



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur

Flüssigkeits-
analyse

Registrierung

Systeme
Komponenten

Services



Solutions

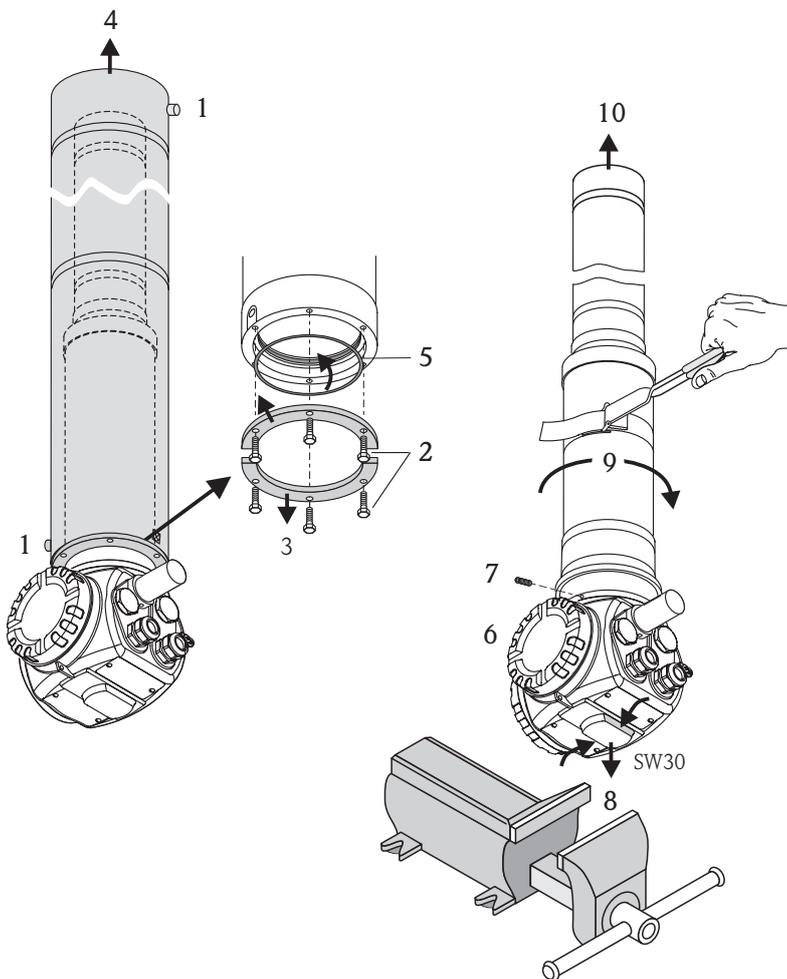
Austausch von Modulen am Gammapiлот M FMG60 (PVT)



Das Gerät darf nur von Fachpersonal repariert und gewartet werden. Dabei sind die Gerätedokumentation, die einschlägigen Normen, die gesetzlichen Vorschriften und die Zertifikate zu beachten!
Es dürfen nur modulare Baugruppen gegen identische original Endress+Hauser Ersatzteile ausgetauscht werden !

Vor der Demontage ist sicherzustellen, dass die Versorgungsspannung für das Gerät abgeschaltet ist.

Für diese umfangreichen Reparaturarbeiten am Gammapiлот M mit PVT-Photomultiplier empfiehlt sich die Anschaffung eines Servicekoffers. Darin enthalten sind die wichtigsten Werkzeuge und Verbrauchsmaterialien.
Bestell-Nr. 017750-0000 / Modifikations-Nr. TSP6Y0544



Folgendes Werkzeug ist erforderlich:

- Gabelschlüssel SW8/SW10
- Schraubstock/Gabelschlüssel SW30
- Inbusschlüssel SW2
- Bandschlüssel/Ölfilterschlüssel
- Schraubendreher für M3/M4
- Hakenschlüssel Ø75
(Drehmomenteinstellung 60 Nm)
- Hakenschlüssel Ø70
- Flachzange

Demontage FMG60

(Arbeitsschritte 1 bis 5 nur für Ausführungen mit Wasserkühlmantel)

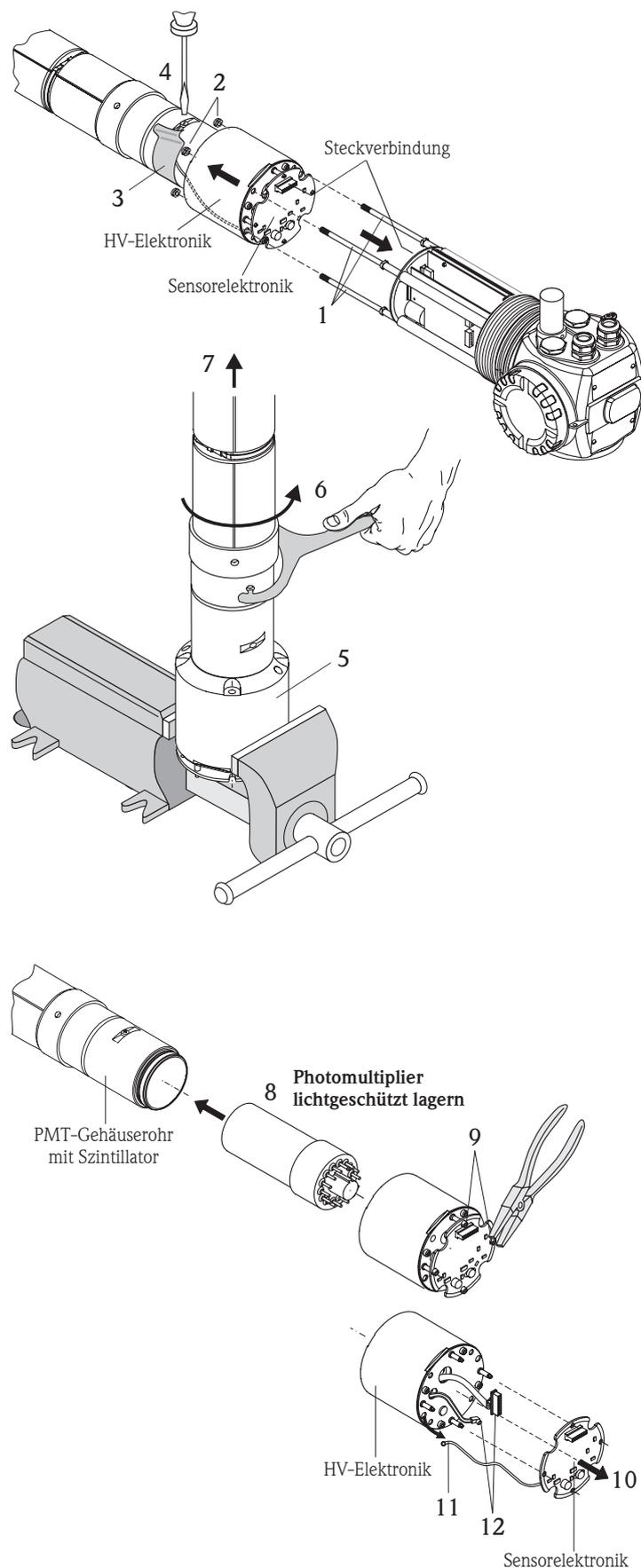
- 1 Kühlflüssigkeit ablassen.
- 2 6kt-Schrauben (SW10) abschrauben.
- 3 Beide Halbringe abnehmen.
- 4 Kühlmantel vom Gammapiлот abziehen.
- 5 Lage der Dichtung überprüfen

- 6 Zum Schutz der Gewinde ist darauf zu achten, dass die Gehäusedeckel geschlossen sind.
- 7 Die 3 Inbusschrauben etwa 5-6 Umdrehungen lösen.
- 8 Gammapiлот an der Schlüsselfläche (SW30) des Gehäusekopfes fest in einen Schraubstock einspannen.
Vorsicht: Typenschild nicht beschädigen!
- 9 Das Gehäuserohr mit einem Band- oder Ölfilterschlüssel lösen und vom Gehäuse abschrauben (etwa 15 Umdrehungen).
- 10 Gehäuserohr vorsichtig nach oben abziehen,
Achtung: die Verbindung des Szintillators darf am Spannung nicht abknicken, ggf. ist eine Hilfskraft notwendig.

Der Zusammenbau des Gerätes erfolgt nach dem Austausch der Komponenten in umgekehrter Reihenfolge.



Ausbau von Photomultiplier und HV-Elektronik



Demontage Elektronikgruppe

- 1 Elektronikgruppe von der HV-Elektronik trennen, dazu die 4 Stück 6kant-Muttern SW3 lösen und...
- 2 ...zusammen mit den 4 Gewindebolzen von der HV-Elektronik abziehen (Steckverbindung).

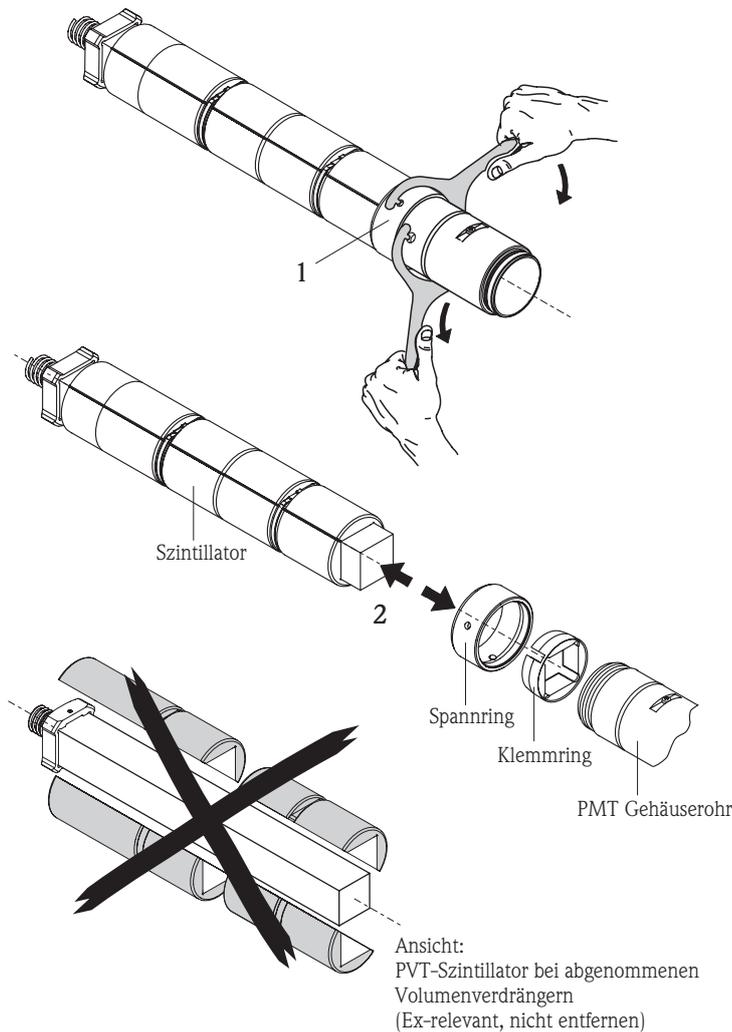
Ausbau Photomultiplier

- 3 Klebeband am Gehäuserohr lösen, um den Masseanschluss zugänglich zu machen.
- 4 Masseleitung vom Erdanschluss am Gehäuserohr abschrauben. Die Befestigungsschraube mit U-Scheibe unbedingt aufbewahren, eine längere Schraube würde bei der Montage den darunter liegenden Photomultiplier zerstören!
- 5 HV-Elektronik vorsichtig in einen Schraubstock spannen. **ACHTUNG:** nicht zu sehr spannen, da sonst eine Beschädigung droht.
- 6 HV-Elektronik und PMT-Gehäuserohr mit einem Hakenschlüssel $\varnothing 70$ lösen und PMT-Gehäuserohr mit dem Szintillator vorsichtig von der HV-Elektronik abschrauben (3 Umdrehungen).
- 7 Die Teile vorsichtig auseinander ziehen, damit der im PMT-Gehäuserohr liegende Photomultiplier nicht zerstört wird.
- 8 Photomultiplier aus der Röhrenfassung an der HV-Elektronik herausziehen - nicht drehen! **ACHTUNG:** nach dem Ausbau ist der Photomultiplier (PMT) dem Tageslicht ausgesetzt. Damit er zum Wiedereinbau durch die Lichteinwirkung nicht blind wird, ist er unmittelbar nach dem Ausbau lichtgeschützt zu lagern.

Ausbau HV-Elektronik

- 9 Sensorelektronik von der HV-Elektronik lösen. Dazu die gespreizten Spitzen der 4 Abstandhalter mit einer Flachzange etwas zusammendrücken.
- 10 Sensorelektronik vorsichtig abziehen (Steckverbindung).
- 11 Masseleitung aus der Bohrung der HV-Elektronik herausziehen.
- 12 Sensorkabel sowie HV-Kabel von der Sensorelektronik abstecken.

Ausbau des Szintillators PVT

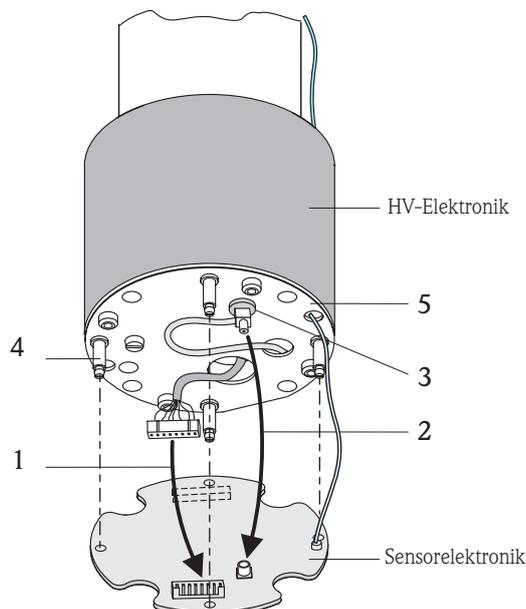


Demontage des Szintillators PVT

- 1 Szintillator vom Gehäuserohr trennen.
Den Spannungring mit einem Hakenschlüssel $\varnothing 75$ lösen und dabei mit einem weiteren Hakenschlüssel ($\varnothing 70$) am Gehäuserohr gegenhalten.
- 2 Klemmring vorsichtig vom Szintillator trennen.
Achtung: der Klemmring deformiert sehr leicht und ist dann unbrauchbar.

Der Szintillator ist eine komplette Einheit und darf nicht in Einzelteile zerlegt werden (Ex-relevant)!

Montage HV-Elektronik

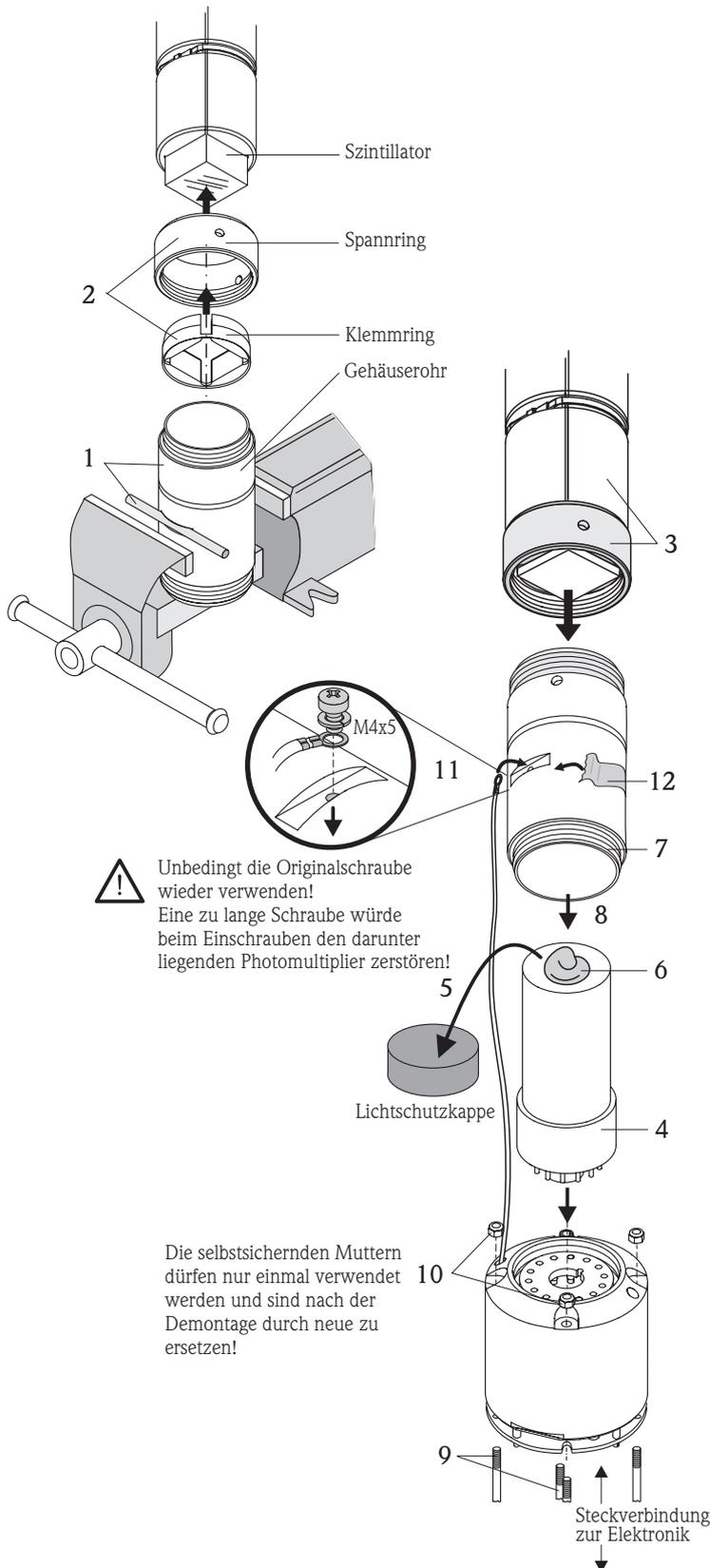


- 1 Das HV-Kabel von der HV-Elektronik an die Sensorelektronik anstecken.
- 2 Die Koax-Verbindung der Sensorleitung zusammenstecken.
- 3 Die Sensorelektronik so ausrichten / drehen, dass der Koax-Stecker auf den Plastikpuffer der HV-Elektronik zeigt.
- 4 Sensor-Elektronik auf die 4 Abstandshalter drücken.
- 5 Die Masseleitung durch die nächste Bohrung im Gehäuse der HV-Elektronik fädeln.

Montage Szintillator mit Photomultiplier

Zusätzliche Verbrauchsmaterialien und Hilfsmittel:

- Rundstahl oder Kantstahl als Klemmkeil für das Gehäuserohr
- Schraubensicherung Loctite 480
- Optische Koppelpaste



Montage

- 1 Gehäuserohr senkrecht in eine Montagevorrichtung oder Schraubstock fest einspannen.
Beim Schraubstock einen Rund- oder Kantstahl als Spannkeil benutzen.
- 2 Spannring über den Szintillator schieben und Klemmring auf die Stirnfläche des Szintillators setzen.
Klemmring vorsichtig behandeln. Im Falle einer Deformation ist ein Austausch dringend empfohlen.
- 3 Spannring mit Klemmring und Szintillator senkrecht auf das Gehäuserohr aufsetzen und verschrauben, dabei den Szintillator senkrecht halten.
Spannring mit einem Drehmomentschlüssel auf dem Gehäuserohr mit **60 Nm** festziehen.
- > Der Szintillator ist dann im Klemmring fest eingeklemmt. Die montierte Einheit aus der Spannvorrichtung / Schraubstock entfernen.
- 4 Photomultiplier in die Röhrenfassung an der HV-Elektronik einsetzen und fest eindrücken.
- 5 Lichtschutzkappe vom Photomultiplier abnehmen (nur bei neuem Photomultiplier).
- > Die Stirnflächen von Photomultiplier und Szintillator müssen frei von Schmutzpartikeln sein, ggf. mit einem trockenen Tuch reinigen.
Wichtig: Keine Reinigungsmittel verwenden!
- 6 Optische Koppelpaste auf die Stirnfläche des Photomultipliers auftragen, die optimale Menge ist 1 - 1,5 ml.
Die Paste nicht manuell verreiben, sie verteilt sich selbständig über die gesamte Stirnfläche beim weiteren Zusammenbau.
- 7 Am unteren Gewinde des vormontierten Gehäuserohres etwas Schraubensicherung (Loctite 480) auftragen, ggfs. Gewinde vorher reinigen.
- 8 Das Gehäuserohr (mit Szintillator) vorsichtig über den Photomultiplier schieben und mit einem Hakenschlüssel handfest mit der HV-Elektronik verschrauben (ca. 3 Umdrehungen).
Durch die Drehbewegung verteilt sich die optische Koppelpaste zwischen den Stirnflächen des Photomultipliers und des Szintillators.
- 9 HV-Elektronik mit Szintillator und Sensorelektronik über die Gewindebolzen schieben.
Es ist darauf zu achten, dass die Steckverbindung der Sensorelektronik kontaktiert.
- 10 Die neuen selbstsichernden Muttern mit 2,5 Nm festziehen.
- 11 Masseleitung am Gehäuserohr anschließen; dazu unbedingt die Originalschraube (M4x5) verwenden und Federring unterlegen.
- 12 Masseleitung auf der gesamten Länge mit Isolierband festlegen.

Endprüfung

Nach einem Austausch oder Reparatur am FMG60 ist abschließend eine Hochspannungsprüfung durchzuführen. Hierzu ist ein Hochspannungsprüfgerät mit folgenden Eigenschaften erforderlich:

- einstellbare Ausgangsspannung 500 V AC ... 2,5 kV AC oder 800 V DC ... 3,5 kV DC
- Auslösestrom 2,5 mA; Entladezeit 1,5 Sekunden
- Anstiegszeit der Prüfspannung 2 Sekunden

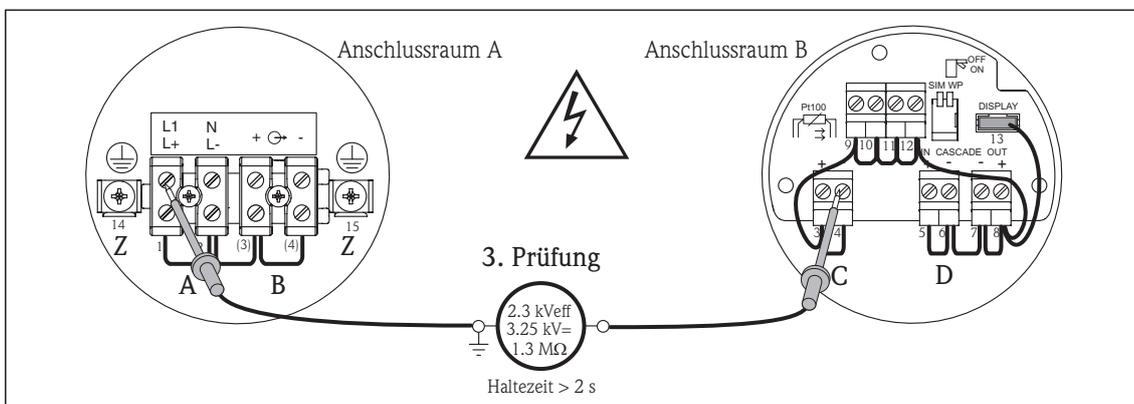
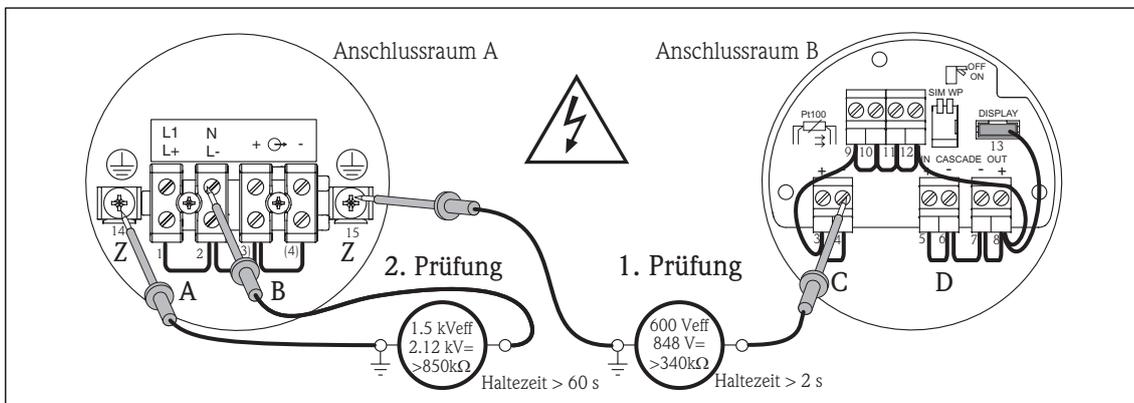
Vorbereitung zur Prüfung:

Vor der Hochspannungsprüfung sind mit einem Ohm-Meter die Verbindungen der PAL-Anschlüsse gegen das Gehäuse auf minimale Übergangswiderstände ($0,1 \Omega$) zu prüfen. An den Anschlussklemmen des FMG60 sind die Signalstromkreise mit Drahtbrücken und Kurzschlussstecker für Displayausgang gemäß den Abbildungen kurzzuschließen.

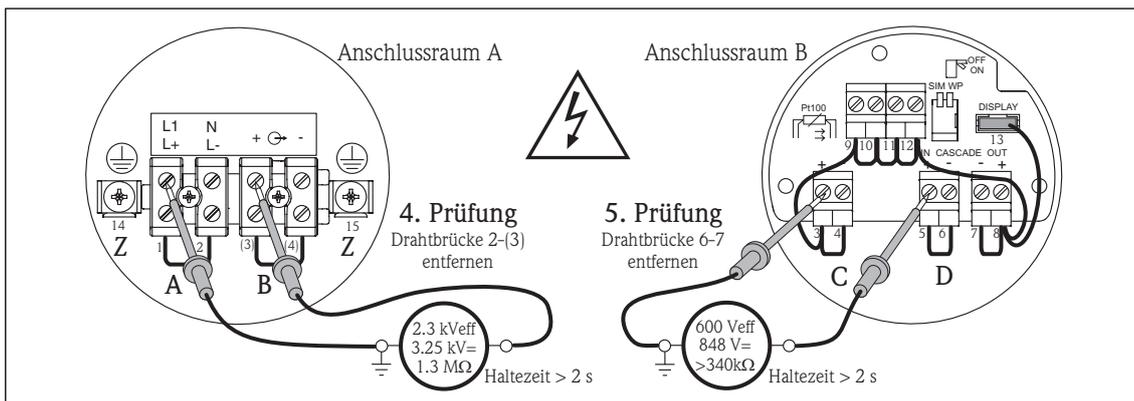


- Während der Prüfung das Gerät isoliert ablegen, keine Erdverbindung (Z).
- Nach jedem Prüfschritt ist der PAL-Anschluss mit Klemme 1, 2 (Versorgung) und 3 kurzzuschließen zur Entladung von internen Kapazitäten.

Prüfschritte für Geräte mit HART-Elektronik 4...20 mA:

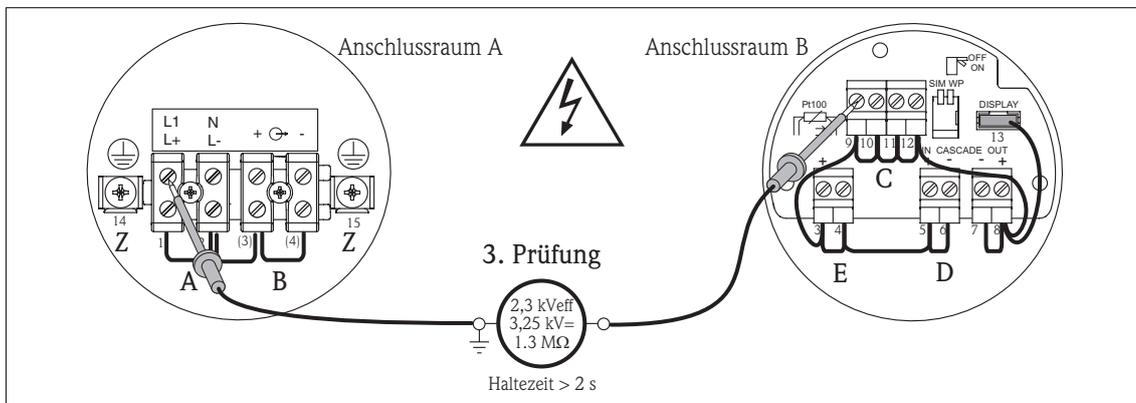
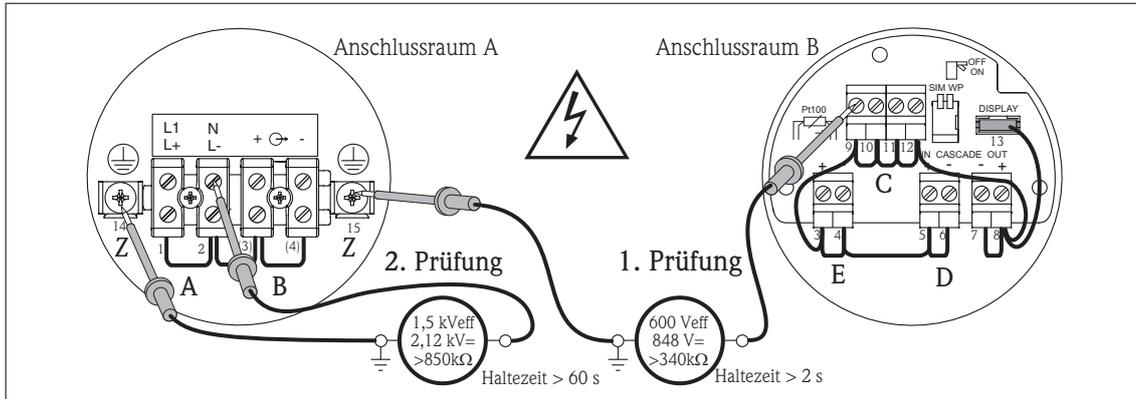


Hinweis: Zur Durchführung der folgenden Prüfungen die Drahtbrücken zwischen 2 - 3 sowie 6 - 7 entfernen.

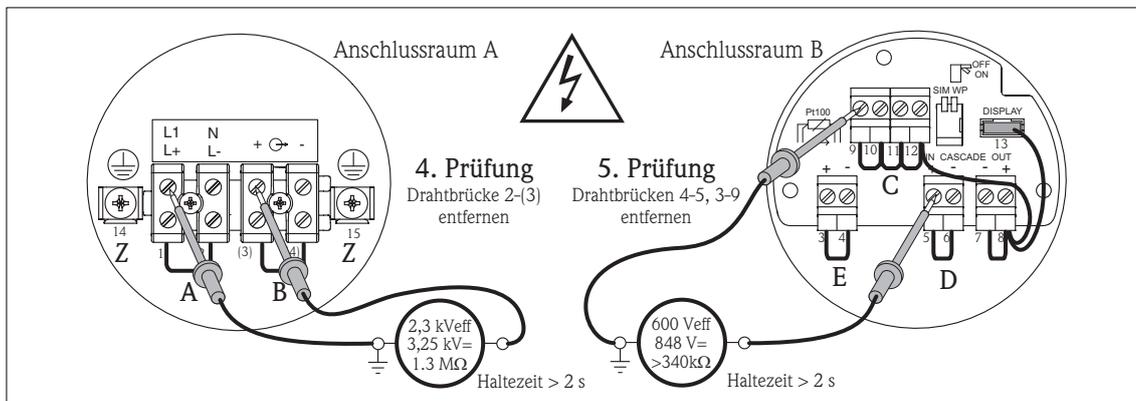


Prüfschritte für Geräte mit PROFIBUS PA, FIELDBUS Foundation:

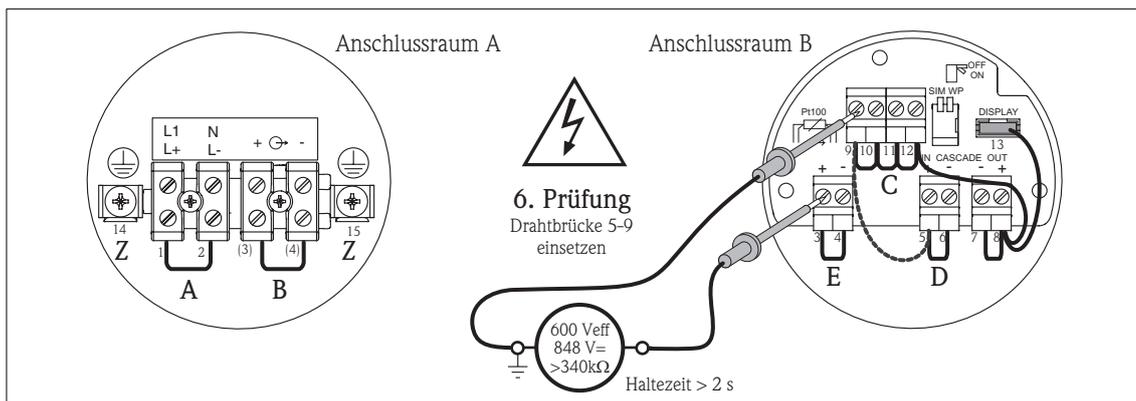
Hinweis: Diese Prüfungen nie bei einem HART-Gerät durchführen, der Stromausgang wird dabei zerstört!



Achtung: Zur Durchführung der folgenden Prüfung die Drahtbrücken zwischen 2-(3), 4-5, 3-9 entfernen.

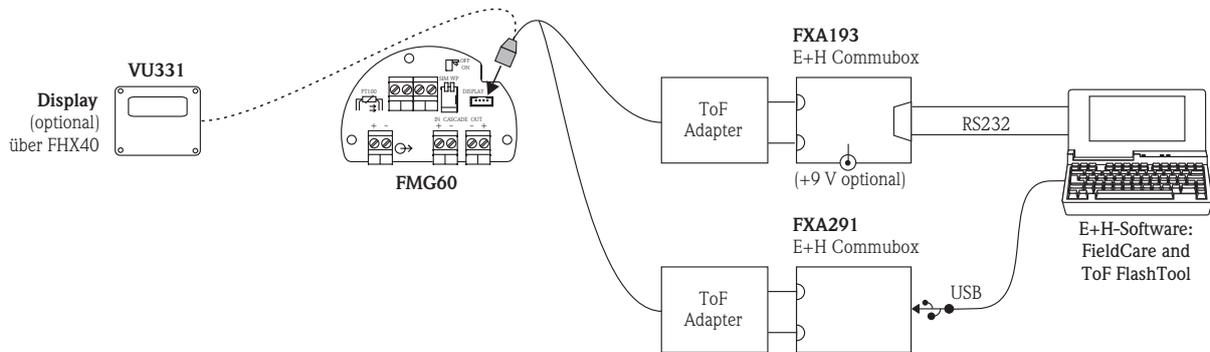


Achtung: Zur Durchführung der folgenden Prüfung eine Drahtbrücke zwischen 5-9 einsetzen.



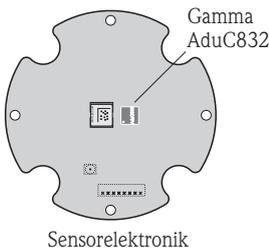
Kalibration des Gammapilot M FMG60 nach dem Austausch der Sensorelektronik

Wurden vor dem Austausch eines Elektronikmoduls die ursprünglichen Abgleich-Parameter mit Hilfe des "FieldCare" auf einem PC abgespeichert (Upload), so können diese Daten nach dem Austausch über die Kommunikationsschnittstelle wieder in das Gerät übertragen werden (Download). Voraussetzung dafür ist die Übereinstimmung der Software Version beim Upload und Download. Für die Aktualisierung der Gerätesoftware von ist das E+H-Bedienprogramm ToF FlashTool notwendig. Es wird auf dem PC installiert und per Doppelklick gestartet. Das erforderliche Interface FXA193/291 und Verkabelung zeigt die nachfolgende Abbildung. Hinweis: SIL Geräte (FMG60-xxxxxxxB) dürfen nicht geflasht werden. Die für SIL gültige Firmware Version ist 01.02.02.



Kalibration nach Austausch der Sensorelektronik

Hier ist mit dem E+H-Flashtool ein Update des Prozessors "Gamma AduC832" durchzuführen.



- Es ist darauf zu achten, dass die richtige Softwareversion geflasht wird.
- Nach dem ersten Einschalten des FMG60 ist ein Total-Reset durchzuführen. Im Bedienmenü die Funktionsgruppe Diagnose wählen und im Feld Reset folgende Zahl eingeben: 7864 für HART-Elektronik oder 33864 für PA- und FF-Elektronik. Nachdem Total-Reset ist ein erneuter Grundabgleich des FMG60 notwendig.

Kalibration nach Austausch der HV-Elektronik

Die HV-Elektronik kann nur komplett ausgetauscht werden. Es bedarf nach dem Austausch keiner Kalibration.



Bei zertifizierten Geräten ist die Reparatur eines Gerätes zu dokumentieren! Hierzu gehört die Angabe der Geräte-Seriennummer, Reparaturdatum, Art der Reparatur und ausführender Techniker.



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

Exchange of modules on Gammapiilot M FMG60 (PVT)



The instrument may only be repaired and maintained by qualified personnel. The instrument documentation, applicable standards, legal requirements and certificates must be observed!
Modular assemblies may only be exchanged against identical original Endress+Hauser spare parts !

It must be ensured that the supply voltage has been disconnected from the instrument before disassembly.

For this extensive repairs we recommend purchasing our Service case for Gammapiilot M with PVT photomultiplier. It contains the specific tools and expendable items.

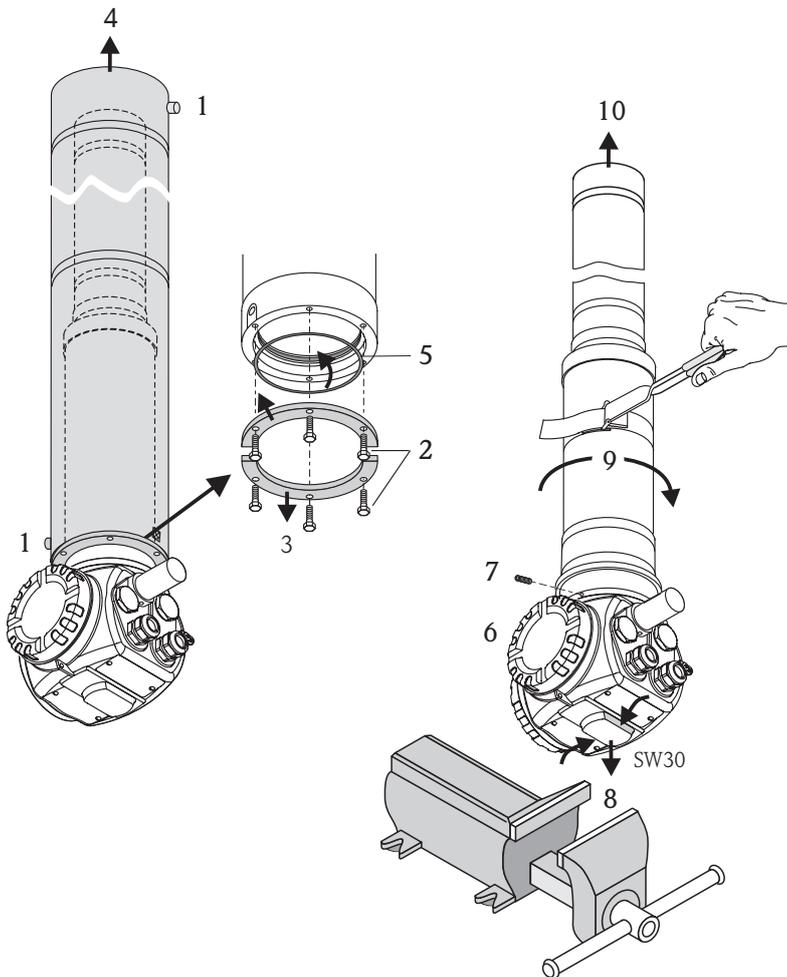
Order No.: 017750-0000 / Modification No.: TSP6Y0544

The exchange requires the following tools:

- open end wrench AF8 mm/AF10 mm
- vise/open end wrench AF30
- Allen wrench AF2 mm
- strap wrench / oil filter wrench
- flat screwdriver M3 / M4
- hook wrench Ø70
- hook wrench Ø75 (torque 60 Nm)
- flat nosed pliers

Disassembly of Gammapiilot M FMG60

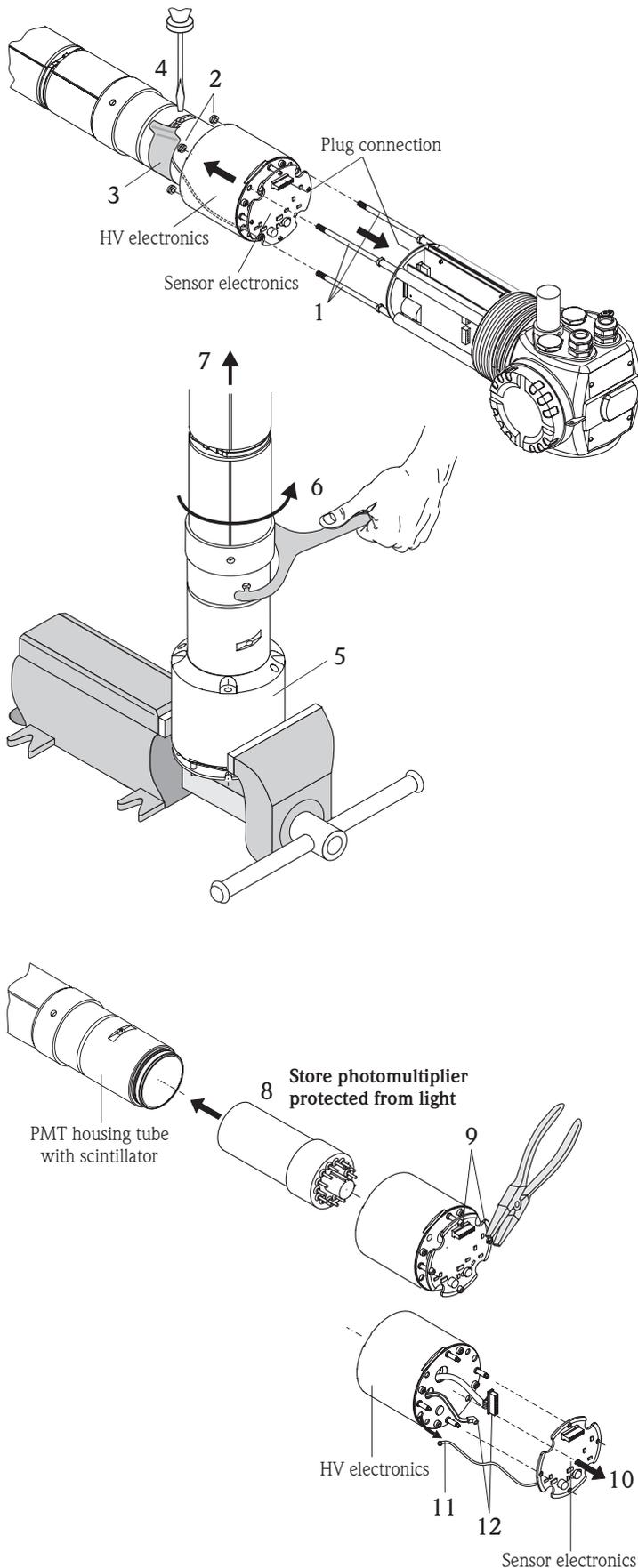
(Step 1 to 5 only for versions with cooling tube)



- 1 Drain cooling fluid.
- 2 Unscrew cooling tube holder, 6 screws AF10 mm.
- 3 Remove ring halves.
- 4 Pull cooling tube off the Gammapiilot.
- 5 Observe gasket.
- 6 In order to protect the threads, take care that the covers are closed.
- 7 Loosen the 3 Allen screws approximately 5 - 6 turns.
- 8 Firmly clamp Gammapiilot at the wrench flat (AF30) of the housing head with a vise. Attention: Do not damage the type plate!
- 9 Loosen the housing pipe with a strap or oil filter wrench and unscrew from housing (approximately 15 turns).
- 10 Carefully pull off housing pipe upwards.
Attention: The connection of the scintillator at the tensioning ring may not snap off, an assistant may eventually be required.

After exchanging the modules assembly has to be done in the reverse order.

Removal of photomultiplier and HV electronics



Disassembly of main electronics

- 1 Separate main electronics from the HV electronic, therefore unscrew the four hex nuts AF8 mm and...
- 2 ...remove it together with the four threaded bolts from the HV electronics (plug connector).

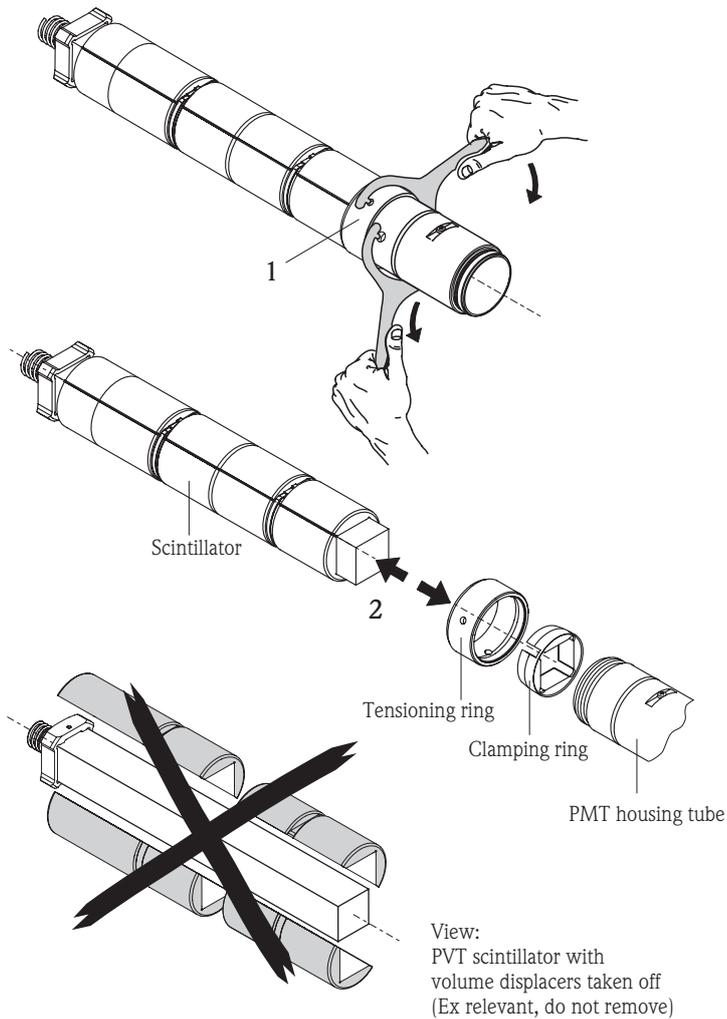
Disassembly of photomultiplier

- 3 Peel insulating tape off the ground wire.
- 4 Unscrew ground wire from ground terminal at the PMT housing tube.
Make sure to keep the washer and mounting screw. A longer screw or missing washer could cause the photomultiplier below to be destroyed!
- 5 Firmly clamp HV electronics with a vise.
CAUTION: Clamp carefully and not too strong because the HV electronics could be damaged.
- 6 Loosen threaded connection between HV electronics and PMT housing tube with a hook wrench $\varnothing 70$. Then carefully unscrew PMT housing tube together with the scintillator from the HV electronics (approx. 3 turns).
- 7 Pull the parts apart carefully, in order not to mechanically destroy the photomultiplier located in the PMT housing tube.
- 8 Pull photomultiplier from the tube socket at the HV electronics - do not twist it!
Caution: After removing the photomultiplier it is exposed to daylight. In order to prevent it from becoming "blind" it must be immediately protected from light.

Disassembly of HV electronics

- 9 Loosen sensor electronics from the HV electronics. Therefore slightly press the spread ends of the four spacers together using the flat nose pliers.
- 10 Pull off the sensor electronics carefully (plug connection).
- 11 Pull ground wire out of the HV electronics.
- 12 Unplug sensor cable and HV cable from the sensor electronics.

Removal of scintillator PVT

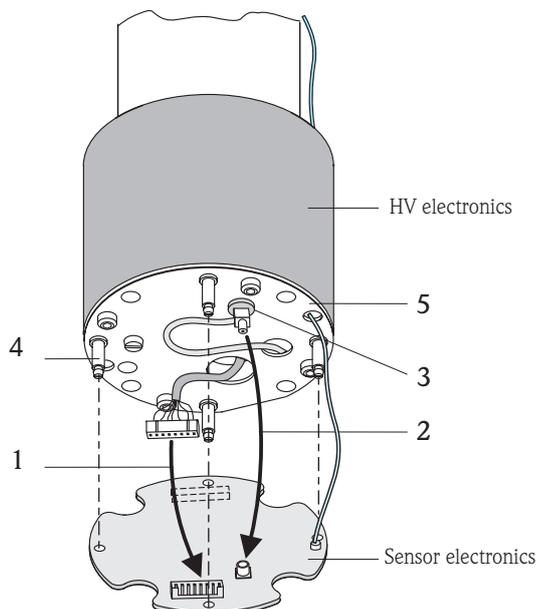


Disassembly of scintillator PVT

- 1 Separate scintillator from PMT housing tube. Loosen the tensioning ring with a hook wrench $\varnothing 75$, while holding the PMT housing tube with another hook wrench $\varnothing 70$.
- 2 Separate the clamping ring carefully from the scintillator.
Hint: handle clamping ring with caution. If deformed, an exchange is urgently recommended.

The scintillator is a complete unit. It is not allowed to dismantle it in separate parts (ex relevant)!

Mounting of HV electronics

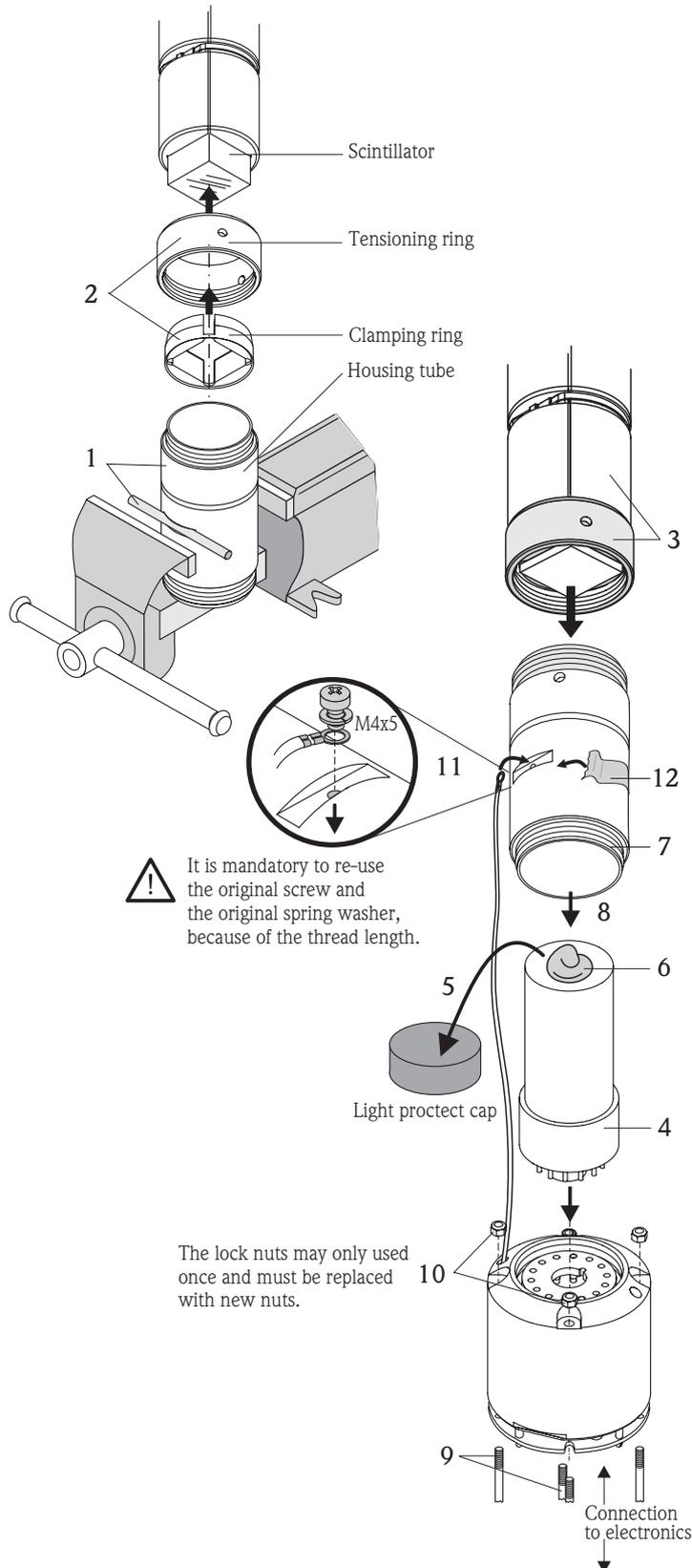


- 1 Plug the HV cable form the HV electronics to the sensor electronics.
- 2 Connect the coax connector of the sensor cable.
- 3 Align the coax plug points towards the plastic buffer at the HV electronics.
- 4 Push sensor electronics onto the 4 spacers.
- 5 Feed the ground wire through the nearest hole in the HV electronics.

Assembly of scintillator with photomultiplier

Assembly requires additionally the following tool and utilities:

- round or square length of steel, to be used as a clamping wedge for the Photomultiplier housing tube
- optical coupling paste
- thread locker Loctite 480



It is mandatory to re-use the original screw and the original spring washer, because of the thread length.

The lock nuts may only be used once and must be replaced with new nuts.

Mounting

- 1 Clamp the PMT housing tube firmly in the position shown in a clamping device or vise. When using a vise, also use a "clamping wedge".
- 2 Slide tensioning ring over the scintillator and position clamping ring on the face of the scintillator. Hint: handle clamping ring with caution. If deformed, an exchange is urgently recommended.
- 3 Position tensioning ring with clamping ring and scintillator vertically on the PMT housing tube and screw them together, maintaining a vertical position for the scintillator. Tighten tensioning ring to the PMT housing tube with a torque of **60 Nm**, using a torque wrench. -> The scintillator is then firmly clamped inside the clamping ring. Remove assembled unit from clamping device or vise.
- 4 Insert photomultiplier in the tube socket at the HV electronics and push firmly in place.
- 5 Remove light protection cap from photomultiplier. -> The faces of both photomultiplier and scintillator must be free of dirt particles. If required, clean with a dry cloth. Do not use any detergents!
- 6 Apply optical coupling paste to the face of the photomultiplier, the optimal amount is 1 - 1.5 ml. Do not spread the paste manually; it will automatically spread across the whole face during further assembly.
- 7 Apply some thread locker (Loctite 480) to the lower thread of the pre-assembled PMT tube, if necessary clean thread before.
- 8 Carefully slide the PMT housing tube (with scintillator) over the photomultiplier, then screw it to the housing of the HV electronics until stop (approx. 3 turns, hand tight), using a hook wrench. The rotation causes the optical coupling paste to spread between the faces of the photomultiplier and the scintillator.
- 9 Bolt the complete assembly to the upper part of the instrument using the threaded bolts.
- 10 Tighten the new lock nuts with 2.5 Nm.
- 11 Connect ground wire to PMT housing tube. It is mandatory to use the original screw (M4x5) and spring washer.
- 12 Secure ground wire completely with insulating tape.

Final testing

After an exchange or repair, a final high potential test must be performed at the FMG60. This requires a high potential tester with the following characteristics:

- adjustable output voltage 500 V AC ... 2.5 kV AC or 800 V DC ... 3.5 kV DC
- trigger current 2.5 mA, discharge time 1,5 seconds
- rise time for test voltage 2 seconds

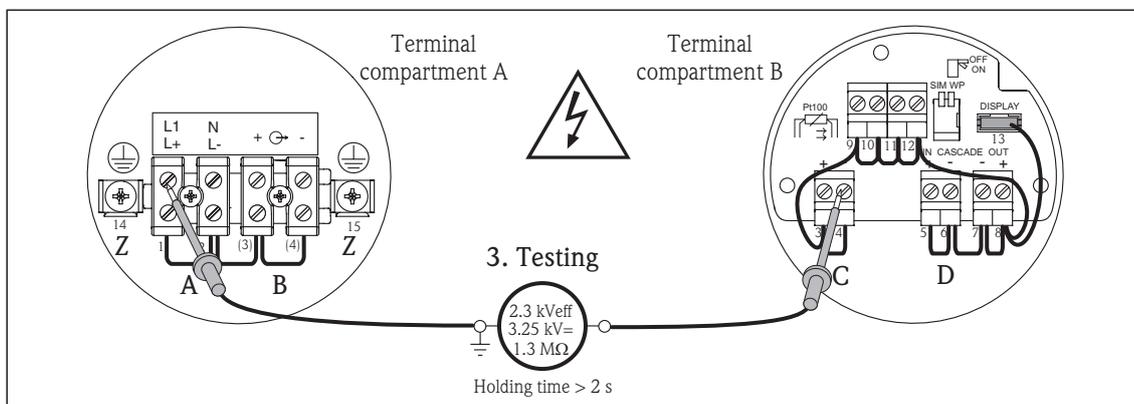
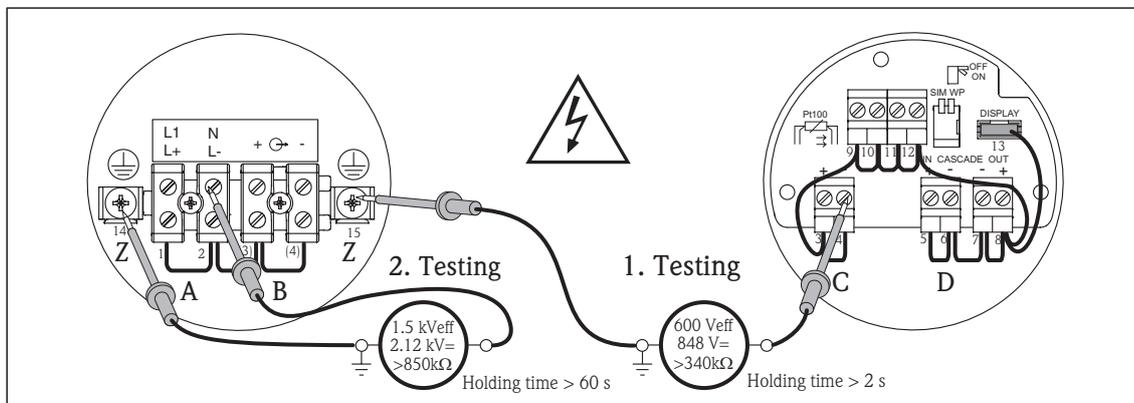
Preparation for testing:

Before a high potential test is performed, the connections between the PE terminals and housing must be tested with an Ohm-meter for minimal transient resistance (= 0,1 Ω). All signal circuits must be shortened with wire jumpers at the terminals of the FMG60 (see illustrations).

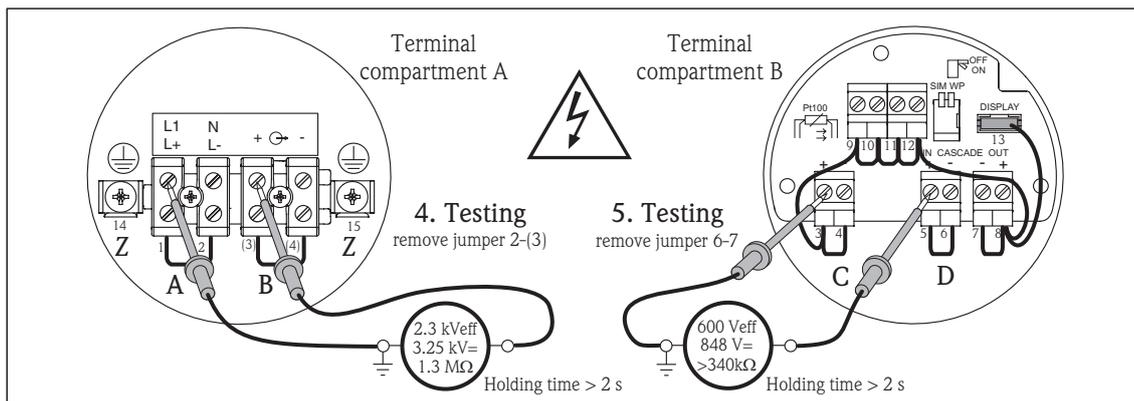


- During final testing the instrument has to be placed isolated, without ground connection (Z).
- After each step, the PE connector must be shortened with terminals 1, 2 (power supply) in order to discharge internal capacitors.

Test procedure for instruments with HART electronics 4...20 mA

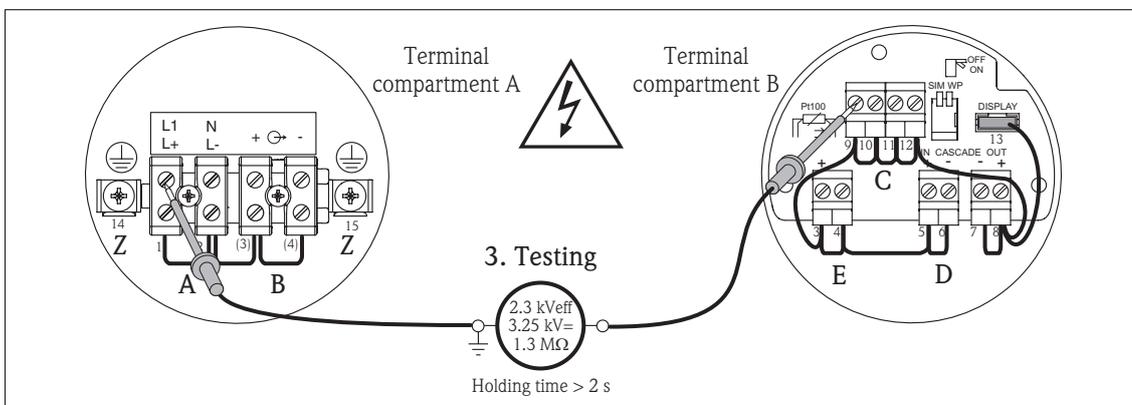
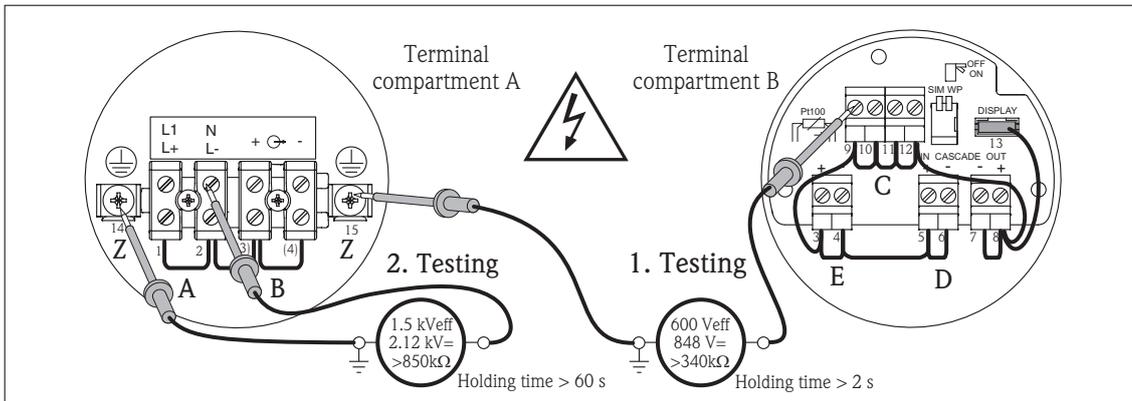


Note: To perform the following testings remove the jumpers 2 - 3 and 6 - 7.

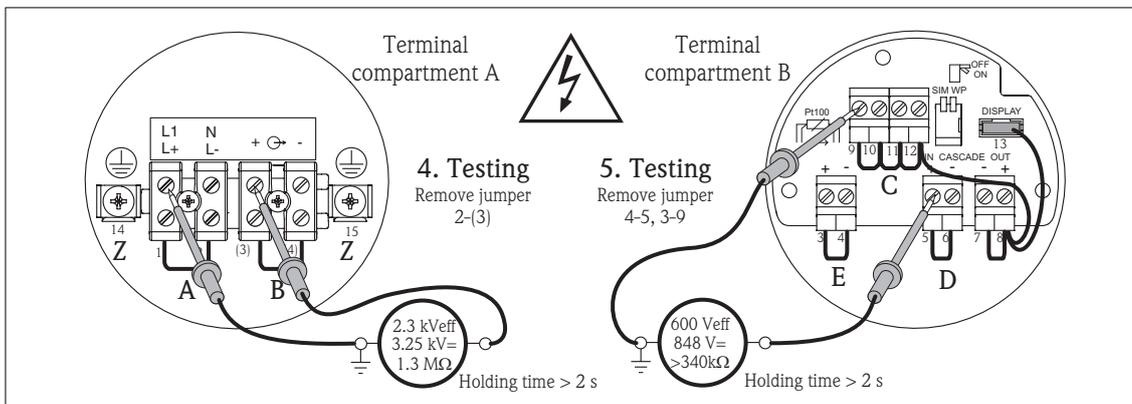


Test procedures for instruments with PROFIBUS PA or FIELDBUS Foundation electronics

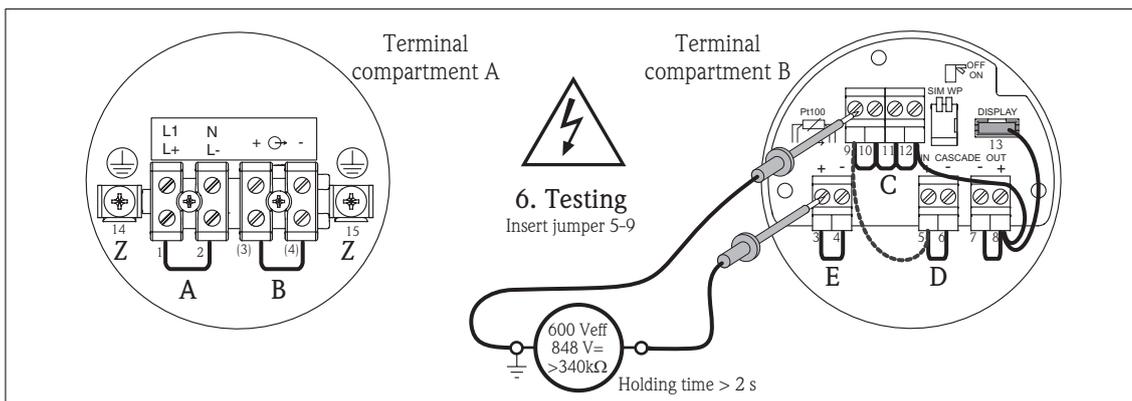
Note: Never perform these testings on an instrument with HART electronics, the current output will be damaged!



Note: To perform the following testings remove the jumpers 2-(3), 4-5, 3-9.



Note: To perform the following testing insert the jumper 5-9.



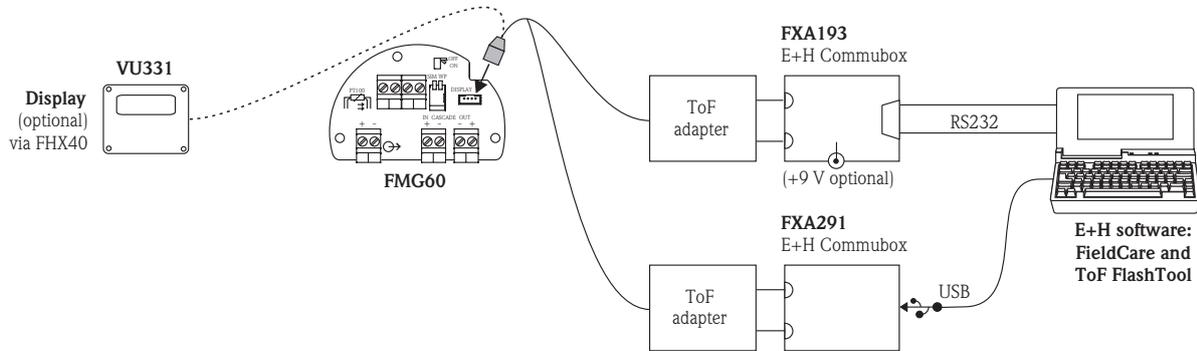
Calibration of the Gammapiilot M FMG60 after exchange of sensor electronics

If the original calibration values were uploaded to a PC using the “FieldCare” before the exchange of an electronic module, the data can be downloaded back into the transmitter via the communication interface.

Important is, that there was no software update between the up and download.

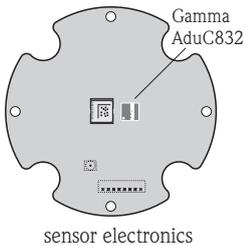
In order to update the instrument software of ToF devices, the E+H software ToF FlashTool is required. It must be installed on the PC and started with a double click. The necessary interface FXA193/291 and the wiring are shown on the illustration below.

Note: It is not allowed to flash instruments with SIL (FMG60-xxxxxxxB), the valid Firmware version is 01.02.02.



Calibration after exchange of sensor electronics

Updated the processor "Gamma AduC832" using the ToF FlashTool.



- Take care, to flash the correct software version.
- Perform a total reset, after switching on the instrument for the first time.
 Select function group diagnostics in the operation menu and enter the following number in the reset field:
 7864 for HART electronics
 or
 33864 for PA- and FF electronics
 After the total reset, a new basic setup of the FMG60 is required.

Calibration after exchange of HV electronics

The HV electronics can only be exchanged as a complete unit. No calibration is required after the exchange.

Any repair of a certified instrument must be documented!
 This includes stating the serial number of the instrument, date of repair, type of repair and repair technician.

