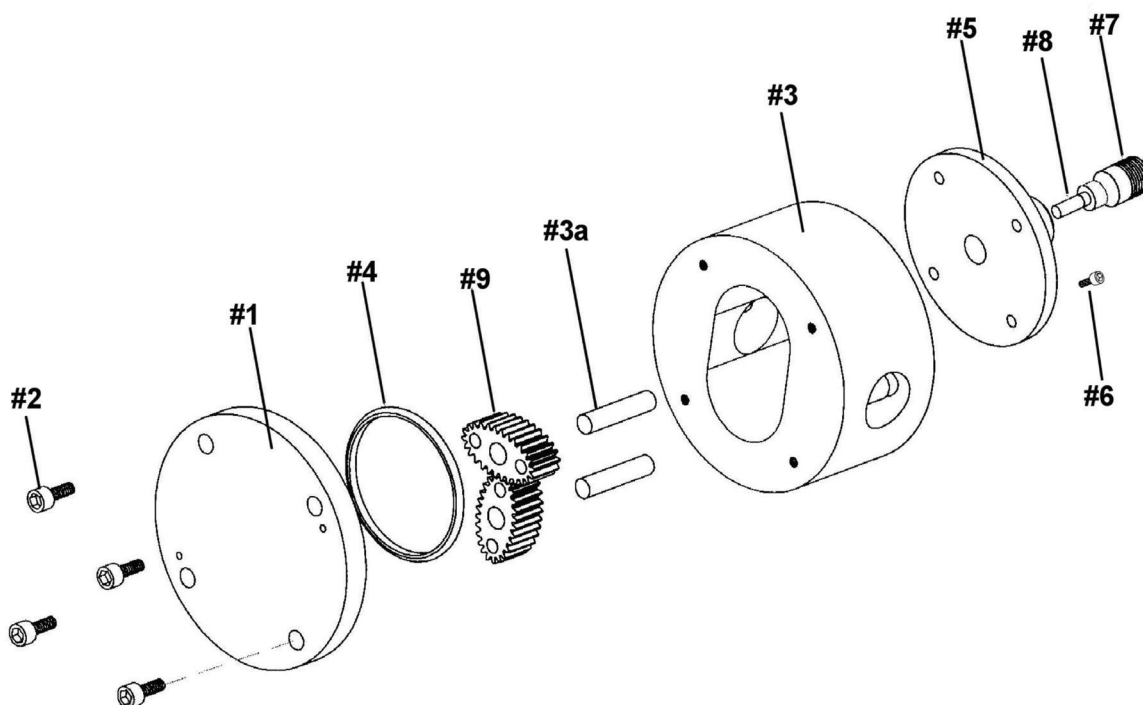
TM03A & TM03D Parts List



REF	Description	QTY	TM03A Anod. Aluminum	TM03D Stainless Steel
			1500 PSI 103 BAR	1500 PSI 103 BAR
1	Meter cover plate	1	CP2850	CP9650
2	Screw, cover plate (10-32 X 3/8" SHCS 303SS) Screw, cover plate (10-32 X 5/8" ALSTSHCS)	6	FS1660	FS1660
3	Meter body with posts, 3/8" NPT ports Meter body with posts, 3/8" BSP ports	1	MB2800-21 MB2801-21	MB980021 MB980121
4	O-ring, cover plate, PTFE	1	SL2033	SL2033
5	Pulser retainer ('Top Hat')	1	MP2084	MP2084
6	Screw, pulser retainer (6-32 x 1-1/2" SNCS SS)	4	FS9540	FS9540
7	Lock nut	1	MP2541	MP2541
8	Hall Effect sensor (pulser).	1	EL5300-HE	
9 Gear Set	PPS, Low Viscosity/Temperature	1	GS530R2600 (std. 2009+)	
	Nom. 2800 PPG (740 ppl)		GS530R1300 (std. pre-2009)	
	PPS, High Temperature (or high viscosity)		GS530RMV2600 (optional)	
	Nom. 2800 PPG (740 ppl)		GS530RMV1300 (optional)	
	SS gears with PTFE bearing		GSTM03CT-4 (optional)	
	Low viscosity/any temperature		GSTM03CT-2 (optional)	
8	Reed Switch sensor (pulser),	1	EL5300-RS (optional)	
9	PPS, Low viscosity/temperature	1	GS530R650 (optional)	
	PPS, High Temperature (or high viscosity)		GS530RMV650 (optional)	
	SS gears with PTFE bearing		GSTM03CT-1 (optional)	

K Factor (pulse resolution) is nominal. Individual flow meters vary, and are subject to up to 3-4% shift on liquids with viscosity > 100 cSt.

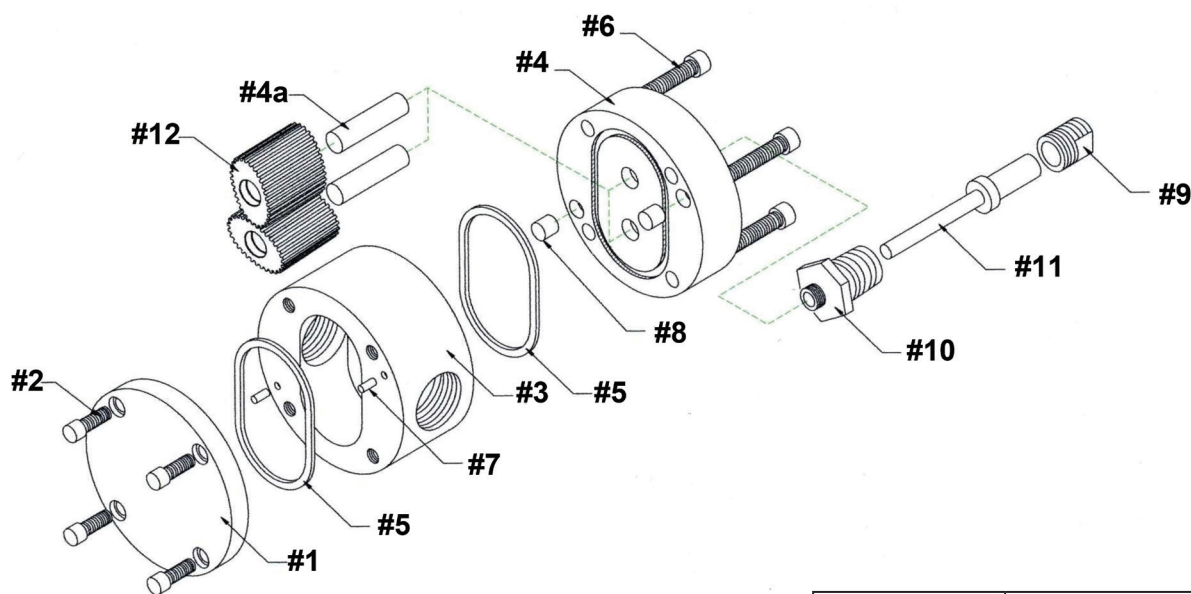
TM04A & TM04D Parts List



REF	Description	QTY	TM04A Anod. Aluminum	TM04D 316 Stls. Steel
			1500 PSI 103 BAR	1500 PSI 103 BAR
1	Meter cover plate	1	CP2506C	CP9501
2	Screw, cover plate (1/4-20 X 1/2" SHCS 303SS) Screw, cover plate (1/4-20 X 5/8" ALSTSHCS)	4	FS1802	FS1802
3	Meter body with posts, 1/2" NPT ports Meter body with posts, 1/2" BSP ports	1	MB28011 MB28021	MB95011 MB95021
4	O-ring, cover plate, PTFE	1	SL2138	SL2138
5	Pulser retainer ('Top Hat')	1	MP2084	MP2086
6	Screw, pulser retainer (8-32 x 1" SNCS SS)	4	FS9812	FS9812
7	Lock nut	1	MP2541	MS2541
8	Hall Effect sensor (pulser).	1	EL5581-HPHE	
9 Gear Set	PPS, Low Viscosity/Temperature	1	GS540R380 (std. 2009+)	
	Nom. 805 PPG (213 ppl)		GS540R760 (std. pre-2009)	
	PPS, High Temperature (or high viscosity)		GS540RMV380 (optional)	
	Nom. 805 PPG (213 ppl)		GS540RMV760 (optional)	
8	Reed Switch sensor (pulser),	1	EL5581-HPRS (optional)	
9	PPS, Low viscosity/temperature	1	GS540R190 (optional)	
	PPS, High Temperature (or high viscosity)		GS540RMV190 (optional)	

K Factor (pulse resolution) is nominal. Individual flow meters vary, and are subject to up to 3-4% shift on liquids with viscosity > 100 cSt.

TM06A & TM06D Parts List



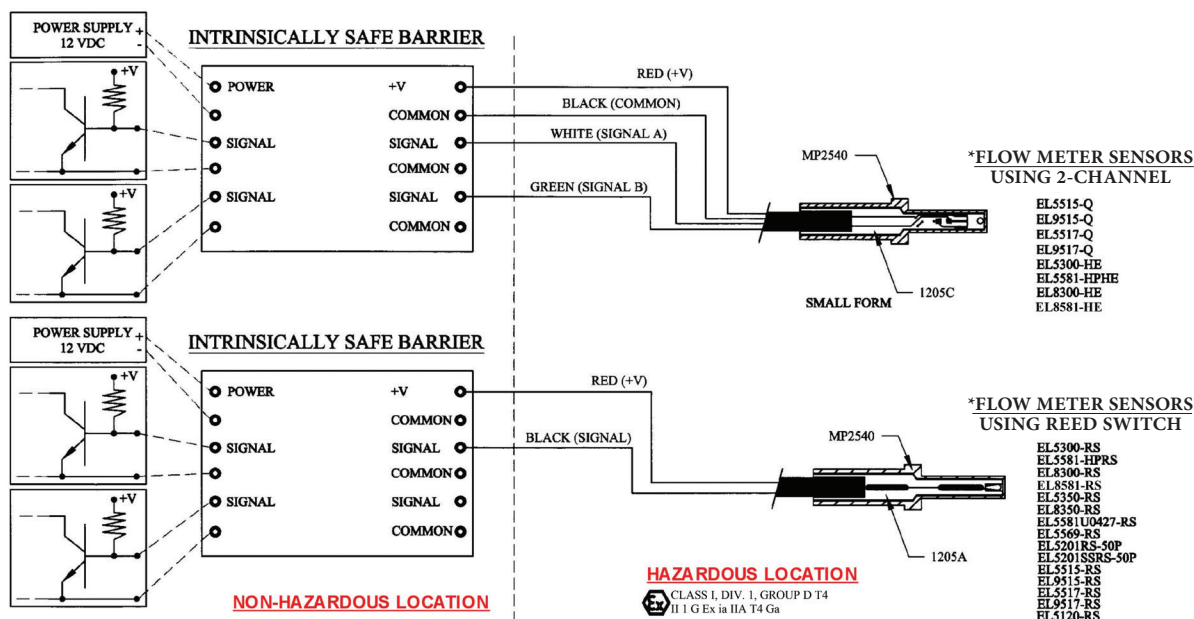
REF	Description	QTY	TM06A Anod. Aluminum	TM06D 316 Stls. Steel
			1500 PSI 103 BAR	1500 PSI 103 BAR
1	Meter cover plate	1	CP2508	CP9415
2	Screw, cover plate (1/4-20 X 1/2" SHCS) Screw, cover plate (1/4-20 X 5/8" SHCS)	4 8	FS1802	FS1802
3	Meter body with posts, 3/4" NPT ports Meter body with posts, 3/4" BSP ports	1	MB28011 MB28021	MB95011 MB95021
4	Post plate assy (must be replaced as a set), consists of Post plate (NSS) & 2 Posts (NSS)	1	CP26011	CP96011
5	O-ring, cover & post plate, PTFE	2	SL2138	SL2138
6	Screw, pulser retainer (1/4-20 x 1.00 SHCS)	4 8	FS2800	FS9832
7	Dowel pin, cover plate/meter body	2	MS2001	
8	Dowel pin, post plate/meter body	2	MS902118-8	
9	Lock nut	1	MP2541	
10	Sensor well	1	MP8550	

*303SS/2500 PSI special production, availability subject to min. qty.

11	Hall Effect sensor (pulser).	1	EL5581-HPHE	
12 Gear Set	PPS, Low Viscosity/Temperature	Nom. 405 PPG (107 ppl)	GS550RC380 (std. 2009+)	
		Nom. 203 PPG (53.5 ppl)	GS550RC190 (std. pre-2009)	
	PPS, High Temperature (or high viscosity)	Nom. 405 PPG (107 ppl)	GS550RC380-MV (optional)	
		Nom. 203 PPG (53.5 ppl)	GS550RC190-MV (optional)	
11	Reed Switch sensor (pulser),	1	EL5581-HPRS (optional)	
12	PPS, Low viscosity/temperature	Nom. 101 PPG (27 ppl)	GS550RC095 (optional)	
	PPS, High Temperature (or high viscosity)		GS550RC095-MV (optional)	

K Factor (pulse resolution) is nominal. Individual flow meters vary, and are subject to up to 3-4% shift on liquids with viscosity > 100 cSt.

Control Drawing – CD1002



The flow meter sensors are configured in three electronic types and three mechanical types.

Electronic Types

1. Single element Hall Effect sensor with three wire connections
2. Dual element Hall Effect sensor with four wire connections
3. Single element Reed Switch sensor with two wire connections

Mechanical Types

1. Small form which does not enter into the wetted environment of the flow meter
2. Large form which enters into the wetted environment of the flow meter
3. EL5120 which has a special housing form

NOTES:

1. WHERE MULTIPLE CIRCUITS EXTEND FROM THE SAME PIECE OF INTRINSICALLY SAFE EQUIPMENT, THEY MUST BE INSTALLED IN SEPARATE CABLES OR IN ONE CABLE HAVING SUITABLE INSULATION. REFER TO INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA RECOMMEND PRACTICE ISA RP12.6 FOR INSTALLING INTRINSICALLY SAFE EQUIPMENT.
2. BARRIERS MAY BE IN A DIVISION 2 OR ZONE 2 LOCATION IF SO APPROVED.
3. BARRIER OUTPUT CURRENT MUST BE LIMITED BY A RESISTOR SUCH THAT THE OUTPUT VOLTAGE-CURRENT PLOT IS A STRAIGHT LINE DRAWN BETWEEN OPEN-CIRCUIT VOLTAGE AND SHORT-CIRCUIT CURRENT.
4. SELECTED BARRIERS MUST BE THIRD PARTY APPROVED AS PROVIDING INTRINSICALLY SAFE CIRCUITS FOR THE APPLICATION, AND HAVE V_{oc} OR V_t NOT EXCEEDING V_{max} OR U_o NOT EXCEEDING U_i , AND I_{sc} OR I_t NOT EXCEEDING I_{max} OR I_o NOT EXCEEDING I_i , AND THE P_o OF THE BARRIER MUST LESS THAN OR EQUAL TO THE P_{max} OR P_i OF THE INTRINSICALLY SAFE EQUIPMENT, AS SHOWN IN TABLE 1.
5. CAPACITANCE AND INDUCTANCE OF THE FIELD WIRING FROM THE INTRINSICALLY SAFE EQUIPMENT TO THE BARRIER SHOULD BE CALCULATED AND SHOULD BE INCLUDED IN THE SYSTEM CALCULATIONS AS SHOWN IN TABLE 1. CABLE CAPACITANCE (C_c) PLUS INTRINSICALLY SAFE EQUIPMENT CAPACITANCE (C_i) MUST BE LESS THAN THE MARKED CAPACITANCE (C_a OR C_o) SHOWN ON ANY BARRIER USED. THE SAME APPLIES FOR INDUCTANCE (L_c, L_i AND L_a OR L_o RESPECTIVELY). WHERE THE CABLE CAPACITANCE AND INDUCTANCE PER FOOT ARE NOT KNOWN, THE FOLLOWING VALUES SHALL BE $C_c = 60 \text{ pf/ft.} > [200 \text{ pf/m}]$, $L_c = 0.2 \mu\text{H/ft} [1 \mu\text{H/m}]$ IF P_o OF THE BARRIER IS NOT KNOWN, IT MAY BE CALCULATED USING THE FORMULA $P_o = (V_{oc} * I_{sc}) / 4 = (U_o * I_o) / 4$.
6. BARRIERS MUST BE INSTALLED IN ACCORDANCE WITH BARRIER MANUFACTURER'S CONTROL DRAWING AND ARTICLE 504 OF THE NATIONAL ELECTRICAL CODE, ANSI/NFPA 70, FOR INSTALLATION IN THE UNITED STATES, OR SECTION 18 OF THE CANADIAN ELECTRICAL CODE FOR INSTALLATIONS OF CANADA.
7. WHEN REQUIRED BY THE MANUFACTURER'S CONTROL DRAWING, THE BARRIER MUST BE CONNECTED TO A SUITABLE GROUND ELECTRODE PER THE NATIONAL ELECTRICAL CODE, ANSI/NFPA 70, OR THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, OR OTHER LOCAL INSTALLATION CODES AS APPLICABLE. THE RESISTANCE OF THE GROUND PATH MUST BE LESS THAN 1 Ohm.
8. CONTROL EQUIPMENT MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 V RMS OR DC WITH RESPECT TO EARTH.

TABLE 1:

L.S. EQUIPMENT	BARRIER
U_i, V_{MAX}	$\geq V_{oc} \text{ (OR } V_t), U_o$
I_i, I_{MAX}	$\geq I_{sc} \text{ (OR } I_t), I_o$
P_i, P_{MAX}	$\geq P_o$
$C_i + C_c$	$\geq C_a, C_o$
$L_i + L_c$	$\geq L_a, L_o$

Safety Testing Approvals – Intrinsically Safe

FILL-RITE

Fill-Rite Company
8825 Aviation Drive,
Fort Wayne, IN 46809, USA



THE FOLLOWING STANDARDS WERE USED TO SHOW COMPLIANCE IN THE EUROPEAN UNION:

EN IEC 60079-0:2018
EN 60079-11 :2012

SPECIFIC CONDITIONS OF USE:

- Enclosure may contain Aluminum. Care should be taken to minimize the risk of ignition due to impact or friction.

Warranty

Fill-Rite Warranty does not extend to damage due to corrosion, salt deposits, or separation of chemicals – whether occurring during periods of operation or storage. Non-Fill-Rite items, such as electronic registers, are covered by the original manufacturer warranty, but will be handled through Fill-Rite if the register was supplied by Fill-Rite. Components added after shipment from Fill-Rite, such as hose, nozzles & similar, are the responsibility of the distributor or contractor selling the installation.

FILL-RITE
A GORMAN-RUPP COMPANY



Fill-Rite Company
8825 Aviation Drive
Fort Wayne, Indiana 46809 USA

T 1 (800) 720-5192
1 (260) 747-7524
F 1 (800) 866-4681



fillrite.com | gormanrupp.com

FILL-RITE®
A GORMAN-RUPP COMPANY



MEDIDOR ELECTRÓNICO DE ENGRANAJES OVALADOS SERIE TM

Manual de instalación y operación

NO APTO PARA REVENTA



MADE IN 
USA
WITH GLOBAL MATERIALS

GR
GORMAN-RUPP
COMPANY

Contenido

Acerca de este manual.....	2
Principio de operación.....	3
Compatibilidad de fluidos	3
Materiales	3
Clasificación de temperatura	4
Capacidad nominal del medidor de flujo	4
Instrucciones de seguridad	5
Temperatura de funcionamiento	5
Presión de funcionamiento	5
Instalación	5
Arranque y operación	6
Calibración del medidor de flujo.....	6
Solución de problemas y servicio	7
Sensor de efecto Hall.....	8
Sensores opcionales	9
Lista de piezas.....	10
Modelo TM02D.....	10
Modelos TM03A y TM03D.....	11
Modelos TM04A y TM04D.....	12
Modelos TM06A y TM06D.....	13
Plano de control	14
Garantía.....	15

¡Muchas gracias!

Gracias por su lealtad con la marca Fill-Rite. Su seguridad es importante, entonces lea y comprenda cabalmente los procedimientos establecidos en este manual. Para protegerse a sí mismo y a los demás, cumpla todas las instrucciones de seguridad y acate todos los símbolos de peligro, advertencia y precaución. Guarde estas instrucciones para consultar en el futuro y registre el modelo, número de serie y fecha de compra de su medidor Fill-Rite.

POLÍTICA DE DEVOLUCIÓN IMPORTANTE

Si tiene preguntas relacionadas con la garantía y con productos, comuníquese con Soporte Técnico de Fill-Rite al 1 (800) 720-5192 o por correo electrónico a FillRiteTech@fillrite.com (de lunes a viernes, de 8 a. m. a 5 p. m., hora del este).

N.º DE MODELO	
N.º DE SERIE	
FECHA DE COMPRA:	

FILL-RITE
A GORMAN-RUPP COMPANY

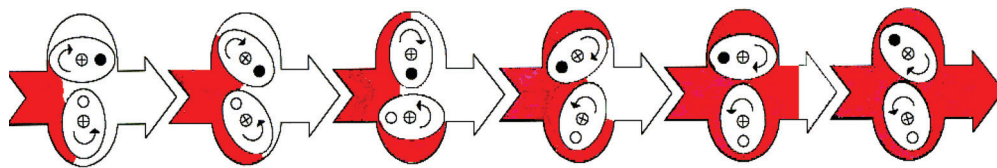
Acerca de este manual

Desde el concepto inicial y el diseño hasta la producción final, su medidor de engranajes ovalados Fill-Rite está hecho para proporcionar muchos años de uso sin problemas. Para asegurarse de que preste ese servicio y para evitar lesiones o la muerte, es fundamental que lea todo este manual antes de intentar instalar u operar su nuevo producto. Familiarícese con los términos y diagramas, y preste atención detenidamente a las áreas resaltadas con las siguientes etiquetas:

 PELIGRO	Indica una situación peligrosa que, si no se evita, provocará lesiones graves o la muerte.
 ADVERTENCIA	Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones graves o la muerte.
 ATENCIÓN	Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones leves o moderadas.
AVISO	Indica información considerada importante, pero no directamente relacionada con peligros.

En Fill-Rite, su satisfacción con nuestros productos es primordial para nosotros. Si tiene preguntas o necesita ayuda con su producto, comuníquese con nosotros al 1 (800) 720-5192 o por correo electrónico a FillRiteTech@fillrite.com (de lunes a viernes, de 8 a. m. a 5 p. m., hora del este).

Principio de operación



Los medidores de desplazamiento positivo tienen una cámara de medición, donde la entrada y la salida se separa con rotores, un elemento rotatorio o paletas deslizantes. A medida que el líquido pasa a través del medidor de flujo, provoca que los rotores/elementos/paletas giren, lo que forma la base de la medición volumétrica.

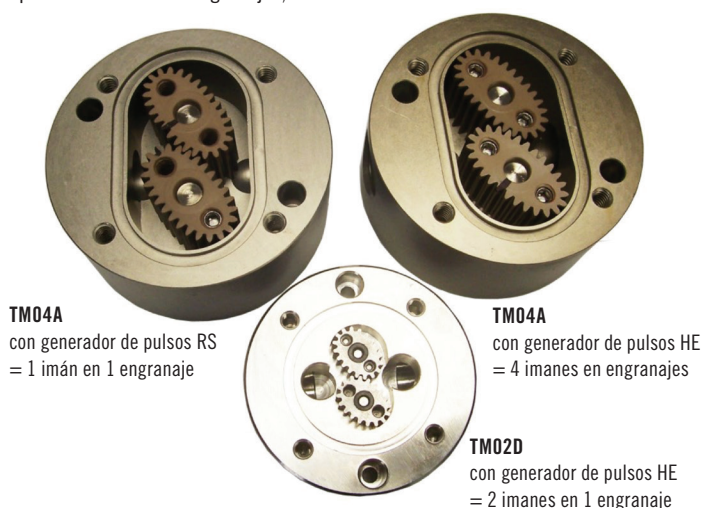
El principio de medición del **engranaje ovalado** se basa en dos engranajes elípticos (ovalados), los que giran en su centro en dos ejes horizontales dentro de una cámara de medición formada por dos cilindros que se solapan. Los engranajes ovalados tienen dientes que encajan a lo largo de toda la circunferencia, lo que garantiza que los engranajes mantendrán la posición correcta entre sí en todo momento, sin el uso de engranajes de sincronización.

El volumen que se transfiere de la entrada al lado de salida (= volumen medido), se forma entre el engranaje ovalado y el lado de la cámara de medición, de manera alternada en la mitad superior e inferior de la cámara de medición. En una rotación completa en 360° de los engranajes, cuatro de dichos volúmenes conocidos se liberan al lado corriente abajo del medidor de flujo.

El medidor de flujo es 100 % libre de conectores rápidos y tiene solo tiene sellos o-ring estáticos. Un sensor (generador de pulsos) montado en la carcasa del medidor de flujo detecta los imanes internos. El generador de pulsos genera una señal de encendido/apagado eléctrica, la que se puede usar para accionar un acondicionador de señal o un registrador electrónico.

Con maquinado de precisión y tolerancias internas estrechas, el deslizamiento es mínimo para una linealidad (precisión) superior en una razón de caída amplia. Los medidores de engranaje ovalado se ven poco afectados por los cambios en la viscosidad líquida. En los medidores de la serie TM, esperamos un cambio de no más de 2 a 4 % debido a las variaciones de la viscosidad líquida entre 1 y 100 cSt. A medida que la viscosidad aumenta aún más, no hay cambios notorios.

Para garantizar la linealidad (precisión) óptima, los medidores de la serie TM se deberían calibrar en campo para corregir las variaciones del medidor individual, la viscosidad líquida y los factores locales operativos/del sistema.



Compatibilidad de fluidos

Los medidores de flujo Fill-Rite están disponibles en aluminio anodizado y acero inoxidable, con una gran variedad de tipos de rotor y sellos, para garantizar la compatibilidad con una amplia gama de líquidos. Si tiene dudas sobre la compatibilidad con un fluido específico, consulte la **Guía técnica del medidor de engranajes ovalados Fill-Rite**. Si esa publicación no proporciona una respuesta clara, consulte con su distribuidor de medidores Fill-Rite, o con Servicio Técnico en la fábrica.

Aunque la mayoría de los productos de petróleo refinado se pueden manejar con el mismo medidor de flujo, algunos requieren distintos rotores o sellos. *No cambie el líquido de servicio, sin consultar con su distribuidor de medidores Fill-Rite autorizado.*

Materiales

TM●●A	Estuche y cubierta	: Aluminio anodizado
	Postes (ejes)	: Acero inox. 316
	Sello	: FKM, PTFE opcional
TM●●D	Estuche y cubierta*	: Acero inox. 316
	Postes (ejes)	: Acero inox. 316
	Sello	: PTFE estándar

Rotores (engranajes ovalados)	: TM02D	SS/cojinetes de PTFE
	TM03	PPS estándar, SS/cojinetes de PTFE opcionales.
	TM04	PPS estándar
	TM06	PPS estándar

* El sujetador del generador de pulsos (conector no húmedo exterior) es de aluminio anodizado.

Clasificación de temperatura

	-40 °F/+100 °F	150 °F	200 °F	225 °F	250 °F	275 °F	300 °F
	-40 °C/+100 °C	66 °C	93 °C	107 °C	121 °C	135 °C	150 °C
A.A.	1,00	0,89	0,79	0,75	0,72	0,62	0,43
S.S.	1,00	0,91	0,83	0,79	0,74	0,70	0,67

Los medidores de la serie TM tienen clasificación para uso en líquidos con una temperatura en un rango de -40 °C/+150 °C (-40 °F/+300 °F). La clasificación de temperatura se aplica solo al medidor de flujo.

El acondicionador de señal electrónico, totalizador o registrador conectado al medidor de flujo tendrá una clasificación distinta, la que puede ser diferente en el extremo inferior y superior del rango (consulte el manual de los componentes electrónicos). Cuando este sea el caso, el componente electrónico se debe instalar alejado del medidor de flujo.

Capacidad nominal del medidor de flujo

TM02D	0,3 GPM	1,1 lpm
TM03	3,0 GPM	11 lpm
TM04	10 GPM	38 lpm
TM06	20 GPM	76 lpm



En líquidos con viscosidad de 1 cSt.

La capacidad real depende de la lubricidad, la viscosidad y la temperatura de funcionamiento del líquido. La caída normal es de 10:1 del valor nominal (máximo) que se muestra. El rendimiento óptimo es entre el 50 % y el 85 % de la capacidad nominal.

Cuando la viscosidad supere los 200 cSt, se restringe el rango de flujo máximo, pero el medidor de flujo tendrá una linealidad (precisión) satisfactoria de hasta 2 a 3 % de la capacidad nominal.

Para determinar la capacidad máxima del modelo con líquidos de mayor viscosidad, encuentre el coeficiente del medidor de flujo para la viscosidad líquida máxima en la siguiente tabla, y multiplique la capacidad nominal por este factor.

Coeficiente del medidor de flujo			
Viscosidad líquida	Código del rotor		Viscosidad líquida
	VISCOSIDAD ESTÁNDAR	VISCOSIDAD ALTA	
1 cSt	1,000	1,000	32 SSU
10	1,000	1,000	60
50	1,000	1,000	240
100	1,000	1,000	475
200	1,000	1,000	925
300	0,855	0,855	1.425
400	0,770	0,770	1.875
500	0,710	0,710	2.350
600	0,660	0,660	2.825
700	0,625	0,625	3.300
800	0,595	0,595	3.775
900	0,560	0,560	4.250
1.000	0,540	0,540	4.725
2.000	0,350	0,350	9.450
3.000	0,275	0,275	14.150
4.000	0,240	0,240	18.875
5.000	0,190	0,190	23.600
6.000	0,160	0,160	28.325
7.000	0,135	0,135	33.050
8.000	0,115	0,115	37.750
9.000	0,100	0,100	42.475
10.000		0,085	47.200
20.000		0,072	94.400
30.000		0,061	141.600
40.000		0,052	188.800
50.000		0,044	236.000
60.000		0,037	283.200
70.000		0,031	330.400
80.000		0,026	377.600
90.000		0,022	424.800
100.000		0,019	472.000

Instrucciones de seguridad

Asegúrese de que se hayan tomado todas las precauciones de seguridad necesarias, incluidas la ropa adecuada, el equipo de seguridad personal y el equipo de seguridad contra incendios, si es necesario.

Antes del arranque del medidor de flujo, **asegúrese de que:**

1. El medidor esté correctamente montado, fijado y conectado.
2. Todas las conexiones están apretadas.
3. Todas las válvulas de purga y drenaje están cerradas.
4. NO fume cerca del medidor, ni use el medidor cerca de las llamas abiertas, cuando mida líquidos inflamables. Se podría producir un incendio o una explosión.

Instale el medidor de flujo y los accesorios de conformidad con todos los códigos de seguridad, eléctricos y de construcción locales, estatales y federales.

Los medidores y accesorios no están aprobados para líquidos con una presión de vapor a la temperatura máxima permisible no superior a 0,5 BAR (7,25 PSI) sobre la presión atmosférica normal, a menos que se especifique.

Temperatura de funcionamiento

Los medidores de la serie TM tienen clasificación para funcionar de $-40^{\circ}\text{C}/+150^{\circ}\text{C}$ ($-40^{\circ}\text{F}/+300^{\circ}\text{F}$). Sin embargo:

- No son adecuados para servicio criogénico.
- Cuando la temperatura supera los $+50^{\circ}\text{C}$ ($+120^{\circ}\text{F}$), se deben usar rotores de alta viscosidad, y se reduce el rango de presión. Consulte el Manual técnico de Fill-Rite para conocer detalles.

Presión de funcionamiento

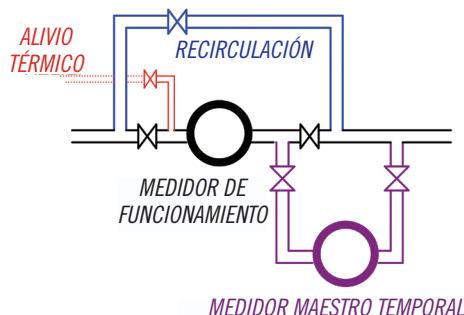
La presión máxima de funcionamiento sin choque de los medidores de la serie TM es (consulte la posición 11 en el N/P):

Código K 103 BAR (= 1.500 PSI) a $+38^{\circ}\text{C}$ (100°F)

El medidor de flujo nunca se debe hacer funcionar sobre esta presión. Se debe tener cuidado de eliminar las condiciones de choque hidráulico y térmico, de modo que la presión del sistema nunca supere la clasificación de presión máxima de funcionamiento del medidor de flujo.

Instalación

- Los medidores de desplazamiento positivo están diseñados para funcionar llenos de líquido. El medidor se debería instalar de manera tal que **permanezca lleno de líquido en todo momento**.
- El medidor de flujo no está diseñado para funcionar con aire, pero el diseño y los materiales de construcción permiten el funcionamiento con vapor por períodos cortos sin dañar los engranajes ovalados ni los componentes internos del medidor de flujo.
- El **choque hidráulico** puede ser dañino para el medidor de flujo y otros componentes del sistema. Se debe tener en consideración la eliminación del choque hidráulico al seleccionar la bomba y el diseño del sistema de tuberías.
- El medidor de flujo puede funcionar con líquido que vaya de izquierda a derecha, de derecha a izquierda o vertical hacia arriba, pero se debe instalar con los **ejes del rotor en posición horizontal** (= con cubiertas del extremo vertical). No cumplir esto tendrá un impacto negativo en la precisión del medidor de flujo y la vida útil del mismo.
- Las tapas protectoras instaladas en las bridas del medidor de flujo antes del envío deberían permanecer en su lugar hasta que esté listo para instalarlo en el sistema de tuberías.
- Se recomienda que se instale un **filtro** corriente arriba de cada medidor de flujo, con el fin de evitar daños producidos por materias extrañas, como escoria de soldadura, sarro de las tuberías o piezas que se desprendan de otros equipos.
 - Deje suficiente espacio para retirar la cubierta de la cesta del filtro, de modo que se pueda limpiar.
- Lave a presión todo el sistema para eliminar todos los residuos, sarro y escoria de soldadura **antes de la instalación del medidor de flujo**. Si esto no es posible, retire temporalmente los rotores (engranajes ovalados) y vuelva a instalar después de que se haya lavado a presión el sistema.
- Aplique compuesto para tuberías en las roscas macho. **NO use cinta de PTFE**.
- Evite la tensión en las tuberías cuando instale el medidor de flujo.
- Cuando instale el medidor de flujo, considere el mantenimiento a futuro del medidor de flujo y los accesorios. El medidor puede recibir servicio en su lugar, siempre que se incluyan válvulas de bloqueo (aislamiento) y se tenga el espacio adecuado.
- En instalaciones críticas, **se recomienda una tubería de recirculación**, de manera que pueda continuar el flujo mientras se hace mantenimiento al medidor de flujo.
- **Se recomienda usar válvulas de alivio térmico**, y se deberían instalar en cuanto sea posible, especialmente si el medidor de flujo puede quedar bloqueado (aislado) entre dos válvulas. El aumento de la presión en un sistema cerrado, apenas con unos grados de aumento en la temperatura, puede ser muchas veces la presión de funcionamiento normal.
- **Se deben proporcionar conexiones para calibración** durante la instalación. Se debería considerar un medio fácil para desviar el flujo en un recipiente de calibración (o mediante un medidor maestro).



Arranque y operación

Muy lentamente, llene el sistema con líquido, con el fin de evitar que el medidor de flujo funcione con aire o vapor. Esto se puede lograr de la siguiente manera:

1. Abra la válvula de entrada del medidor y deje que el sistema se llene lentamente por gravedad.
2. Entreabra la válvula de salida. Arranque la bomba, y luego entreabra lentamente la válvula de entrada para llenar lentamente el medidor antes de abrir completamente las válvulas de entrada y salida.

En operaciones normales:

- Evite cambios repentinos en la temperatura.
- Evite cambios repentinos en el rango de flujo.
- Gradualmente aumente o disminuya el rango de flujo.

Calibración del medidor de flujo

Se recomienda que se mantengan registros escritos en todos los medidores de flujo. Estos registros deberían incluir:

- Número de teléfono del proveedor y del Departamento de Servicio.
- Fecha de instalación.
- Detalles del mantenimiento realizado.
- Factor K inicial del medidor de flujo (cantidad de pulsos por unidad de volumen).
- Fecha y resultado de cada recalibración, con cambios en el Factor K del medidor de flujo.

Los medidores de flujo de la serie TM reciben una prueba funcional de 'Pasó o falló' antes del envío, pero no se conservan registros escritos de esta prueba. El factor K nominal que se muestra en la cubierta del medidor de flujo es un valor promedio, el que se debería usar como un punto de partida cuando se calibra en campo con el líquido real de funcionamiento.

Factor K nominal en líquido de 1 cP

Estos valores están sujetos a variación del medidor de flujo individual, además de la fluctuación esperada debido a la viscosidad líquida (consulte arriba).

	Generador de pulsos HE		Generador de pulsos RS	
TM02D	7.700 PPG	2.035 ppl	3.750 PPG	1.017 ppl
TM03	2.800 PPG	740 ppl	700 PPG	185 ppl
TM04	805 PPG	213 ppl	201 PPG	53 ppl
TM06	405 PPG	107 ppl	101 PPG	27 ppl

Las curvas de precisión de medidores de flujo individuales varían un poco. Además, la curva de precisión de todos los medidores de flujo cambiará debido a las variaciones en la viscosidad líquida; quizás hasta 3 a 4 % de 1 cSt a 100 cSt. La curva de precisión no cambiará de manera significativa a viscosidades mayores, aun cuando el líquido real de funcionamiento tenga viscosidades de hasta 500.000 cSt.

Dado que no podemos realizar pruebas en el fluido real de funcionamiento, es responsabilidad del comprador realizar la calibración de campo en el lugar de servicio en el líquido real de funcionamiento.

Frecuencia

Los medidores de la serie TM no están previstos para su uso en servicio de Transferencia de custodia, por lo que las reglamentaciones de pesos y medidas no deberían aplicarse. Si las autoridades locales emiten reglamentos para los medidores de flujo que no sean pesos y medidas, se deben acatar dichos reglamentos.

Si el usuario tiene certificación ISO9000, las normas ISO del usuario indicarán la frecuencia de recalibración para la instrumentación. Se deben acatar esas reglas. Si no se aplican reglamentaciones o normas, nuestras recomendaciones son:

- A. Calibrar inmediatamente después de la instalación.
- B. Recalibrar a los 15 a 30 días.
- C. Recalibrar a los 180 días y de nuevo a los 360 días.

Tras la calibración de rodaje (B) y las calibraciones de seguimiento (C), es posible evaluar el grado de cambio en condiciones normales de funcionamiento. Según los valores encontrados, y el volumen total que se mide en condiciones de funcionamiento normales, decida si se debería adoptar un programa de 6, 12 o posiblemente 24 meses.

Procedimientos y métodos

Los medidores de flujo que se usan en sistemas en los que el rango de flujo puede fluctuar, deben probarse con rangos de flujo mínimos, intermedios y máximos. Un medidor de flujo que funcione siempre con un rango de flujo constante solo puede probarse con ese rango de flujo.

Todas las pruebas se deben repetir 3 veces para confirmar la repetibilidad. Todas las pruebas deben tener una duración mínima de 60 segundos, para minimizar el efecto del error del medidor de flujo durante el arranque y la parada.

- Después de calibrar un volumen conocido (X) en un calibrador preciso o con un medidor maestro, compare con la lectura del registrador (Y) y calcule la corrección:

$$\frac{X - Y}{X} \times 100 = \% \text{ corrección}$$

- Cuando la recalibración ha establecido que se requieren correcciones, cambie el factor K del medidor de flujo:
 - Si la lectura del calibrador/medidor maestro es **inferior a la lectura del registrador del medidor de flujo**, sume el porcentaje calculado al factor K original.
 - Si la lectura del calibrador/medidor maestro es **superior a la lectura del registrador del medidor de flujo**, reste el porcentaje calculado del factor K original.
- Haga circular el producto por el medidor de flujo durante unos minutos. Luego, realice al menos 3 pruebas más, para confirmar la precisión y la repetibilidad del medidor de flujo.
 - Si el medidor de flujo no repite, es probable que necesite un nuevo juego de rotores (engranajes ovalados).
Antes de pedir nuevos engranajes, inspeccione si la cámara de medición tiene rayas o desgaste. Si la cámara de medición está mellada o rayada más allá de lo que se puede alisar con papel de esmeril, se debe reemplazar el medidor de flujo.
- Finalmente, ingrese la fecha y el % de corrección en el registro permanente del medidor de flujo.

Solución de problemas y servicio

Antes de abrir o desmontar un medidor de flujo, se debe aliviar toda la presión interna y se debe vaciar todo el líquido. Esto se debe hacer de acuerdo con los códigos y ordenanzas correspondientes, tanto locales y como de la empresa.

Asegúrese de que se hayan tomado todas las precauciones de seguridad necesarias, incluidas la ropa adecuada, el equipo de seguridad personal y el equipo de seguridad contra incendios, si es necesario.

Problema	Causa posible	Solución
No hay flujo	- Cesta del filtro bloqueada. - Bomba defectuosa o que no funciona. - Válvula atascada en posición cerrada. - Medidor de flujo 'congelado' debido a acumulación de sales químicas (o agua congelada) en el interior de la cámara de medición. - Medidor agarrotado con una partícula que pasó a través de una cesta de filtro dañada.	- Limpie la cesta. - Repare la bomba. - Revise y repare las válvulas. - Limpie el medidor de flujo e inspeccione si hay daños. - Retire la partícula y reemplace los rotores, si es necesario, reemplace la cesta de filtro.
Rango de flujo reducido	- Cesta del filtro parcialmente bloqueada. - Bomba defectuosa o que no funciona. - Válvula atascada en posición parcialmente cerrada. - Rotores (engranajes ovalados) del medidor parcialmente 'salados' con depósitos de productos químicos, lo que ralentiza el movimiento.	- Limpie la cesta. - Repare la bomba. - Revise y repare las válvulas. - Limpie el medidor.
El producto fluye, pero el registrador no registra	Si el producto fluye, y el medidor de flujo genera una señal de pulso, el problema está en el registrador electrónico.	- Revise el suministro de alimentación hacia el registrador. - Revise la conexión entre el generador de pulsos y el registrador electrónico. - Revise la salida del generador de pulsos. Reemplace si es necesario. - Consulte el manual del registrador electrónico.
El producto fluye, el registrador no registra correctamente	Si el factor de error es constante, el medidor de flujo está bien. La causa probable es: - Factor K incorrecto en el registrador electrónico. - Un problema constante con el aire que ingresa al sistema. Si el error es aleatorio, la causa probable es: - Conexiones de cables deficiente (aislamiento no cortado, o hebras sueltas acercándose a los contactos incorrectos). Esto puede ser el acondicionador de señal (si se incluye) o donde la señal de pulsos esté conectada al registrador. - Fugas en una válvula, lo que permite que se drene una parte del sistema. - Un problema intermitente con el aire en el sistema, combinado con una eliminación inadecuada del aire. - Interferencia de otros equipos eléctricos cerca, posiblemente combinados con cables subestándar.	Factor de error constante: - Recalibre el medidor y corrija el factor K. - Revise el diseño del sistema y las válvulas de control. Errores aleatorios - Inspeccione y corrija las conexiones según sea necesario. - Revise y repare las válvulas. - Revise el diseño del sistema y las válvulas de control.
Rotura de dientes en los rotores (engranajes ovalados)	Esta es una señal de condiciones de choque hidráulico en el sistema. Fuentes comunes: - Inicio o detención demasiado rápidos del flujo. - La recirculación de la bomba no está ajustada correctamente.	- Reemplace los componentes dañados y corrija las prácticas operativas. - Reajuste según sea necesario.
Fugas de la cubierta	Los sellos (y posiblemente las cubiertas de los extremos) están dañados debido a una presión excesiva. Hay dos posibles fuentes: - Inicio o detención demasiado rápidos del flujo. - El medidor de flujo está en un sistema, donde se puede aislar entre dos válvulas.	- Reemplace los componentes dañados y corrija las prácticas operativas. - Agregue una válvula de alivio térmico para purgar el exceso de presión cuando aumente la temperatura.

La instalación, el mantenimiento y el servicio lo debe realizar personal:

A. Calificado para trabajar en este tipo de equipos.

B. Familiarizado con todos los códigos y ordenanzas locales correspondientes que abarquen este tipo de servicio, donde se use el medidor de flujo (gasolina, GLP, etc.).

Evite la tensión y los tirones en las tuberías cuando haga reparaciones del medidor de flujo. El peso de la tubería y el medidor de flujo deben estar afirmados de manera independiente. Esto permite que el medidor de flujo reciba servicio sin afectar la alineación de la tubería.

Evite hacer palanca o aplicar presión intensa en piezas de precisión, ya que esto puede afectar el rendimiento del medidor de flujo. Asegúrese de que las piezas maquinadas no tengan rebabas ni muescas. Esmerile todas las superficies maquinadas, si es necesario, para eliminar las rebabas.

Siempre cubra las roscas de los pernos con un compuesto antiadherente o un lubricante adecuado. Esto evita los daños a las roscas, y garantiza que se apliquen los valores de torsión adecuados durante el reensamblaje. Si las roscas están dañadas, repare con insertos.

Alivie toda la presión interna antes de abrir. Drene el líquido antes de trabajar en el medidor de flujo. Enjuague con líquido neutro antes del almacenamiento de temporada. Enjuague triple con líquido neutro antes de envíos por cualquier motivo.

Sensor de efecto Hall (generador de pulsos)

Intrínsecamente seguro – consulte la información normativa en la página 15.

El sensor estándar (generador de pulsos) es un dispositivo de efecto Hall, el que puede tener una o dos señales de salida. Para conservar las clasificaciones anteriores, se debe alimentar desde un circuito seguro a través de una barrera aprobada.

Especificaciones:

- Velocidad de funcionamiento : 0 a 100 kHz.
- Temperatura de funcionamiento : -40 °C a +150 °C (-40 °F a +300 °F)
- Voltaje de suministro : 4 a 28 V CC
- Corriente de suministro : 13,5 mA máx.
- Tipo de salida : SUMIDERO
- Voltaje de salida a 20 mA : 0,40 V máx.
- Corriente de sumidero de salida : 20 mA máx.
- Corriente de fuga : 10 µA máx.
- Tipo de componentes magnéticos : Bipolar, accionado con polos magnéticos norte y sur alternados.
- Resistencia pull up interna : 10.000
- Distancia de transmisión : Máx. 30 m (100')

Resistencia pull up (R1 y R2)

El sensor tiene una resistencia pull up interna de 10.000 Ω para cada señal de salida. Si se usa directamente con componentes electrónicos que no sean de Fill-Rite, verifique si es adecuado para comunicaciones sólidas.

Cable

Cable de drenaje y blindaje de aluminio de 24 AWG, revestimiento de PVC azul, RoHS. 75 V CC. Capacitancia: 185 nF/km. Inductancia: 0,65 mH/km. Estándar con conductores de 45 cm (18"). Conductores de 305 cm (120") o 1.220 cm (480") opcionales.

Código de color:

Rojo	Positivo, 4 a 28 V CC
Negro	Negativo (común de señal)
Blanco	Salida de señal A
Verde	Salida de señal B



ATENCIÓN

Si el sensor está conectado incorrectamente, se dañará y será imposible repararlo.

4 conductores: Sensor de efecto Hall de señal doble

2 conductores: Sensor de interruptor de láminas opcional

Identificación fácil de sensores de repuesto

La carcasa anodizada negra es para modelos **TM04** y **TM06**.

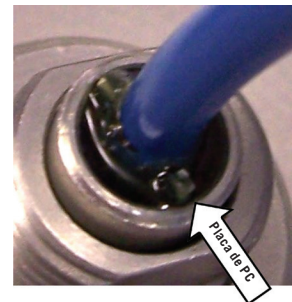
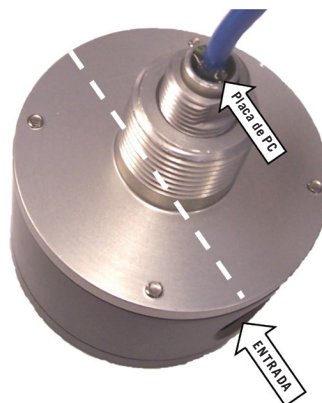
El acabado metálico es para usar en modelos **TM02D** y **TM03**.



Instalación

NO retire el sensor (generador de pulsos) del medidor de flujo, a menos que la solución de problemas haya indicado un problema en el sensor. Para retirar el sensor, suelte la contratuerca en el sujetador del sensor (pozo del sensor en el modelo TM06). Ahora, se puede extraer el sensor.

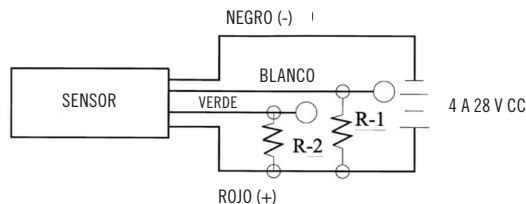
Para instalar un nuevo sensor, observe la parte superior del sensor de repuesto. Se puede ver una placa de PC interna a través del epoxi (generalmente, sobresale levemente del epoxi). Esta placa de PC debe estar alineada **paralela** con una línea dibujada entre la entrada y la salida del medidor de flujo.



Solución de problemas del sensor

Hay tres componentes que se deben examinar para determinar por qué no hay conteo de pulsos desde el medidor de flujo:

- Medidor de flujo con imanes en los engranajes ovalados**
 - Verifique que fluya líquido.
 - Verifique que el cable del sensor (generador de pulsos) esté intacto.
- El sensor (generador de pulsos)**
 - Retire el sensor del medidor de flujo. Exponga los conductores negro y blanco (en sensores de señal doble, también el conductor verde). Esto se puede hacer en un empalme conveniente o en el registrador.
 - Use un voltímetro para medir el voltaje entre los conductores negro y blanco. Debería ser casi igual al voltaje de suministro eléctrico que proporciona el conductor rojo.
 - Pase un imán a través de la punta del sensor. El voltaje debe cambiar a casi cero (menos de 0,2 V). Si el imán no acciona el sensor, el sensor tiene fallas.
 - Para los sensores de dos canales, repita esta prueba a través de los conductores negro y verde.
- El contador (o instrumento receptor)**
 - Si fluye líquido, y el sensor reacciona a un imán, el problema está en el contador/instrumento receptor (o posiblemente en un acondicionador de señal instalado entre el sensor y el contador/instrumento receptor). Consulte el manual de este dispositivo.



Sensores opcionales (generadores de pulsos)

Interruptor de láminas

Este sensor es estrictamente para usarlo con registradores autónomos alimentados por batería, donde no hay una fuente de alimentación externa disponible. Si hay alimentación externa disponible, se debería usar el generador de pulsos de efecto Hall, incluso cuando el registrador funcione con batería.

El sensor de interruptor de láminas (generador de pulsos) consta de un juego de contactos, sellados herméticamente en un tubo de vidrio que protege los contactos de la suciedad y la corrosión del entorno. Los contactos se accionan mediante un campo magnético externo que proporcionan imanes permanentes dentro de los rotores.

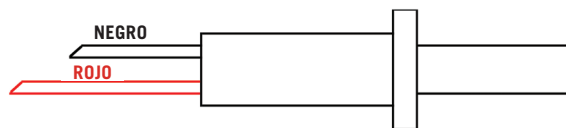
Este es un dispositivo mecánico con una vida útil limitada. Para prolongar la vida útil del generador de pulsos, los medidores de flujo con generador de pulsos con interruptor de láminas solo están disponibles en versión 'baja resolución'.

Cuando el generador de pulsos comienza a desgastarse, rara vez falla instantáneamente. En lugar de eso, comienza a omitir pulsos. Recomendamos que el medidor de flujo se recalibre regularmente. Una vez que se detecte la falla del generador de pulsos, establezca un programa para el reemplazo del generador de pulsos como parte del mantenimiento normal.

Clasificación del contacto:

- Voltaje de conmutación : 28 V CC máx.
- Corriente de conmutación : 25 mA
- Potencia de conmutación : 1,0 W máx.
- Resistencia del contacto : 1,0 SL
- Rango de temp. de funcionamiento : -40 °C a 80 °C (-40 °F a 176 °F)
- Especificaciones del cable

Cable de drenaje y blindaje de aluminio de 24 AWG, revestimiento de PVC azul, RoHS. 75 V CC. Capacitancia: 185 nF/km. Inductancia: 0,65 mH/km. Estándar con conductores de 45 cm (18"). Opcional de 305 cm (120").



Cuando se alimentan a través de una barrera aprobada, los sensores de interruptor de láminas son intrínsecamente seguros.

Solución de problemas del sensor



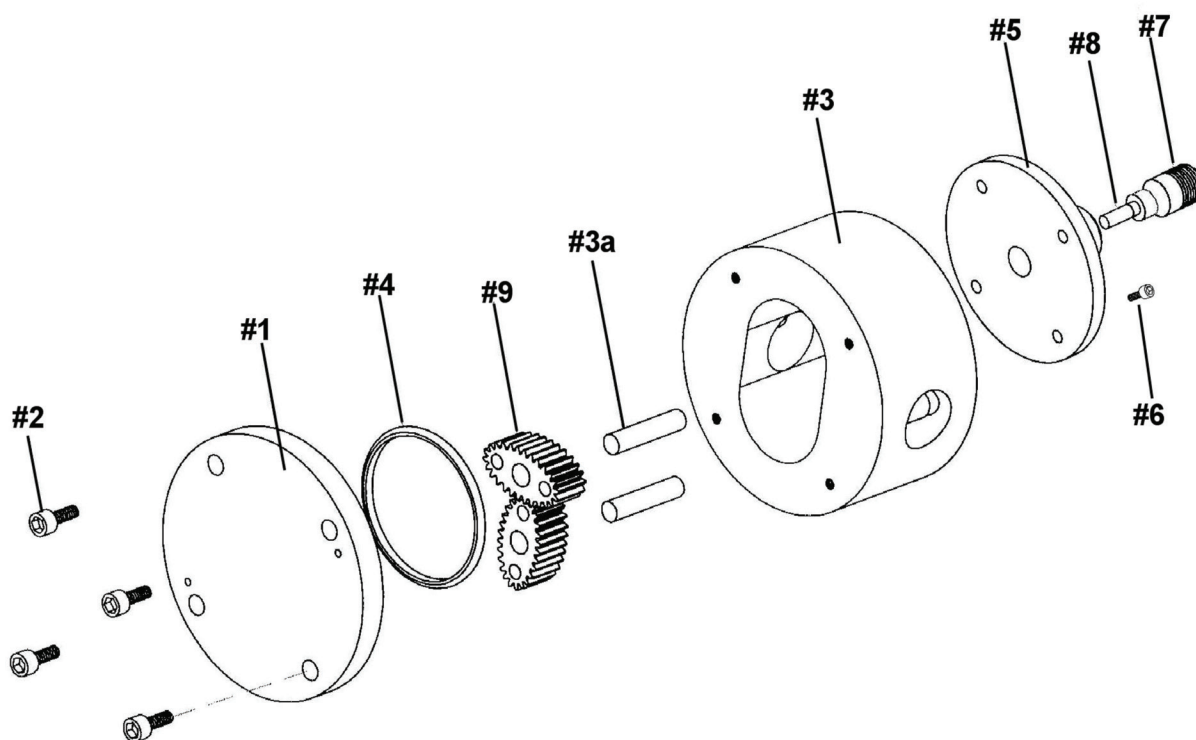
NO use un ohmímetro para probar el sensor de interruptor de láminas (generador de pulsos).

Retire el sensor del medidor de flujo y exponga los conductores rojo y negro. Esto se puede hacer en un empalme conveniente o en el registrador.

- Mida el voltaje entre los conductores negro y rojo. Debería ser igual al voltaje que proporciona el registrador.
- Pase un imán a través de la punta del sensor; el voltaje debería cambiar a cero (menos de 0,2 V).

Si el imán no puede activar la conmutación del sensor, entonces el sensor ha fallado y se debe reemplazar. No hay requisitos de alineación para el sensor de interruptor de láminas.

Lista de piezas de TM02D



REF	Descripción	CANT.	TM02D Acero inoxidable
			1.500 PSI 103 BAR
1	Placa de la cubierta del medidor	1	CP8625
2	Tornillo, placa de la cubierta (tornillo SHCS de 10-32 X 3/8", acero inoxidable 303) Tornillo, placa de la cubierta (tornillo ALSTSHCS de 10-32 X 5/8")	4	FS1660
3	Cuerpo del medidor con postes, puertos 1/4" NPT Cuerpo del medidor con postes, puertos 1/4" BSP	1	MB99011 MB99021
4	Sello o-ring, placa de la cubierta, PTFE	1	SL2029
5	Sujetador del generador de pulsos ('gorro de copa')	1	MP2084
6	Tornillo, sujetador del generador de pulsos (tornillo SHCS de 8-32 x 1", acero inoxidable)	2	FS9540
7	Contratuerca	1	MP2541

Generador de pulsos/juego de engranajes estándar:

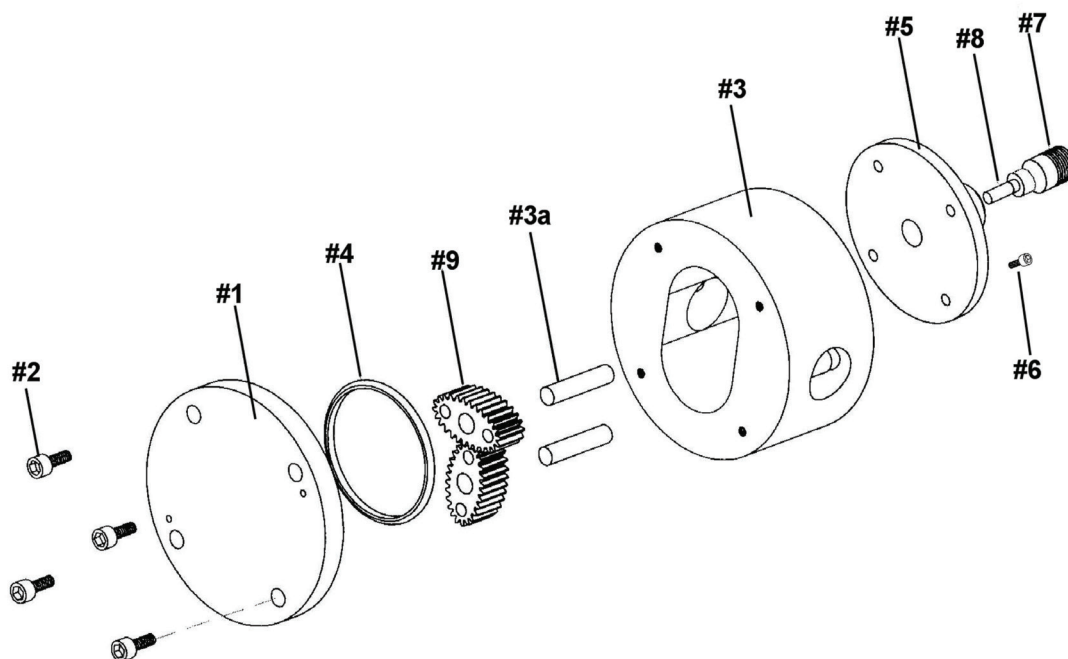
8	Sensor de efecto Hall (generador de pulsos) estándar.	1	EL5300-HE
9	Juego de engranajes: SS/cojinetes de PTFE, 2 imanes Factor K nominal: 2.035 PPL (7.700 PPG)	1	GSTM02-2

Generador de pulsos/juego de engranajes opcional:

8	Sensor de interruptor de láminas (generador de pulsos) opcional.	1	EL5300-RS
9	Juego de engranajes: SS/cojinetes de PTFE, 1 imán Factor K nominal: 1.018 PPL (3.850 PPG)	1	GSTM02-1

El Factor K (resolución de pulsos) es nominal. Los medidores de flujo individuales varían y están sujetos a un cambio de hasta 3 a 4 % en líquidos con viscosidad > 100 cSt.

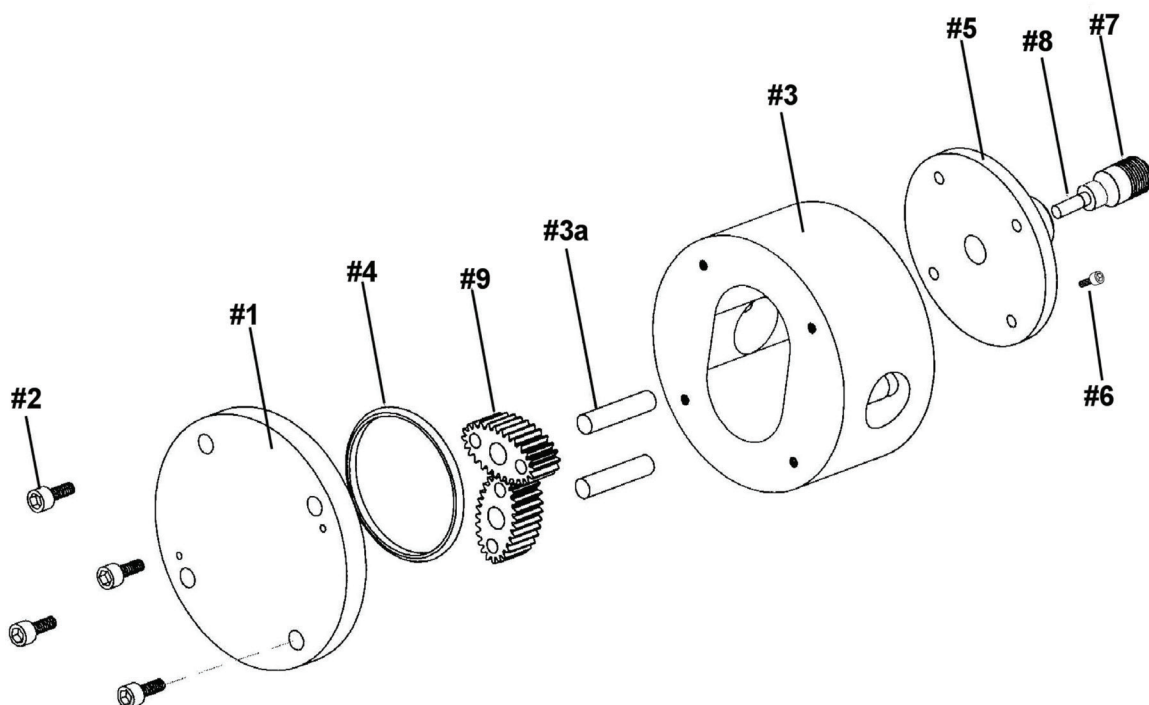
Lista de piezas de TM03A y TM03D



REF	Descripción	CANT.	TM03A Aluminio anódico	TM03D Acero inoxidable
			1.500 PSI 103 BAR	1.500 PSI 103 BAR
1	Placa de la cubierta del medidor	1	CP2850	CP9650
2	Tornillo, placa de la cubierta (tornillo SHCS de 10-32 X 3/8", acero inoxidable 303) Tornillo, placa de la cubierta (tornillo ALSTSHCS de 10-32 X 5/8")	6	FS1660	FS1660
3	Cuerpo del medidor con postes, puertos 3/8" NPT Cuerpo del medidor con postes, puertos 3/8" BSP	1	MB2800-21 MB2801-21	MB980021 MB980121
4	Sello o-ring, placa de la cubierta, PTFE	1	SL2033	SL2033
5	Sujetador del generador de pulsos ('gorro de copa')	1	MP2084	MP2084
6	Tornillo, sujetador del generador de pulsos (tornillo SNCS de 6-32 x 1-1/2", acero inoxidable)	4	FS9540	FS9540
7	Contratuercas	1	MP2541	MP2541
8	Sensor de efecto Hall (generador de pulsos).	1	EL5300-HE	
9	PPS, baja viscosidad/temperatura	1	GS530R2600 (estándar posterior a 2009) GS530R1300 (estándar previo a 2009) GS530RMV2600 (opcional) GS530RMV1300 (opcional) GSTM03CT-4 (opcional) GSTM03CT-2 (opcional)	
	Nom. 740 PPL (2.800 PPG)			
	Nom. 370 PPL (1.400 PPG)			
	PPS, alta temperatura (o alta viscosidad)			
	Nom. 740 PPL (2.800 PPG)			
Juego de engranajes	Engranajes de acero inoxidable con cojinete de PTFE	1	GSTM03CT-4 (opcional)	
	Nom. 740 PPL (2.800 PPG)			
Baja viscosidad/cualquier temperatura	Nom. 370 PPL (1.400 PPG)	1	GSTM03CT-2 (opcional)	
	Nom. 740 PPL (2.800 PPG)			
8	Sensor de interruptor de láminas (generador de pulsos),	1	EL5300-RS (opcional)	
9	PPS, baja viscosidad/temperatura	1	GS530R650 (opcional) GS530RMV650 (opcional) GSTM03CT-1 (opcional)	
	Nom. 185 PPL (700 PPG)			
	PPS, alta temperatura (o alta viscosidad)			
Engranajes de acero inoxidable con cojinete de PTFE	Nom. 185 PPL (700 PPG)	1	GSTM03CT-1 (opcional)	
	Nom. 185 PPL (700 PPG)			

El Factor K (resolución de pulsos) es nominal. Los medidores de flujo individuales varían y están sujetos a un 3 a 4 % de cambio en líquidos con viscosidad > 100 cSt.

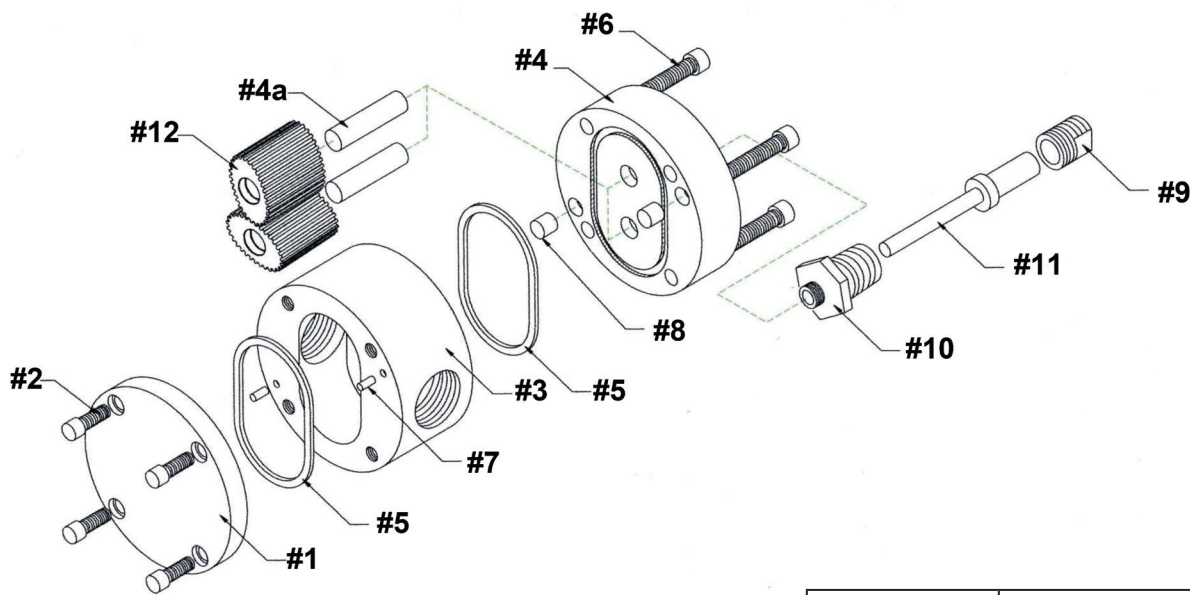
Lista de piezas de TM04A y TM04D



REF	Descripción	CANT.	TM04A Aluminio anódico	TM04D Acero inox. 316 Acero
			1.500 PSI 103 BAR	1.500 PSI 103 BAR
1	Placa de la cubierta del medidor	1	CP2506C	CP9501
2	Tornillo, placa de la cubierta (tornillo SHCS de 1/4-20 X 1/2", acero inoxidable 303) Tornillo, placa de la cubierta (tornillo ALSTSHCS de 1/4-20 X 5/8")	4	FS1802	FS1802
3	Cuerpo del medidor con postes, puertos 1/2" NPT Cuerpo del medidor con postes, puertos 1/2" BSP	1	MB28011 MB28021	MB95011 MB95021
4	Sello o-ring, placa de la cubierta, PTFE	1	SL2138	SL2138
5	Sujetador del generador de pulsos ('gorro de copa')	1	MP2084	MP2086
6	Tornillo, sujetador del generador de pulsos (tornillo SNCS de 8-32 x 1", acero inoxidable)	4	FS9812	FS9812
7	Contratuercas	1	MP2541	MS2541
8	Sensor de efecto Hall (generador de pulsos).	1	EL5581-HPHE	
9	PPS, baja viscosidad/temperatura	1	GS540R380 (estándar posterior a 2009)	
	Nom. 213 PPL (805 PPG)		GS540R760 (estándar previo a 2009)	
	PPS, alta temperatura (o alta viscosidad)		GS540RMV380 (opcional)	
	Nom. 106 PPL (403 PPG)		GS540RMV760 (opcional)	
8	Sensor de interruptor de láminas (generador de pulsos),	1	EL5581-HPRS (opcional)	
9	PPS, baja viscosidad/temperatura	1	GS540R190 (opcional)	
	PPS, alta temperatura (o alta viscosidad)		GS540RMV190 (opcional)	

El Factor K (resolución de pulsos) es nominal. Los medidores de flujo individuales varían y están sujetos a un 3 a 4 % de cambio en líquidos con viscosidad > 100 cSt.

Lista de piezas de TM06A y TM06D



REF	Descripción	CANT.	TM06A Aluminio anódico	TM06D Acero inox. 316 Acero
			1.500 PSI 103 BAR	1.500 PSI 103 BAR
1	Placa de la cubierta del medidor	1	CP2508	CP9415
2	Tornillo, placa de la cubierta (tornillo SHCS de 1/4-20 X 1/2") Tornillo, placa de la cubierta (tornillo SHCS de 1/4-20 X 5/8")	4 8	FS1802	FS1802
3	Cuerpo del medidor con postes, puertos 3/4" NPT Cuerpo del medidor con postes, puertos 3/4" BSP	1	MB28011 MB28021	MB95011 MB95021
4	Conj. de placa de poste (se debe reemplazar como un juego), consta de placa de poste (NSS) y 2 postes (NSS)	1	CP26011	CP96011
5	Sello o-ring, cubierta y placa de poste, PTFE	2	SL2138	SL2138
6	Tornillo, sujetador del generador de pulsos (tornillo SHCS de 1/4-20 x 1,00)	4 8	FS2800	FS9832
7	Clavija, placa de cubierta/cuerpo del medidor	2	MS2001	
8	Clavija, placa de poste/cuerpo del medidor	2	MS902118-8	
9	Contratuercas	1	MP2541	
10	Pozo del sensor	1	MP8550	

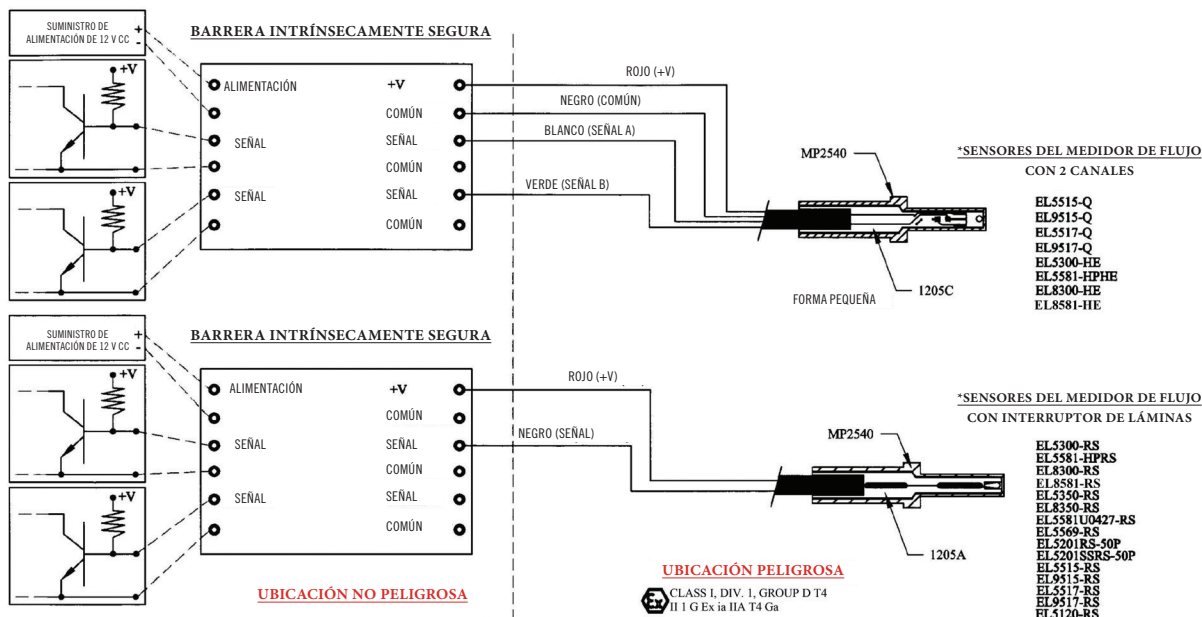
*Acero inoxidable 303/2.500 PSI de producción especial, disponibilidad sujeta a una cantidad mínima.

11	Sensor de efecto Hall (generador de pulsos).	1	EL5581-HPHE	
12	PPS, baja viscosidad/temperatura Nom. 107 PPL (405 PPG)	1	GS550RC380 (estándar posterior a 2009)	
	PPS, alta temperatura (o alta viscosidad) Nom. 107 PPL (405 PPG)		GS550RC190 (estándar previo a 2009)	
			GS550RC380-MV (opcional)	
			GS550RC190-MV (opcional)	
11	Sensor de interruptor de láminas (generador de pulsos),	1	EL5581-HPRS (opcional)	
12	PPS, baja viscosidad/temperatura Nom. 27 PPL (101 PPG)	1	GS550RC095 (opcional)	
	PPS, alta temperatura (o alta viscosidad)		GS550RC095-MV (opcional)	

El Factor K (resolución de pulsos) es nominal. Los medidores de flujo individuales varían y están sujetos a un 3 a 4 % de cambio en líquidos con viscosidad > 100 cSt.

M M 06P 2011-01

Plano de control – CD1002



Los sensores del medidor de flujo están configurados en tres tipos electrónicos y tres tipos mecánicos.

Tipos electrónicos

1. Sensor de efecto Hall de un solo elemento con tres conexiones de cable
2. Sensor de efecto Hall de elemento doble con cuatro conexiones de cable
3. Sensor de interruptor de láminas de un solo elemento con dos conexiones de cable

Tipos mecánicos

1. Forma pequeña que no ingresa en el entorno húmedo del medidor de flujo
2. Forma grande que ingresa en el entorno húmedo del medidor de flujo
3. EL5120, que tiene una forma de carcasa especial

NOTAS:

1. DONDE SE EXTIENDAN MÚLTIPLES CIRCUITOS DESDE EL MISMO EQUIPO INTRÍNECAMENTE SEGURO, SE DEBEN INSTALAR EN CABLES SEPARADOS O EN UN CABLE CON AISLAMIENTO ADECUADO. CONSULTE LA PRÁCTICA RECOMENDADA DE LA SOCIEDAD DE INSTRUMENTOS DE AMÉRICA (INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA), ISA RP12.6 PARA LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS INTRÍNECAMENTE SEGUROS.
2. LAS BARRERAS PUEDEN ESTAR EN UNA UBICACIÓN DE DIVISIÓN 2 O ZONA 2, SI SE APRUEBA.
3. LA CORRIENTE DE SALIDA DE LA BARRERA DEBE ESTAR LIMITADA CON UNA RESISTENCIA, DE MODO QUE EL TRAZADO DE VOLTAJE-CORRIENTE DE SALIDA SEA UNA LÍNEA RECTA DIBUJADA ENTRE EL VOLTAJE DE CIRCUITO ABIERTO Y LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO.
4. LAS BARRERAS SELECCIONADAS DEBEN SER APROBADAS POR TERCEROS PARA PROPORCIONAR CIRCUITOS INTRÍNECAMENTE SEGUROS PARA LA APLICACIÓN, Y TENER V_{oc} O V_t QUE NO SUPERE V_{max} O U_o QUE NO SUPERE U_i , E I_{sc} O I_t QUE NO SUPERE I_{max} O I_o QUE NO SUPERE I_i , Y P_o DE LA BARRERA DEBE SER MENOR QUE O IGUAL A P_{max} O P_i DEL EQUIPO INTRÍNECAMENTE SEGURO, COMO SE MUESTRA EN LA TABLA 1.
5. SE DEBE CALCULAR LA CAPACITANCIA Y LA INDUCTANCIA DEL CABLEADO DE CAMPO DESDE EL EQUIPO INTRÍNECAMENTE SEGURO HASTA LA BARRERA Y SE DEBERÍA INCLUIR EN LOS CÁLCULOS DEL SISTEMA, COMO SE MUESTRA EN LA TABLA 1. LA CAPACITANCIA DEL CABLE (C_c) MÁS LA CAPACITANCIA DEL EQUIPO INTRÍNECAMENTE SEGURO (C_i) DEBE SER MENOR QUE LA CAPACITANCIA MARCADA (C_a O C_o) QUE SE MUESTRE EN CUALQUIER BARRERA USADA. LO MISMO SE APLICA PARA LA INDUCTANCIA (L_c , L_i Y L_a O L_o RESPECTIVAMENTE). CUANDO NO SE CONOZCA LA CAPACITANCIA E INDUCTANCIA POR METRO O PIE, LOS SIGUIENTES VALORES DEBERÁN SER $C_c = >200$ pf/m [60 pf/pie], $L_c = 1$ μ H/m [0,2 μ H/pie] SI NO SE CONOCE P_o DE LA BARRERA, SE PUEDE CALCULAR CON LA FÓRMULA $P_o = (V_{oc} * I_{sc}) / 4 = (U_o * I_o) / 4$.
6. LAS BARRERAS SE DEBEN INSTALAR DE ACUERDO CON EL PLANO DE CONTROL DEL FABRICANTE DE LA BARRERA Y EL ARTÍCULO 504 DEL CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL, ANSI/NFPA 70, PARA INSTALACIÓN EN ESTADOS UNIDOS, O LA SECCIÓN 18 DEL CÓDIGO ELÉCTRICO CANADIENSE PARA INSTALACIONES EN CANADÁ.
7. CUANDO LO EXIJA EL PLANO DE CONTROL DEL FABRICANTE, LA BARRERA DEBE ESTAR CONECTADA A UN ELECTRODO DE CONEXIÓN A TIERRA ADECUADO CONFORME AL CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL, ANSI/NFPA 70, O AL CÓDIGO ELÉCTRICO CANADIENSE, U OTROS CÓDIGOS DE INSTALACIÓN LOCALES, SEGÚN CORRESPONDA. LA RESISTENCIA DE LA RUTA A TIERRA DEBE SER MENOR QUE 1 ohmios.
8. EL EQUIPO DE CONTROL NO DEBE USAR NI GENERAR MÁS DE 250 V RMS O CC CON RESPECTO A LA TIERRA.

TABLA 1:

EQUIPO L.S.	BARRERA
U_i , V MÁX.	$\geq V_{oc}$ (O V_t), U_o
I_i , I MÁX.	$\geq I_{sc}$ (O I_t), I_o
P_i , P MÁX.	$\geq P_o$
$C_i + C_c$	$\geq C_a$, C_o
$L_i + L_c$	$\geq L_a$, L_o

Aprobaciones de pruebas de seguridad – Intrínsecamente seguro

FILL-RITE

Fill-Rite Company
8825 Aviation Drive,
Fort Wayne, IN 46809, EE. UU.



SE USARON LAS SIGUIENTES NORMAS PARA MOSTRAR EL CUMPLIMIENTO EN LA UNIÓN EUROPEA:

EN IEC 60079-0:2018

EN 60079-11 :2012

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE USO:

- El gabinete puede contener aluminio. Se debe tener cuidado para minimizar el riesgo de encendido debido a impacto o fricción.

Garantía

La Garantía de Fill-Rite no se extiende a daños debido a corrosión, depósitos de sal o separación de productos químicos – ya sea que ocurran durante períodos de operación o almacenamiento. Los elementos que no sean de Fill-Rite, como registradores electrónicos, están cubiertos por la garantía del fabricante original, pero se manejarán a través de Fill-Rite si el registrador lo proporcionó Fill-Rite. Los componentes agregados después del envío de Fill-Rite, como manguera, boquillas y productos similares, son responsabilidad del distribuidor o contratista que vende la instalación.

FILL-RITE
A GORMAN-RUPP COMPANY



Fill-Rite Company
8825 Aviation Drive
Fort Wayne, Indiana 46809 EE. UU.

T 1 (800) 720-5192

1 (260) 747-7524

F 1 (800) 866-4681



The Pump People®

fillrite.com | gormanrupp.com