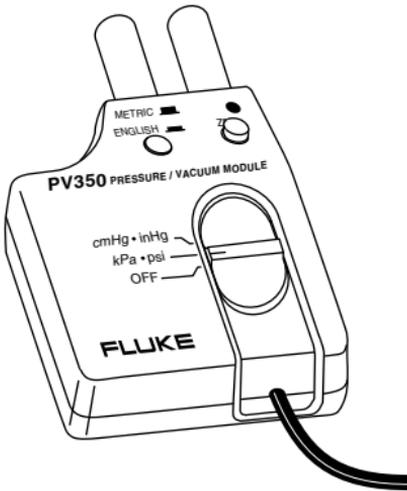


## PV350

### Pressure/ Vacuum Transducer Module

### Gebrauchsanweisung



### Einleitung

Das Druck-/Vakuüm-Transducermodul PV350 (das Modul) misst den Manometerdruck, d.h. den Unterschied zwischen dem Luftdruck und dem Druck (bzw. Vakuum), der auf den Druckeinlass des Transducers ausgeübt wird. Anschließend wird der gemessene Wert in 1 mV Gleichstrom pro Einheit umgewandelt. Ein Modul und ein hochleistungsfähiges digitales Vielfachmessgerät (DMM) mit Min/Max-Funktion werden zusammen zur Erfassung der höchsten und niedrigsten Druckwerte eingesetzt.

### Lieferumfang

- Druck-/Vakuüm-Transducermodul
- Konisch zulaufendes Anschlussstück (1/4 Zoll, Gewinde außen) zum Innengewindeanschluss (1/4 Zoll)
- Batterie (9 V)
- Gebrauchsanweisung
- Schnellanleitung

### Sicherheitsinformationen

#### **⚠ Achtung**

Tragen Sie während der Arbeit mit diesem Messgerät stets eine zugelassene Schutzbrille, um Augenverletzungen zu verhüten. Befolgen Sie die nachstehenden Sicherheitsmaßnahmen, um Verletzungen durch Druckexplosionen zu vermeiden:

- Stellen Sie sicher, dass die Druckzufuhr unterbrochen ist, bevor Schläuche oder Rohre vom Transducer PV350 getrennt werden.
- Befolgen Sie die geltenden Sicherheitsvorschriften der Systeme, an denen Druck- oder Vakuummessungen vorgenommen werden.
- Stellen Sie sicher, dass das PV350-Modul von einem qualifizierten Techniker gewartet wird.
- Stimmt überein mit: Sicherheitsnorm EN/IEC 61010 überein.

- Das Modul wurde in Übereinstimmung mit den IEC-Richtlinien 348 und 1010 entwickelt. Zur Gewährleistung des sicheren Modulbetriebs sind die in dieser Anleitung beschriebenen Sicherheits- und Betriebsanweisungen einzuhalten. Wird das Modul nicht gemäß den Anweisungen dieser Anleitung betrieben, so kann die Funktion der Modulschutzvorrichtungen beeinträchtigt sein.
- Benutzen Sie das Modul unter keinen Umständen, wenn das Modul oder dessen Anschlussstücke beschädigt erscheinen oder wenn Sie vermuten, dass das Modul nicht ordnungsgemäß arbeitet.
- ⚠ Dieses Symbol auf dem Modul zeigt an, dass der Bediener sich in der Betriebsanleitung informieren sollte.
- Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Systems, bei dem Druck- oder Vakuummessungen vorgenommen werden.

## **Materialverträglichkeit**

Das PV350-Gerät eignet sich für industrielle Gase und Flüssigstoffe, die mit Edelstahl 316 verträglich sind. Halten Sie sich jeweils an die Vorgaben des Materialherstellers. Bei Messungen von mehreren Drucksystemen müssen die Flüssigstoffe oder Gase dieser Systeme untereinander kompatibel sein. Materialunverträglichkeit kann zu Verunreinigung oder Beschädigung des zu messenden Systems führen.

## **Reinigung**

Reinigen Sie das Modul mit einem weichen Tuch, milder Seife und Wasser. Das PV350-Gerät darf nicht in Flüssigkeiten eingetaucht werden.

Reinigen Sie das Modul und die Anschlüsse nach jeder Verwendung mit einem Reinigungsmittel, das für die Flüssigstoffe oder Gase geeignet ist, die während der Messung angeschlossen auftraten. Benutzen Sie hierzu das vom Hersteller empfohlene Reinigungsmaterial.

## **Druck- und Vakuummessung**

### **⚠ Vorsicht**

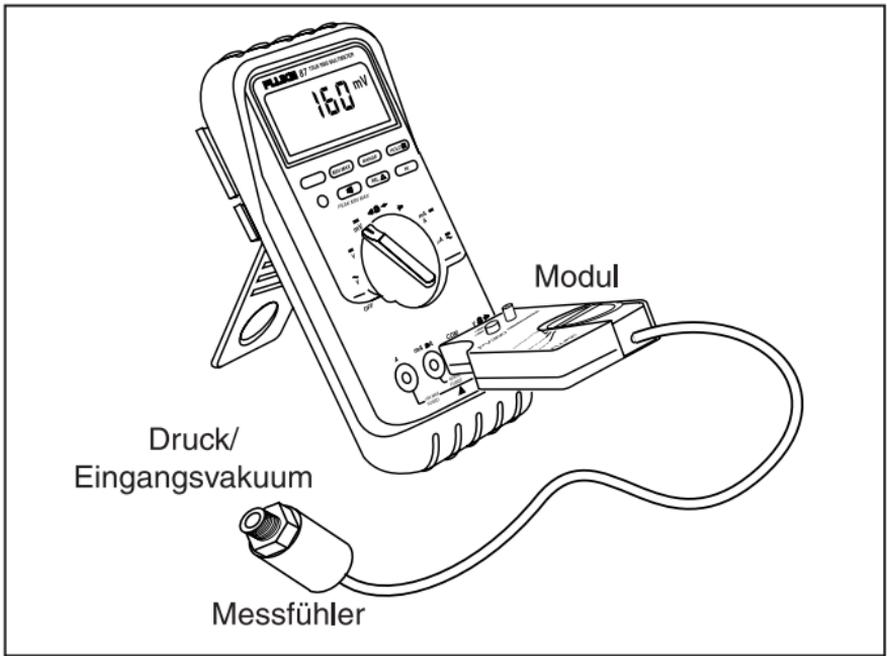
**Die Sensormembran wird leicht durch feste oder spitze Gegenstände beschädigt. In den Einlass unter keinen Umständen Gegenstände einführen.**

**Reinigen Sie den Sensor sofort nach dem Gebrauch mit geeigneten Lösungsmitteln (beachten Sie dabei die Gebrauchsanweisung des Lösungsmittelherstellers).**

#### *Hinweis*

*Fluke empfiehlt Dichtungsband aus Teflon oder gleichwertigem Material für die Anschlussgewinde zur optimalen Abdichtung der Verbindungsstelle von PV350 und Schläuchen oder Anschlussstücken.*

1. Stecken Sie das PV350-Gerät in das digitale Vielfachmessgerät (roter Polpunkt zum Volteingang) und stellen Sie das Vielfachmessgerät auf mV dc (Gleichstrom).
2. Prüfen Sie die Batteriespannung (siehe „Testen der Batterie“).
3. Drücken Sie auf die Taste mit der Aufschrift „English/Metric“, um die gewünschten Einheiten zu wählen.
4. Drehen Sie den Schalter in die gewünschte Einstellungsposition.
5. Stellen Sie das Modul vor der Druckzufuhr auf Null, indem Sie das ZERO-Potentiometer so lange drehen, bis das Vielfachmessgerät Null anzeigt. (Stellen Sie in dem verwendeten Bereich Null ein. Bei Änderung des Messbereichs ist das Vielfachmessgerät erneut auf Null zu setzen.)



**Abbildung 1. Betrieb**

*Hinweis*

*Die Relativ- bzw. Nullfunktion auf Ihrem Vielfachmessgerät, falls vorhanden, kann anstelle des ZERO-Potentiometers zur Rückstellung des Messgeräts auf Null verwendet werden. Im Benutzerhandbuch zu Ihrem Vielfachmessgerät finden Sie weitere Hinweise zu dieser Funktion. Die Einstellung des Messgeräts auf Null hat keinen Einfluss auf die angegebene Genauigkeit des Moduls.*

6. Führen Sie dem PV350-Gerät Über- bzw. Unterdruck zu und lesen Sie die Anzeige auf dem Vielfachmessgerät.
  - Zeigt das Vielfachmessgerät bei der Druckmessung OL an, müssen Sie den Einheitenbereich des Messgeräts von Millivolt auf Volt dc (Gleichstrom) ändern. Durch Erhöhung des Einheitenbereichs auf Volt Gleichstrom wird die Dezimalstelle um drei Stellen nach links verschoben (500 psi werden beispielsweise als 0,500 Volt angezeigt).
  - Bei der Vakuummessung zeigt das Vielfachmessgerät ein Minuszeichen an.

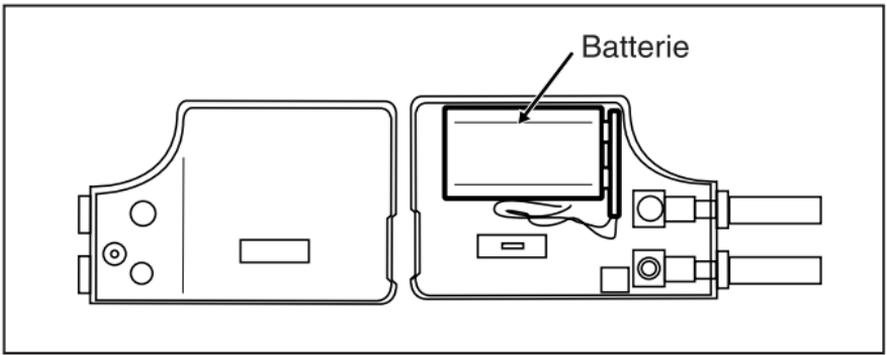
## **Testen der Batterie**

1. Schalten Sie das Vielfachmessgerät und das Modul aus (OFF) und schließen Sie das PV350-Gerät an das Vielfachmessgerät an.
2. Schalten Sie das DMM ein und stellen Sie das DMM auf mV dc (Gleichstrom).
3. Zeigt das Messgerät unter 100 mV an, müssen Sie die Batterie austauschen.

## **Auswechseln der Batterie**

**⚠⚠Achtung**

**Zur Vermeidung von Elektroschock müssen Sie das Modul vor dem Öffnen des Gehäuses von allen Vorrichtungen entfernen. Setzen Sie das Modul vor dem erneuten Einsatz wieder vollständig zusammen.**

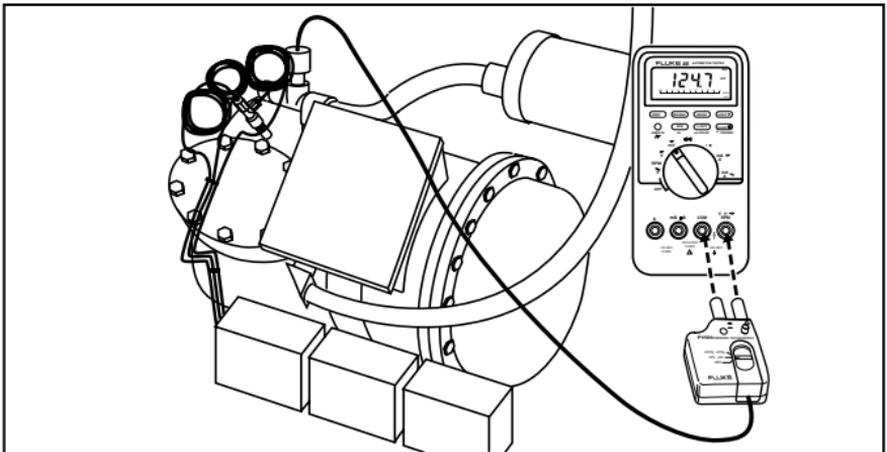


**Abbildung 2. Auswechseln der Batterie**

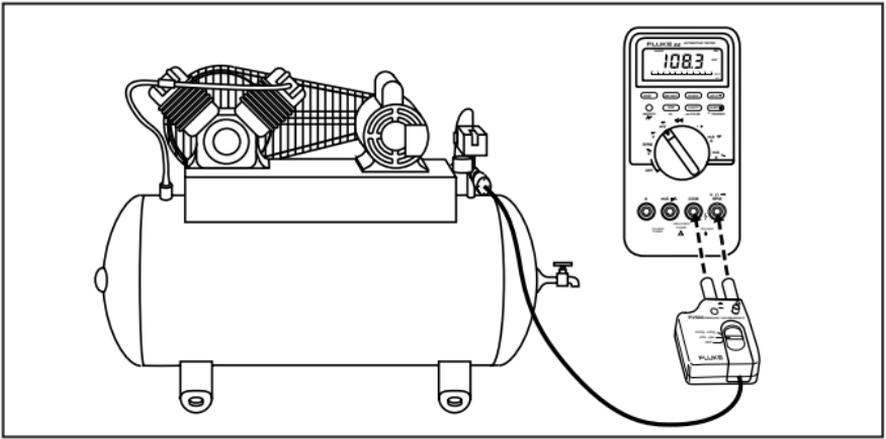
1. Schalten Sie das Modul aus (OFF) und ziehen Sie es aus dem Vielfachmessgerät.
2. Entfernen Sie die Schraube an der Rückseite des Moduls, öffnen Sie das Gehäuse und ersetzen Sie die alte Batterie durch eine neue.
3. Passen Sie beim Zusammenbau die runden Öffnungen der einen Gehäusehälfte auf den English/Metric- und den Zero-Schalter der anderen Gehäusehälfte und klappen Sie die beiden Gehäusehälften zusammen. Befestigen Sie danach die Schrauben.

## **Häufige Anwendungen**

Für typische Anwendungen siehe Abbildungen 3 und 4.



**Abbildung 3. Überhitzungswärmedruck für Heizung, Ventilation und Kühlung**



**Abbildung 4. Pneumatischer Druck**

psi = Zoll H <sub>2</sub> O x (3,6127 x 10 <sup>-2</sup> )	Zoll H <sub>2</sub> O = psi x 27,68
psi = mm H <sub>2</sub> O x (1,4223 x 10 <sup>-3</sup> )	mm H <sub>2</sub> O = psi x 703,1
psi = cm H <sub>2</sub> O x (14,223 x 6 <sup>-3</sup> )	cm H <sub>2</sub> O = psi x 70,3
psi = bar x (14,503)	bar = psi x 0,0689
psi = lbs/ft <sup>2</sup> x (6,9444 x 10 <sup>-3</sup> )	lbs/ft <sup>2</sup> = psi x 144
psi = mbar x (1,4503 x 10 <sup>-2</sup> )	mbar = psi x (68,9513)
psi = Pascal x (1,4503 x 10 <sup>-4</sup> )	Pascal = psi x (6,895 x 10 <sup>3</sup> )

Alle H<sub>2</sub>O-Umwandlungsfaktoren gelten Für 4 °C.

**Umrechnungsfaktoren**

**PV350-Eichung**

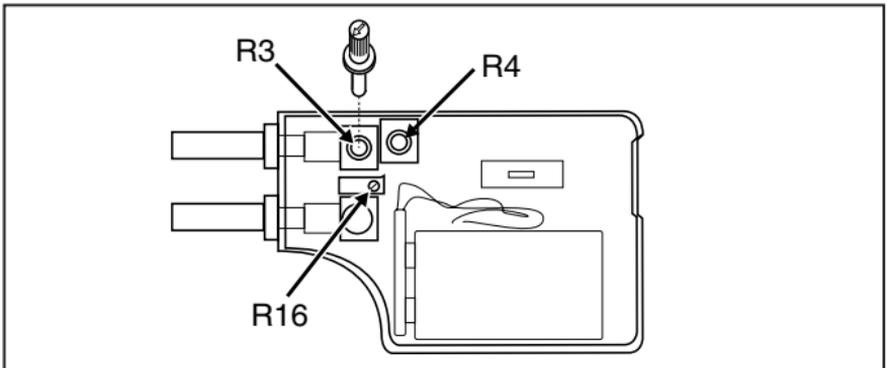
Eichen Sie das PV350-Gerät jährlich, um dessen technisches Leistungsniveau zu erhalten.

**Tabelle 1. Empfohlene Ausrüstung**

Messgeräte	Mindestspezifikation	Empfohlenes Modell
Präzisionsdruck-referenz	500 psi, 0,25 % innerhalb Anzeige-genauigkeit	Crystal Engineering inHg/PSIG Multical oder gleichwertiges Modell
Druckquelle	Stickstoffgasflasche mit Druckregler >750 psi	Tescom Druckregler Modell 44-2214-24 1 V
Vielfachmessgerät	0 bis 500 mV (Minimum) mit 0,1 mV Auflösung 10 MΩ Eingangs-impedanz	Fluke 189 oder gleichwertiges Modell

1. Lassen Sie das PV350-Gerät zugluftgeschützt bei Zimmertemperatur mindestens 30 Minuten stehen. Schalten Sie das Vielfachmessgerät ein und lassen Sie es, falls in der Betriebsanleitung vorgeschrieben, ebenfalls zum Aufwärmen stehen.

2. Schließen Sie den Druckregler an die Stickstoffflasche und das Referenzdruckmessgerät an den Druckregler an. Die Stickstoffflasche muss > 750 psi sein.
3. Prüfen Sie die Zuverlässigkeit der Batterie und wechseln Sie sie gegebenenfalls aus (siehe Abbildung 2).
4. Nehmen Sie den oberen Teil des Moduls ab und schließen Sie es an den mV-Eingang des Vielfachmessgeräts an. Stellen Sie den Messbereich auf 500 mV (0,1 mV Auslösung) ein.
5. Schalten Sie das PV350-Gerät ein und lassen Sie es etwa zwei Minuten lang stehen.
6. Stellen Sie das PV350-Gerät auf psi ein.
7. Zentrieren Sie das ZERO-Potentiometer R3 (in Abbildung 5). Entfernen Sie den Schalter aus R3 und führen Sie ihn in R4 ein (grobe Nulleinstellung). Stellen Sie die Anzeige ohne Druckzufuhr auf  $0 \text{ mV} \pm 0,3 \text{ mV}$ . Führen Sie den Schalter wieder in R3 ein und justieren Sie die Endanzeige auf  $0,0 \text{ mV}, \pm 0,1 \text{ mV}$ .



**Abbildung 5: Eichpunkte**

8. Schließen Sie den Sensor an das Druckeichsystem aus Druckreferenz und Stickstoffflasche an.
9. Stellen Sie den Druckregler auf etwa 250 psi ein. Die Anzeige auf dem Referenzdruckmesser und der angezeigte PV350-Wert sollten nicht mehr als  $\pm 0,1 \%$  ( $\pm 0,3 \text{ psi}$ ) vom Einstellungspunkt abweichen: ca.  $\pm 0,0006 \text{ V}$  oder  $\pm 0,6 \text{ psi}$ . Justieren Sie R16 nach Bedarf.
10. Stellen Sie den Druckregler auf ca. 350 psi ein. Die Anzeige auf dem Referenzdruckmesser und der angezeigte PV350-Wert sollten nicht mehr als  $\pm 0,1 \%$  ( $\pm 0,3 \text{ psi}$ ) vom Einstellungspunkt abweichen: ca.  $\pm 0,0007 \text{ V}$  oder  $\pm 0,7 \text{ psi}$ . Justieren Sie R16 gegebenenfalls, um die Anzeige zu regulieren, und prüfen Sie den 250 psi-Punkt erneut. Sie müssen Schritt 9 und 10 eventuell wiederholen, bis beide Messpunkte die technischen Vorgaben erfüllen.
11. Verringern Sie den Druck auf Null und schalten Sie das Modul aus (OFF).

## **Verifizieren der richtigen Eichung**

1. Schließen Sie den Sensor (Transducer) an ein standardisiertes Druckeichsystem an und stecken Sie das Modul in das digitale Vielfachmessgerät.
2. Vergewissern Sie sich, dass das System ausreichend ventiliert ist und stellen Sie das Modul dann auf Null.
3. Geben Sie die in Tabelle 2 aufgeführten Druckeinstellungen ein und prüfen Sie die jeweilige Anzeige.

## Hinweis

Verifizieren Sie, um Zeit zu sparen, jede Anzeige (psi, kPa, cmHg und inHg), ehe Sie die Druckeinstellung ändern.

**Tabelle 2. Messwertanzeige in mV**

Einstellung (in psi)	psi*	kPa	cm-Hg	In-Hg (Zoll-Hg)
0	-0,1 bis +0,1	-2,1 bis +2,1	-1,6 bis +1,6	-0,6 bis +0,6
125	123,4 bis 126,6	--	--	--
350	346,2 bis 353,8	2386,8 bis 2439,2	1790,4 bis 1829,7	704,9 bis 720,3

\*Das Modul vor psi-Messungen auf Null stellen. Beim Umschalten zur Prüfung von kPa, cm-Hg oder in-Hg-Messwerten nicht erneut auf Null stellen.

## Spezifikationen

Die folgenden Spezifikationen treffen nur zu, wenn das Modul vor jeder Messung auf Null gestellt wurde. Die Genauigkeit dieser Daten ist innerhalb eines (1) Jahres nach der Eichung bei  $23 \pm 5$  °C gewährleistet.

### Druck

Bereich	Genauigkeit
0,5 bis 350 psig (3,447 bis 2413 kPa)	$\pm 1$ % der Anzeige $\pm 0,3$ psig ( $\pm 1$ % $\pm 2,1$ kPa)
350 bis 500 psig (2413 bis 3447 kPa)	$\pm 5$ % der Anzeige $\pm 1$ psig typisch ( $\pm 5$ % $\pm 7,0$ kPa)

### Vakuum

Bereich	Genauigkeit
0 bis 29,9 in-Hg (0 bis 76 cm-Hg)	$\pm 1$ % der Anzeige $\pm 0,5$ in-Hg ( $\pm 1$ % der Anzeige $\pm 1,3$ cm-Hg)

**Ausgang:** 1 mV je Einheit (psig, kPa, cm-Hg oder in-Hg)

**Auflösung:** 0,1 psi/in-Hg im mV-Bereich, 1 psi/in-Hg im Volt-Bereich bei Messgeräten mit 3 1/2 oder 4 Ziffern.

**RFI-Spezifikation:** Fehler normalerweise  $< 1$  % zwischen 14 kHz und 30 MHz bei 1 V/M.

**Eingangsimpedanz des Messgeräts:**  $\geq 10$  M $\Omega$  (Bei Eingangsimpedanz von 1 M $\Omega$  sind 0,5 % zur Basisgenauigkeit hinzuzuaddieren.)

**Maximaler Arbeitsdruck:** 500 psi

**Berstdruck:** 1000 psi

**Lagerungstemperatur:** -51 bis 71 °C

## Betriebsumgebung

Temperatur	Luftfeuchtigkeit
-10 bis 10 °C	Nicht regulierte Luftfeuchtigkeit
10 bis 30 °C	0 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit
30 bis 40 °C	0 bis 75 % relative Luftfeuchtigkeit
40 bis 50 °C	0 bis 45 % relative Luftfeuchtigkeit
50 bis 55 °C	0 bis 35 % relative Luftfeuchtigkeit

**Temperaturunterlastung:** (Zur Basisgenauigkeit hinzuaddieren.

°C = Umgebungstemperatur)

Temperaturbereich	Unterlastung
28 bis 55 °C	0,016 % x (°C - 28)
18 bis 28 °C	Keine Unterlastung
0 bis 18 °C	0,048 % x (18 - °C)
-10 bis 0 °C	0,264 % x (9° - °C)

## Allgemeine technische Angaben

**Gewicht:** 336 g

**Batterie:** Standardbatterie (9 V); (NEDA Nr. 1604, 6F22, 006P)

**Lebensdauer der Batterie:** Etwa 300 Stunden bei Kohlezinkelement; etwa 400 Stunden bei Stahlakku.

**Erschütterung:** 3 g bei 55 Hz, sinusförmig

**Stoß:** 1 Messwert

**Elektrokabel:** Schwarzes PVC-Kabel, beständig bis zu 105°C

**Kabellänge:** ca. 2,44 m

**Druckeingangsanschluss:** 1/4 Zoll MPT

**Anschluss:** Konisch zulaufender Anschluss aus Messing (1/4 Zoll, Gewinde außen) an Innengewindeanschluss (1/4 Zoll)

**Tabelle 3. Ersatzteilliste**

JF PN	Beschreibung
446823	Batterie, primär, 9 V, 0 - 15 mA
650903	Gehäuseunterteil, PV350
919790	Gehäuseoberteil, PV350
913207	Anschlussstück, BR, SAE, 45, 1/4 Zoll (Gewinde innen)
926873	Gebrauchsanweisung für PV350
926881	Schnellanleitung zum Nachschlagen für PV350
927009	Ersatzkabelsatz

Für Service durch Fluke eine der folgenden Telefonnummern anrufen:

USA: 1-888-44-FLUKE (1-888-443-5853)

Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

Europa: +31 402-675-200

Japan: +81-3-3434-0181

Singapur: +65-738-5655

Weltweit: +1-425-446-5500

Oder besuchen Sie die Website von Fluke unter [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Fluke Corporation

P.O. Box 9090

Everett, WA

98206-9090

Fluke Europe B.V.

P.O. Box 1186

5602 B.D.

Eindhoven

The Netherlands