



**Probing Solutions.  
Made in Germany.**

DE | EN



## PHV SERIE

**Passive Hochspannungs-Tastköpfe bis 400 MHz, 4000V Peak**  
High Voltage Passive Probes up to 400MHz, 4000V Peak

**Bedienungsanleitung | Instruction Manual**

## Hersteller

---

PMK Mess- und Kommunikationstechnik GmbH

Königsteiner Str. 98

65812 Bad Soden, Germany

Tel: +49 (0) 6196 999 5000

Internet: [www.pmk.de](http://www.pmk.de)

E-Mail: [sales@pmk.de](mailto:sales@pmk.de)

## Garantie

---

PMK gewährt eine Garantie für die Dauer von 2 Jahren nach Versand für dieses Produkt für normalen Gebrauch und Betrieb innerhalb der Spezifikationen. Jedes defekte Produkt wird repariert oder ersetzt, wenn es nicht durch Nachlässigkeit, Fehlanwendung, unsachgemäße Installation, Unfall, nicht autorisierte Reparatur oder Änderung durch den Kunden beschädigt wurde. Diese Garantie bezieht sich nur auf Defekte des Materials und der Verarbeitung. PMK lehnt alle gesetzlichen Gewährleistungen ab und gewährt auch keine Garantie für eine Eignung des Produktes zu einem bestimmten Verwendungszweck. PMK ist nicht haftbar für irgendwelche indirekten, speziellen, beiläufigen oder Folgeschäden (einschließlich Gewinnverluste, Verlust des Geschäfts, Datenverlust, einer Unterbrechung des Geschäftsbetriebs oder dergleichen), selbst wenn die PMK über die Möglichkeit solcher Beschädigungen benachrichtigt worden ist, die aus einem Defekt oder Fehler dieser Bedienungsanleitung oder des Produktes entstehen können.

## Sicherheitsrichtlinien



### **Person-, Brand- und Produktbeschädigungen vorbeugen.**

Um Personenschäden zu vermeiden und Brand oder Beschädigung dieses Produktes und der angeschlossenen Produkte vorzubeugen, lesen und befolgen Sie die nachstehenden Sicherheitsmaßnahmen. Beachten Sie, dass bei unsachgemäßer Verwendung die Schutzfunktionen, die dieses Produkt bietet, beeinträchtigt werden. Dieses Messzubehör darf nur von fachlich qualifiziertem Personal verwendet werden.



### **Verwenden Sie ausschließlich geerdete Messgeräte.**

Schließen Sie diesen Tastkopf nur an geerdete Messgeräte an. Stellen Sie immer sicher, dass der Tastkopf und das Messgerät richtig geerdet sind.

DE

### **Schließen Sie richtig an und trennen Sie richtig.**

Schließen Sie den Anschluss-Stecker des Tastkopfes an das Messgerät an und verbinden Sie die Masseleitung mit Erde bevor Sie die Tastkopfspitze mit dem Messpunkt kontaktieren. Entfernen Sie die Tastkopfspitze und die Masseleitung des Tastkopfes vom Messpunkt, bevor Sie den Tastkopf vom Messgerät trennen.



### **Beachten Sie die Bemessungsdaten.**

Legen Sie an den Tastkopf kein Potential an, das die maximalen Bemessungsdaten des Tastkopfes oder die des am Tastkopf angeschlossenen Zubehör übersteigt. Für eine Kombination von Tastkopf und Zubehör gilt immer die niedrigere Bemessungsspannung / Messkategorie. Stellen Sie sicher, dass Sie die Spannungsminderungskurve unbedingt einhalten (siehe Seite 8).



### **Halten Sie sich fern von gefährlichen Stromkreisen.**

Vermeiden Sie das Arbeiten an offenen und ungeschützten Stromkreisen. Berühren Sie keine Anschlüsse oder Bauteile bei denen die Gefahr eines elektrischen Schlages besteht.

### **Verwenden Sie nur einwandfreies Messzubehör.**

Lassen Sie dieses Produkt nur von fachlich qualifiziertem Personal instand setzen.

### **Verwenden Sie dieses Messzubehör nur in geschlossenen Räumen.**

Verwenden Sie dieses Messzubehör niemals in feuchter Umgebung oder unter dem Einfluss von Dämpfen. Halten Sie das Produkt trocken und sauber.

## IEC Messkategorien

---

Definitionen und Beispiele:

### Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie nicht in CAT II, III oder IV

**Definition:** Viele Arten von Prüf- und Messstromkreisen sind nicht für den direkten Anschluss an das Versorgungsnetz bestimmt. Einige dieser Messstromkreise sind nur für Niedrigenergieanwendungen geeignet, andere dieser Messstromkreise können aber mit sehr großen Mengen verfügbarer Energie durch hohe Kurzschlussströme oder hohe Leerlaufspannungen belastet werden. Für diese Stromkreise sind keine Standardwerte der Transienten definiert. Es ist eine Analyse der ARBEITSSPANNUNGEN, der Schleifenimpedanzen, der ZEITWEILIGEN Überspannungen und der TRANSIENTEN ÜBERSPANNUNGEN in diesen Stromkreisen notwendig, um die Anforderungen an Isolierungen und Kurzschlussstromfestigkeit zu bestimmen.

**Beispiele:** Thermoelement-Messstromkreise, Hochfrequenz-Messstromkreise, Kraftfahrzeug-Prüfgeräte und Prüfgeräte zur Bestimmung der Eigenschaften der Netzinstallation, bevor die Installation an das Netz angeschlossen wird.

---

### Messkategorie II CAT II

**Definition:** Messkategorie II trifft zu für Prüf- und Messstromkreise, die direkt an Nutzeranschlüsse (Steckdosen und ähnliche Anschlüsse) der Niederspannungs-Netzinstallation angeschlossen sind.

**Beispiele:** Messungen an NETZSTROMKREISEN von Haushaltsgeräten, tragbaren WERKZEUGEN und ähnlichen Geräten, und auf der Verbraucherseite ausschließlich von Steckdosen der festen Installation.

---

### Messkategorie III CAT III

**Definition:** Messkategorie III trifft zu für Prüf- und Messstromkreise, die am Verteilerkreis der Gebäudeinstallation der Niederspannungs-Netzinstallation angeschlossen sind. Um Risiken, die von GEFÄHRDUNGEN durch diese höheren Kurzschlussströme ausgehen, zu vermeiden, werden zusätzliche Isolation und sonstige Maßnahmen gefordert.

**Beispiele:** Messungen an Verteilern (einschließlich Zählerabgängen), an Modulen der Photovoltaik, an Leistungsschaltern, in der Verkabelung einschließlich Sammelschienen, Verteilerkästen, Schaltern und Steckdosen der festen Installation, an Geräten für industriellen Einsatz und einigen anderen Geräten wie stationären Motoren mit Festanschluss.

---

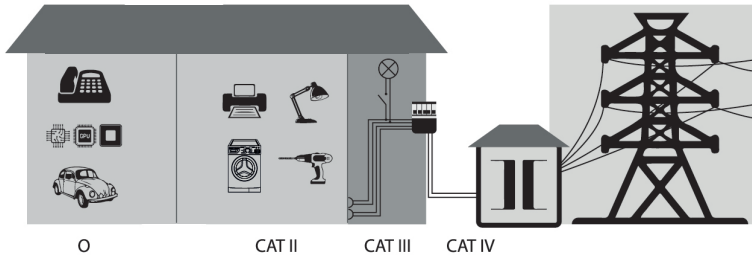
### Messkategorie IV CAT IV

**Definition:** Messkategorie IV trifft zu für Prüf- und Messstromkreise, die am Einspeisepunkt der Niederspannungs-Netzinstallation des Gebäudes angeschlossen sind. Durch diese großen Kurzschlussströme, die mit einem hohen Energieniveau einhergehen können, sind Messungen an diesen Orten sehr gefährlich. Umfangreiche Vorsichtsmaßnahmen müssen getroffen werden, um einen möglichen Kurzschluss zu vermeiden.

**Beispiele:** Messungen an Geräten, die vor einer Hauptsicherung oder dem Leistungsschalter in der Gebäudeinstallation installiert sind.

## IEC Verschmutzungsgrade

Definitionen:



Übersicht der Messkategorien nach IEC 61010-031

O = Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie

(Andere Stromkreise, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind)

- Verschmutzungsgrad 1** Es tritt keine oder nur trockene, nicht leitfähige VERSCHMUTZUNG auf.  
Hinweis: Diese VERSCHMUTZUNG hat keinen Einfluss.
- Verschmutzungsgrad 2** Es tritt üblicherweise nur nicht leitfähige VERSCHMUTZUNG auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.
- Verschmutzungsgrad 3** Es tritt eine leitfähige VERSCHMUTZUNG auf oder es entsteht eine trockene, nicht leitfähige VERSCHMUTZUNG, die jedoch durch die zu erwartende Kondensation leitfähig wird.

## IEC Sicherheitssymbole

Die folgenden Symbole können auf dem Produkt oder in dieser Bedienungsanleitung erscheinen:



Achtung, allgemeine Gefahrenstelle (Bedienungsanleitung beachten)




Achtung, Gefahr des elektrischen Schlags

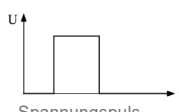


Erdanschluss

## Spezifikationen

	PHV 1000	PHV 1000-3	PHV 1000-5
<b>Basis Model</b>	PHV 1000 860-622-B00	PHV 1000-3 860-623-B00	PHV 1000-5 860-625-B00
<b>Read-Out Option</b>	PHV 1000-RO 860-622-B02	PHV 1000-3-RO 860-623-B02	PHV 1000-5-RO 860-625-B02
<b>Basis Model mit zusätzlichem Zubehör</b>	PHV 1000-C 86C-622-B00	PHV 1000-3 C 86C-623-B00	PHV 1000-5 C 86C-625-B00
<b>Read-Out Option mit zusätzlichem Zubehör</b>	PHV 1000-C-RO 86C-622-B02	PHV 1000-3 C-RO 86C-623-B02	PHV 1000-5 C-RO 86C-625-B02
<b>Elektrische Spezifikationen</b>			
<b>Teilungsfaktor (<math>\pm 2\%</math> bei DC) (1)</b>	100:1	100:1	100:1
<b>Systembandbreite (-3 dB)</b>	400 MHz	250 MHz	120 MHz
<b>Anstiegszeit (10% - 90%)</b>	900 ps	1,4 ns	2,4 ns
<b>Spannungskoeffizient (bei DC)</b>	0,00025%/V	0,0005%/V	0,00025%/V
<b>Eingangswiderstand (System) (<math>\pm 1\%</math>)</b>	50 M $\Omega$	50 M $\Omega$	50 M $\Omega$
<b>Eingangskapazität (System)</b>	7,5 pF	7,5 pF	9,5 pF
<b>Kompensationsbereich</b>	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF
<b>Eingangskopplung des Messinstrumentes</b>	1 M $\Omega$ AC / DC	1 M $\Omega$ AC / DC	1 M $\Omega$ AC / DC
<b>Maximale bemessene Eingangsspannungen, CAT II, CAT III (2)</b>			
<b>Verschmutzungsgrad</b>	2	2	2
<b>Messkategorie II</b>	1000 V CAT II	1000 V CAT II	1000 V CAT II
<b>Maximale bemessene Eingangsspannungen, Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie, nicht in CAT II, III, IV (2)</b>			
<b>Verschmutzungsgrad</b>	2	2	2
<b>Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie (2)</b>	2000 V peak	2000 V peak	2000 V peak
<b>Maximales Pulsrating, Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie, nicht in CAT II, III, IV (2)</b>			
<b>Upuls(3)</b>	Upuls 2000 V (Sprung 0 V auf 2000 V)		
<b>Mechanische Eigenschaften</b>			
<b>Gewicht (nur Tastkopf)</b>	67 g	82 g	120 g
<b>Kabellänge</b>	2 m	3 m	5 m
<b>Durchmesser Tastkopfspitze</b>	5 mm	5 mm	5 mm

Dieses Produkt wird mit 2 Jahren Garantie geliefert.  
Spezifikationen, die nicht als garantiert gekennzeichnet sind, sind typisch.

PHV 2000	PHV 2000-3	PHV 2000-5	PHVS 2000	PHVS 2000-3	PHVS 2000-5
PHV 2000 870-622-A00	PHV 2000-3 870-623-A00	PHV 2000-5 870-625-A00	PHVS 2000 870-722-A00	PHVS 2000-3 870-723-A00	PHVS 2000-5 870-725-A00
PHV 2000-RO 870-622-A02	PHV 2000-3-RO 870-623-A02	PHV 2000-5-RO 870-625-A02	PHVS 2000-RO 870-722-A03	PHVS 2000-3-RO 870-723-A03	PHVS 2000-5-RO 870-725-A03
PHV 2000 C 87C-622-A00	PHV 2000-3 C 87C-623-A00	PHV 2000-5 C 87C-625-A00	PHVS 2000-C 87C-722-A00	PHVS 2000-3 C 87C-723-A00	PHVS 2000-5 C 87C-725-A00
PHV 2000 C-RO 87C-622-A02	PHV 2000-3 C-RO 87C-623-A02	PHV 2000-5 C-RO 87C-625-A02	PHVS 2000-C-RO 87C-722-A03	PHVS 2000-3 C-RO 87C-723-A03	PHVS 2000-5 C-RO 87C-725-A03
100:1	100:1	100:1	1000:1	1000:1	1000:1
400 MHz	250 MHz	120 MHz	400 MHz	250 MHz	120 MHz
900 ps	1,4 ns	2,4 ns	900 ps	1,4 ns	2,4 ns
0,00025%/V	0,0005%/V	0,00025%/V	0,0005%/V	0,0005%/V	0,0005%/V
50 MΩ	50 MΩ	50 MΩ	50 MΩ	50 MΩ	50 MΩ
7,5 pF	7,5 pF	9,5 pF	7,5 pF	7,5 pF	8 pF
10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF
1 MΩ AC / DC	1 MΩ AC / DC	1 MΩ AC / DC	1 MΩ AC / DC	1 MΩ AC / DC	1 MΩ AC / DC
2	2	2	2	2	2
1000 V CAT II	1000 V CAT II	1000 V CAT II	1000 V CAT II	1000 V CAT II	1000 V CAT II
2	2	2	2	2	2
4000 V peak	4000 V peak	4000 V peak	4000 V peak	4000 V peak	4000 V peak
<p>Upuls 4000 V (Sprung 0 V auf 4000 V)</p>  <p>Spannungspuls</p>					
67 g	82 g	120 g	67 g	82 g	120 g
2 m	3 m	5 m	2 m	3 m	5 m
5 mm	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm

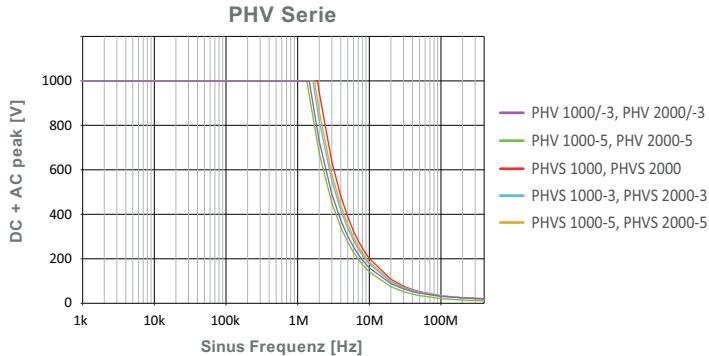
- (1) Angeschlossen an ein Oszilloskop mit einer Eingangsimpedanz von  $1\text{ M}\Omega \pm 1\%$ .
- (2) Wie in der IEC 61010-031 spezifiziert. Beachten Sie auch die Definitionen beschrieben auf Seite 4 und 5.
- (3) Kein Überspringen zulässig.

## Typische Spannungsminderung



Beachten Sie, dass sich die maximale bemessene Eingangsspannung des Tastkopfes verringert, wenn sich die Frequenz des angelegten Signals erhöht.

Die auf dieser Seite aufgeführten Kurven gelten für Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie, nicht in CAT II, III, IV (\*)

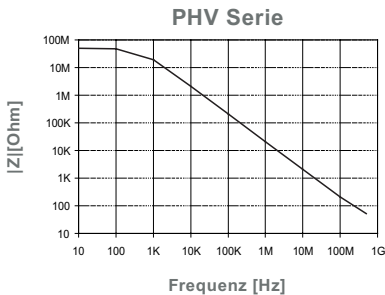


## Typische Eingangsimpedanz



Beachten Sie, dass sich die Eingangsimpedanz des Tastkopfes verringert, wenn sich die Frequenz des angelegten Signals erhöht.

Die auf dieser Seite aufgeführten Kurven gelten für Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie, nicht in CAT II, III, IV (\*)



## Umgebungsspezifikationen

<b>Einsatzhöhe</b>	in Betrieb	bis zu 2000 m
	außer Betrieb	bis zu 15000 m
<b>Temperaturbereich</b>	in Betrieb	0 °C bis +50 °C
	außer Betrieb	-40 °C bis +71 °C
<b>Maximale relative Luftfeuchtigkeit</b>	in Betrieb	80 % relative Luftfeuchtigkeit für Temperaturen bis zu +31 °C linear fallend bis 40 % bei +50 °C
	außer Betrieb	95 % relative Luftfeuchtigkeit für Temperaturen bis +40 °C

(1) Wie in der IEC 61010-031 spezifiziert. Beachten Sie auch die Definitionen beschrieben auf Seite 4 und 5.



## Handhabung



Seien Sie vorsichtig, besonders wenn Sie mit der dünnen und scharfen Federkontaktspitze arbeiten, um Verletzungen zu vermeiden. Beachten Sie, dass das Tastkopf-kabel ebenfalls ein empfindliches Bauteil des Tastkopfes ist. Beschädigen Sie es nicht durch übermäßiges Verbiegen oder Ziehen. Vermeiden Sie generell mechanische Überbelastungen, um die Leistung und den Schutz dieses Produkts nicht zu beeinflussen.



Verwenden Sie das Massezubehör nur für den Anschluss an Masse (Erde).



Das Zubehör, das mit diesem Tastkopf ausgeliefert wird, wurde auf seine Sicherheit getestet. Verwenden Sie nur original Zubehör.



Bei der Verwendung mit Keysight Oszilloskopen verwenden Sie das beiliegende Read-out, sofern diese Option bestellt wurde.

## Wartung

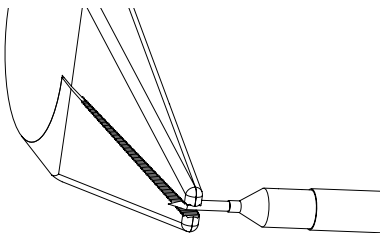
### • Reinigung

Verwenden Sie für die Reinigung des Tastkopfgehäuses ein weiches Tuch, das entweder mit destilliertem Wasser oder mit Isopropyl-Alkohol angefeuchtet wird. Lassen Sie den Tastkopf vor Gebrauch vollständig trocknen.

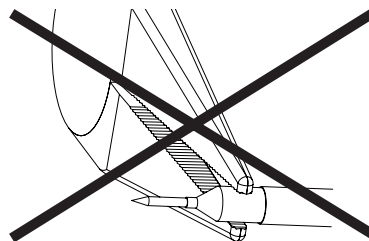
### • Wechseln der Tastkopfspitze

Um die Tastkopfspitze zu tauschen, verwenden Sie eine Flachzange, mit der Sie die Tastkopfspitze vorsichtig greifen und sie axial aus ihrem Kontaktsockel herauszuziehen. Halten Sie den Tastkopf dabei nicht mit einer Zange an der weißen Kunststoffisolierung oder an dem Gehäuse fest, da dadurch die Spitze zusammengedrückt werden kann und sich diese nicht mehr entfernen lässt bzw. der Tastkopf beschädigt werden kann. Ist die Tastkopfspitze entfernt, lässt sich die neue Spitze axial mit einer Zange in die Kontakthülse einführen. Drücken Sie die Spitze vorsichtig gegen eine harte Oberfläche, um die Tastkopfspitze vollständig in die Kontaktbuchse einzusetzen.

Die meisten Oszilloskope verfügen über einen eingebauten Funktionsgenerator, um sicherzustellen, dass der passive Tastkopf korrekt kompensiert ist. Verwenden Sie nach dem Austausch der Tastkopfspitze immer den eingebauten Funktionsgenerator oder ein anderes eigenständiges Instrument, um sicherzustellen, daß der Tastkopf betriebssicher arbeitet.



Verwenden Sie eine Flachzange um die Tastkopfspitze vorsichtig zu greifen.



Greifen Sie nicht mit der Zange auf die Kunststoffisolierung oder das Tastkopfgehäuse.

## Abgleichverfahren

Der Tastkopf kann sowohl für den niederfrequenten Bereich (LF), als auch für den hochfrequenten Bereich (HF) abgeglichen werden.

Eine Werkskalibration ist jederzeit auf Anfrage möglich.



Die Trimmer zum Abgleich sind drucksensitiv und können durch zu hohen Druck beschädigt werden.

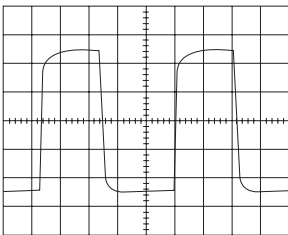
### • LF-Abgleich

DE

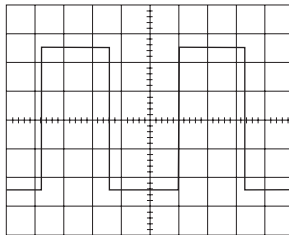
Wenn Sie den Tastkopf das erste Mal an Ihr Oszilloskop anschliessen ist die Tastkopf-Kabelkapazität an die Oszilloskop-Eingangskapazität anzupassen.

Diese Anpassung gewährleistet eine hohe Amplituden-Genauigkeit von DC bis zur maximalen Bandbreite. Ein schlecht abgeglichener Tastkopf beeinflusst die gesamte Performance des Messsystems (Tastkopf + Oszilloskop) und führt zu Messfehlern durch ungenaue Messwerte und verzerrte Signalformen.

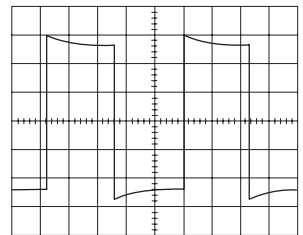
Der LF-Abgleich wird durchgeführt, indem man den Tastkopf an den CAL-Ausgang an der Frontseite des Oszilloskops anschließt und mit dem LF-Abgleich-Trimmer auf optimale Rechteckanzeige abgleicht. Zur Verdeutlichung sehen Sie die nachstehenden Abbildungen.



Unterkompensiert



Optimal



Überkompensiert

## Abgleichverfahren

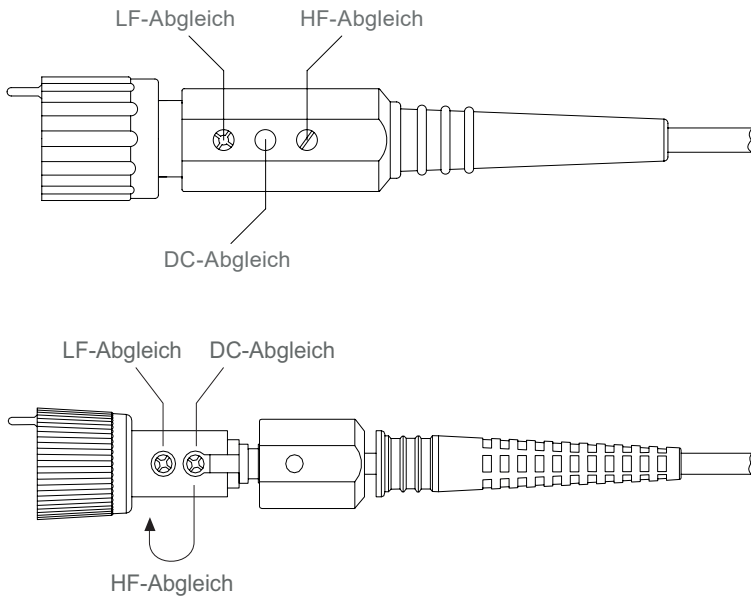
### • HF-Abgleich

Der HF-Abgleich muss nicht zwingend erfolgen, wenn Sie den Tastkopf das erste Mal an Ihr Oszilloskop anschliessen.

Wir empfehlen die Verwendung der folgenden Geräte für einen genauen HF-Abgleich:  
Einen Rechteck-Generator mit einer Anstiegszeit von 700 ps, 50 Ω Durchführungsabschluss und BNC Adapter.

Der HF-Abgleich wird durchgeführt, indem man den Tastkopf an den Rechteck-Generator anschließt.

DE



### • DC-Abgleich

Der DC Abgleich erfolgt am Oszilloskop mit dem der Tastkopf verwendet wird. Hierzu wird ein Messgerät mit sehr präzisiertem Eingangswiderstand von  $1\text{ M}\Omega \pm 0,01\%$  verwendet.

## Tastkopfb Zubehör

Das im Lieferumfang mitgelieferte Zubehör ist "**hervorgehoben**", siehe auch "Lieferumfang" auf Seite 14.

890-400-104  
Masseleitung 22 cm  
auf 4 mm Bananenstecker



890-400-102  
Masseleitung 22 cm  
auf 2 mm Bananenstecker



890-450-220  
HF kompensierte  
Masseleitung 22 cm



890-400-015  
Masseleitung 15 cm

890-400-000  
**Masseleitung  
22 cm**



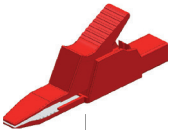
890-400-002  
Masseleitung 30 cm



890-010-912  
Satz Kodierringe  
3x4 Farben



972405101 /  
972405100 \*  
Sicherheits-  
krokodilklemme  
(rot / schwarz)



890-221-002 /  
890-221-000 \*  
Flexibler Adapter  
5,0-L auf 4 mm  
Sicherheitsbananenstecker  
(rot / schwarz)



890-321-020 /  
890-321-000 \*  
**Klemmhaken  
5,0-L  
(rot / schwarz)**



891-005-011  
5x **Feste Spitze  
0,8 mm**



891-005-803  
5x **Federspitze  
0,8 mm**



018-292-S22  
5x **Schutzkappe  
5,0-L (schwarz)**



891-292-027  
5x **Isolierkappe  
5,0-L**



890-700-006 \*  
PCB Adapter  
5,0-L



018-210-003  
BNC Adapter  
5,0-L



018-292-007  
**Trimmstift T**



Verwenden Sie die Masseleitung nur für den Anschluss an Masse (Erde).



Das Zubehör, das mit diesem Tastkopf ausgeliefert wird, wurde auf seine Sicherheit getestet. Verwenden Sie kein anderes Zubehör, als das Original gelieferte.

\* Siehe Bemessungsdaten für dieses Zubehör auf Seite 13.

## Bemessungsdaten Zubehör

### • PCB Adapter 5,0-L

(890-700-006)

Maximale bemessene Eingangsspannungen, Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie, nicht in CAT II, III, IV <sup>(1)</sup>:

- Verschmutzungsgrad: 2
- Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie: 2000V DC oder AC peak

Maximales Pulsrating, Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie, nicht in CAT II, III, IV <sup>(1)</sup>:

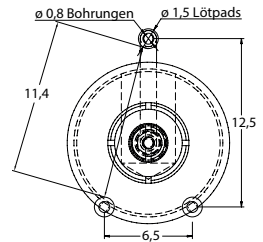
Upuls <sup>(2)</sup> = 6000V (Sprung 0V auf 6000V)



### Bohr- / Lötstichablonne



Der Mindestabstand aller Lötspads von 11,4mm (siehe nebenstehende Schablone) darf unter keinen Umständen unterschritten werden. Wenn Sie diesen Abstand unterschreiten, wird das Rating ungültig.



### • Klemmhaken 5,0-L

(890-321-020 / 890-321-000)

Maximale bemessene Eingangsspannungen, Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie, nicht in CAT II, III, IV <sup>(1)</sup>:

- Verschmutzungsgrad: 2
- Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie: 2000V DC oder AC peak

Maximales Pulsrating, Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie, nicht in CAT II, III, IV <sup>(1)</sup>:

Upuls <sup>(2)</sup> = 6000V (Sprung 0V auf 6000V)



Maximale bemessene Eingangsspannungen, CAT II <sup>(1)</sup>:

- Verschmutzungsgrad: 2
- Messkategorie II: 1000V CAT II

### • Sicherheitskrokodilklemme / Flexibler Adapter auf 4 mm Sicherheitsbananenstecker

(972-405-101 / 972-405-100)

(890-221-002 / 890-221-000)

Maximale bemessene Eingangsspannungen, CAT II <sup>(1)</sup>:

- Verschmutzungsgrad: 2
- Messkategorie II: 1000V CAT II

(1) Wie in der IEC 61010-031 spezifiziert. Beachten Sie auch die Definitionen beschrieben auf Seite 4 und 5.

(2) Kein Überschwingen zulässig.

## Lieferumfang

Das im Lieferumfang enthaltene Zubehör ist in der grafischen Übersicht hervorgehoben.

Artikel	Anzahl
Bedienungsanleitung	1
Federspitze 0,8 mm <sup>(1)</sup>	1
Feste Spitze 0,8mm	1
Isolierkappe 5,0L	1
Klemmhaken 5,0L	1
Masseleitung 22 cm	1
Readout für Keysight Oszilloskope <sup>(2)</sup>	1
Schutzkappe 5,0L <sup>(3)</sup>	1
Tastkopf PHV	1
Trimmstift T	1
<b>Bei Lieferung in umweltfreundlicher Aufbewahrungsbox zusätzlich:</b>	
Aufbewahrungsbox	1
BNC Adapter 5,0L	1
Flexibler Adapter 5,0L	1
Kodierringe (Satz) 3x4 Farben	1
Masseleitung 22 cm auf 4 mm Bananenstecker	1
Sicherheits-Krokodilklemme (rot)	1
<b>Übersicht - Optionales Tastkopfzubehör</b>	
Siehe auf Seite 12	
<b>PHV(S) - Optionen</b>	
Option	Erweiterung Kompensationsbereich 65 pF
Option	Zusätzliche Isolierung des Tastkopfkabels mit Silikon-schlauch (Preis pro Meter)
Option	Integriertes Stahlseil als Zugentlastung des Tastkopfkabels (Preis pro Meter) Nur möglich in Verbindung mit zusätzlicher Silikon-schlauchisolierung
Option	Teilungsverhältnis kundenspezifisch z.B.: 200:1 auf Anfrage

(1) installiert im Tastkopf (2) Nur bei Modellen mit Readout Option.

(3) aufgesteckt auf den Tastkopf



## Manufacturer

---

PMK Mess- und Kommunikationstechnik GmbH  
Koenigsteinerstrasse 98  
65812 Bad Soden am Taunus, Germany

Phone: +49 (0) 6196 999 5000

Internet: [www.pmk.de](http://www.pmk.de)

E-Mail: [sales@pmk.de](mailto:sales@pmk.de)

## Warranty

---

PMK warrants this product for normal use and operation within specifications for a period of two years from date of shipment and will repair or replace any defective product which was not damaged by negligence, misuse, improper installation, accident or unauthorized repair or modification by the buyer. This warranty is applicable only to defects due to material or workmanship. PMK disclaim any other implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose. PMK will not be liable for any indirect, special, incidental, or consequential damages (including damages for loss of profits, loss of business, loss of use or data, interruption of business and the like), even if PMK has been advised of the possibility of such damages arising from any defect or error in this manual or product.



## Safety Information

---



### **Prevent personal injury, fire and product damage.**

To avoid personal injury and to prevent fire or damage to this product or products connected to it, review and comply with the following safety precautions. Be aware that if you use this probe assembly in a manner not specified the protection this product provides may be impaired. Only qualified personnel should use this probe assembly.



### **Use only grounded instruments.**

Do not connect the probe ground lead to a potential other than earth ground. Always make sure the probe and the measurement instrument are grounded properly.

### **Connect and disconnect properly.**

Connect the probe output to the measurement instrument and connect the ground lead to earth ground before connecting the probe to the circuit under test. Disconnect the probe input and the probe ground lead from the circuit under test before disconnecting the probe from the measurement instrument.



### **Observe probe and probe accessory ratings.**

Do not apply any electrical potential to the probe input which exceeds the maximum ratings of the probe or the accessories connected to it. In a combination always the lower rating / measurement category applies to both probe and accessories connected to it. Make sure to comply with the voltage versus frequency derating curve on page 22.



### **Keep away from hazardous live circuits.**

Avoid open circuitry. Do not touch connections or components when power is present.

### **Do not operate with suspected failures.**

Refer to qualified service personnel.

### **Indoor use only.**

Do not operate in wet or damp environment. Keep the product dry and clean.

### **Do not operate the product in an explosive atmosphere.**

## IEC Measurement Categories

---

### Definitions and Examples

#### No Measurement Category not in CAT II, III or IV

**Definition:** Many types of test and measuring circuits are not intended not in CAT II, III or IV to be directly connected to the mains supply. Some of these measuring circuits are intended for very low energy applications, but others of these measuring circuits may experience very high amounts of available energy because of high short-circuit currents or high open-circuit voltages. There are no standard transient levels defined for these circuits. An analysis of the WORKING VOLTAGES, loop impedances, temporary overvoltages, and transient overvoltages in these circuits is necessary to determine the insulation requirements and short-circuit current requirements.

**Examples:** Thermocouple measuring circuits, high-frequency measuring circuits, automotive testers, and testers used to characterize the mains installation before the installation is connected to the mains supply.

---

EN

#### Measurement Category II

**Definition:** MEASUREMENT CATEGORY II is applicable to test and measuring circuits connected directly to utilization points (socket outlets and similar points) of the low-voltage mains installation.

**Examples:** Measurements on MAINS CIRCUITS of household appliances, portable tools and similar equipment, and on the consumer side only of socket-outlets in the fixed installation.

---

#### Measurement Category III CAT III

**Definition:** MEASUREMENT CATEGORY III is applicable to test and measuring circuits connected to the distribution part of the building's low-voltage mains installation. To avoid risks caused by the HAZARDS arising from these higher short-circuit currents, additional insulation and other provisions are required.

**Examples:** Measurements on distribution boards (including secondary meters), photovoltaic panels, circuitbreakers, wiring, including cables, bus-bars, junction boxes, switches, socket-outlets in the fixed installation, and equipment for industrial use and some other equipment such as stationary motors with permanent connection to the fixed installation.

---

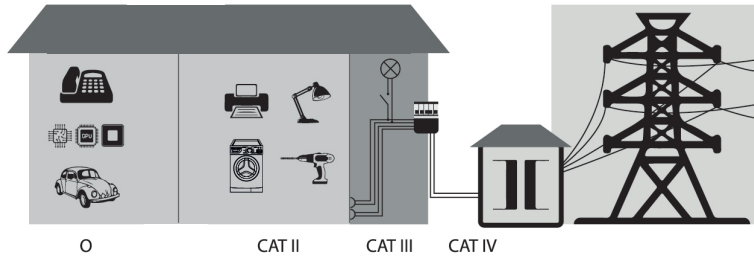
#### Measurement Category IV CAT IV

**Definition:** MEASUREMENT CATEGORY IV is applicable to test and measuring circuits connected at the source of the building's low-voltage mains installation. Due to these high short-circuit currents which can be followed by a high energy level, measurements made within these locations are extremely dangerous. Great precautions shall be made to avoid any chance of a short circuit.

**Examples:** Measurements on devices installed before the main fuse or circuit breaker in the building installation.

## IEC Pollution Degrees

Definitions and Examples:



Overview of measurement categories according to IEC 61010-031

O = No Measurement Category (Other circuits that are not directly connected to mains)

- Pollution Degree 1** No POLLUTION or only dry, non conductive POLLUTION.  
NOTE: The POLLUTION has no influence.
- Pollution Degree 2** Only- non conductive POLLUTION. Occasionally, however, a temporary conductivity caused by condensation must be accepted.
- Pollution Degree 3** Conductive POLLUTION occurs or dry, non-conductive POLLUTION occurs which becomes conductive due to condensation which is to be expected.

EN

## IEC Safety Symbols

The following symbols may appear on the product or in this instruction manual:



Caution, risk of danger. Refer to manual.

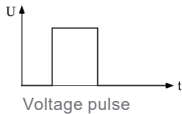


Caution, risk of electric shock.

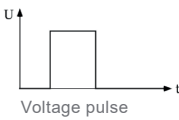


Earth (ground) TERMINAL.

## Specifications

	PHV 1000	PHV 1000-3	PHV 1000-5
<b>Base model</b>	PHV 1000 860-622-B00	PHV 1000-3 860-623-B00	PHV 1000-5 860-625-B00
<b>Read-Out option</b>	PHV 1000-RO 860-622-B02	PHV 1000-3-RO 860-623-B02	PHV 1000-5-RO 860-625-B02
<b>Base model with complementary accessories</b>	PHV 1000-C 86C-622-B00	PHV 1000-3 C 86C-623-B00	PHV 1000-5 C 86C-625-B00
<b>Read-Out with complementary accessories</b>	PHV 1000-C-RO 86C-622-B02	PHV 1000-3 C-RO 86C-623-B02	PHV 1000-5 C-RO 86C-625-B02
<b>Electrical Specifications</b>			
<b>Attenuation Ratio (<math>\pm 2\%</math> at DC) (1)</b>	100:1	100:1	100:1
<b>System Bandwidth (-3 dB)</b>	400 MHz	250 MHz	120 MHz
<b>Rise Time (10% - 90%)</b>	900 ps	1.4 ns	2.4 ns
<b>Voltage Coefficient (at DC)</b>	0.00025 %/V	0.0005 %/V	0.00025 %/V
<b>Input Resistance (System) (<math>\pm 1\%</math>)</b>	50 M $\Omega$	50 M $\Omega$	50 M $\Omega$
<b>Input Capacitance (System)</b>	7.5 pF	7.5 pF	9.5 pF
<b>Compensation Range</b>	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF
<b>Input Coupling of the Measuring Instrument</b>	1 M $\Omega$ AC / DC	1 M $\Omega$ AC / DC	1 M $\Omega$ AC / DC
<b>Maximum Rated Input Voltages, CAT II, CAT III (2)</b>			
<b>Pollution Degree</b>	2	2	2
<b>Measurement Category II</b>	1000 V CAT II	1000 V CAT II	1000 V CAT II
<b>Maximum Rated Input Voltages, No Measurement Category, not in CAT II, III, IV (2)</b>			
<b>Pollution Degree</b>	2	2	2
<b>No Measurement Category (2)</b>	2000 V peak	2000 V peak	2000 V peak
<b>Maximum Pulse Rating, No Measurement Category, not in CAT II, III, IV (2)</b>			
<b>Upulse (2)</b>	Upulse 2000V (Step 0V to 2000V) 		
<b>Mechanical Specifications</b>			
<b>Weight (Probe only)</b>	67 g	82 g	120 g
<b>Cable Length</b>	2 m	3 m	5 m
<b>Probe Tip Diameter</b>	5 mm	5 mm	5 mm

This product comes with 2 years warranty.  
Specifications that are not marked as guaranteed are typical.

PHV 2000	PHV 2000-3	PHV 2000-5	PHVS 2000	PHVS 2000-3	PHVS 2000-5
PHV 2000 870-622-A00	PHV 2000-3 870-623-A00	PHV 2000-5 870-625-A00	PHVS 2000 870-722-A00	PHVS 2000-3 870-723-A00	PHVS 2000-5 870-725-A00
PHV 2000-RO 870-622-A02	PHV 2000-3-RO 870-623-A02	PHV 2000-5-RO 870-625-A02	PHVS 2000-RO 870-722-A03	PHVS 2000-3-RO 870-723-A03	PHVS 2000-5-RO 870-725-A03
PHV 2000 C 87C-622-A00	PHV 2000-3 C 87C-623-A00	PHV 2000-5 C 87C-625-A00	PHVS 2000-C 87C-722-A00	PHVS 2000-3 C 87C-723-A00	PHVS 2000-5 C 87C-725-A00
PHV 2000 C-RO 87C-622-A02	PHV 2000-3 C-RO 87C-623-A02	PHV 2000-5 C-RO 87C-625-A02	PHVS 2000-C-RO 87C-722-A03	PHVS 2000-3 C-RO 87C-723-A03	PHVS 2000-5 C-RO 87C-725-A03
100:1	100:1	100:1	1000:1	1000:1	1000:1
400 MHz	250 MHz	120 MHz	400 MHz	250 MHz	120 MHz
900 ps	1.4 ns	2.4 ns	900 ps	1.4 ns	2.4 ns
0.00025 %/V	0.0005 %/V	0.00025 %/V	0.0005 %/V	0.0005 %/V	0.0005 %/V
50 M $\Omega$	50 M $\Omega$	50 M $\Omega$	50 M $\Omega$	50 M $\Omega$	50 M $\Omega$
7.5 pF	7.5 pF	9.5 pF	7.5 pF	7.5 pF	8 pF
10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF	10 pF - 25 pF
1 M $\Omega$ AC / DC	1 M $\Omega$ AC / DC	1 M $\Omega$ AC / DC	1 M $\Omega$ AC / DC	1 M $\Omega$ AC / DC	1 M $\Omega$ AC / DC
2	2	2	2	2	2
1000 V CAT II	1000 V CAT II	1000 V CAT II	1000 V CAT II	1000 V CAT II	1000 V CAT II
2	2	2	2	2	2
4000 V peak	4000 V peak	4000 V peak	4000 V peak	4000 V peak	4000 V peak
<p>Upulse 4000V (Step 0V to 4000V)</p>  <p>Voltage pulse</p>					
67 g	82 g	120 g	67 g	82 g	120 g
2 m	3 m	5 m	2 m	3 m	5 m
5 mm	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm

(1) Connected to oscilloscope with an input impedance of  $1\text{ M}\Omega \pm 1\%$ .

(2) As defined in IEC 61010-031. See definitions explained on page 18 and 19.

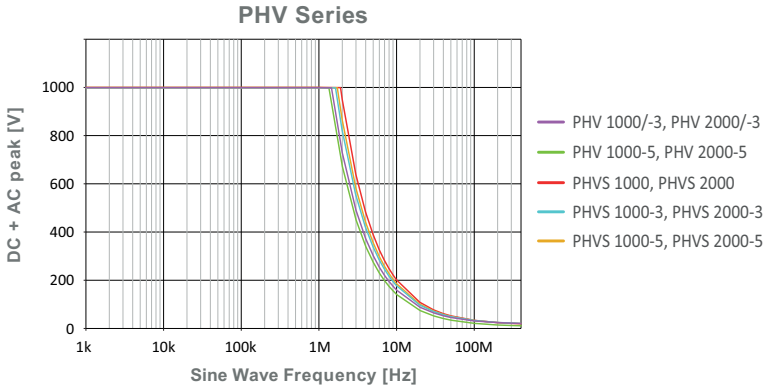
(3) No overshoot permitted.

## Typical Voltage Derating



Note that the maximum input voltage rating of the probe decreases as the frequency of the applied signal increases.

The charts given here are valid for no measurement category, not in CAT II, III, IV (1).



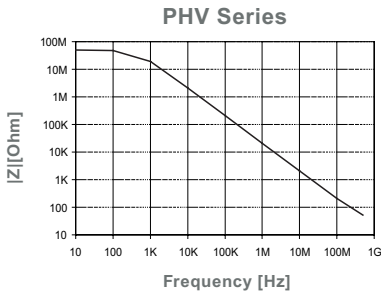
EN

## Typical Input Impedance



Note that the input impedance of the probe decreases as the frequency of the applied signal increases.

The charts given here are valid for no measurement category, not in CAT II, III, IV (1).



## Environmental Specifications

<b>Altitude</b>	operating	up to 2000m
	non-operating	up to 15000m
<b>Temperature Range</b>	operating	0 °C to +50 °C
	non-operating	-40 °C to +71 °C
<b>Maximum Relative Humidity</b>	operating	80 % relative humidity for temperatures up to +31 °C, decreasing linearly to 40 % at +50 °C
	non-operating	95 % relative humidity for temperatures up to +40 °C

(1) As defined in IEC 61010-031. See definitions explained on page 18 and 19.

## Handling



Handle with care especially when fitted with the extra thin and sharp spring contact tip to avoid any injury. Note that the probe cable is a sensitive part of the probe. Do not damage through excessive bending or pulling. Avoid mechanical shock to this product in general to guarantee accurate performance and protection.



Use ground lead only for connections to earth ground.



The accessories provided with the probe have been safety tested. Do not use any other accessories than those “originally” provided.



When using Keysight oscilloscopes, use the special read out for detection of correct divying factor, if this option was purchased.

## Maintenance

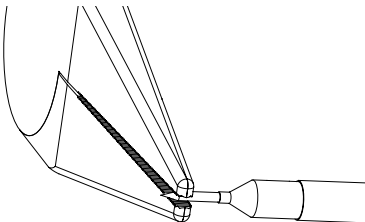
### • Cleaning

To clean the exterior of the probe use a soft cloth moistened with either distilled water or isopropyl alcohol. Before use allow the probe to dry completely.

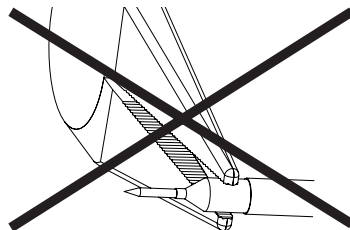
### • Changing the Probe Tip

To change the probe tip use pliers to grip and pull it carefully straight out of its contact socket, along the axis of the probe. Do not grip the white plastic insulator or the housing with pliers, because the tip could be squeezed and cannot be removed and respectively the probe could be damaged. If the probe tip is removed, the new tip can be inserted with pliers into the contact socket, along the axis of the probe. In order to insert the probe tip completely into the housing, press the probe tip against a hard surface carefully.

Most oscilloscopes provide a build-in function generator to verify the passive probe is compensated correctly. After changing the probe tip always use the build-in function generator or other stand-alone instrument to make sure the probe is safe to operate.



Use pliers to grip and pull the probe tip carefully out of its contact socket.



Do not grip the white plastic insulator or the probe housing with pliers.

## Adjustment Procedures

The probe can be adjusted for low frequency (LF) compensation and for high frequency (HF) compensation.

A factory calibration is possible at any time on request.



The trimmers are sensitive components. Too much mechanical pressure during adjustment might damage the trimmers.

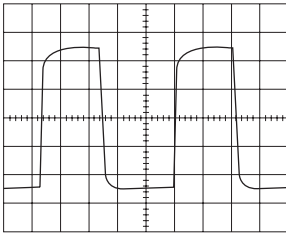
### • LF Compensation

When the probe is connected to the oscilloscope input the first time probes cable capacitance needs to be matched to the oscilloscope input capacitance. This matching assures good amplitude accuracy from DC to the probes bandwidth.

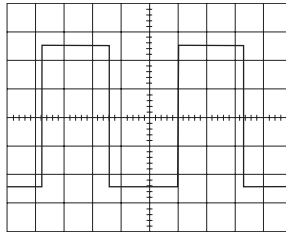
EN

A poorly compensated probe clearly influences the overall system performance (probe + scope) and causes measurement errors resulting in inaccurate readings and distorted waveforms.

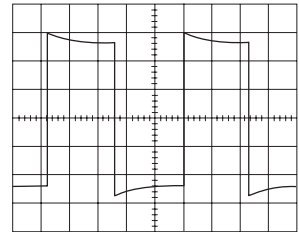
LF compensation is performed by connecting the probe to the CAL – output on the oscilloscope front panel and adjusting the LF compensation trimmer to optimum square wave response. For clarification see below figures.



undercompensated



optimum



overcompensated



## Adjustment Procedures

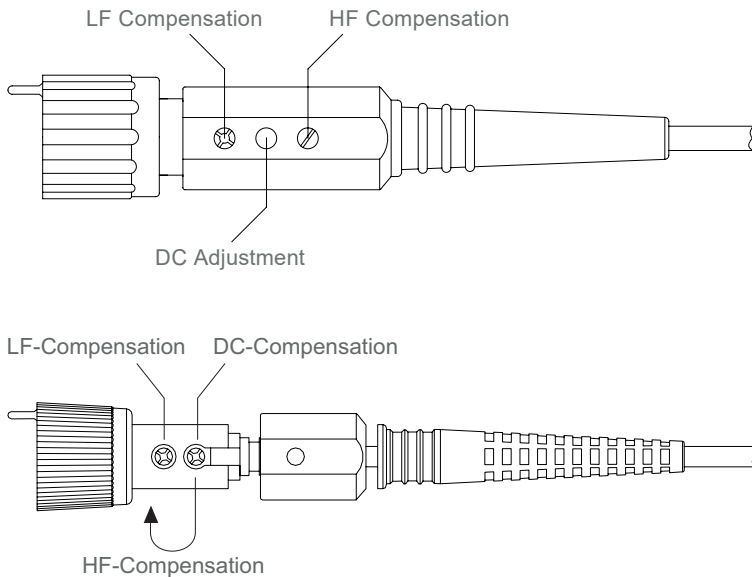
### • HF Compensation

Overshoot doesn't necessarily need to be adjusted when connecting the probe to your oscilloscope for the first time.

We recommend to use the following equipment for proper HF compensation:

Rectangular waveform generator with a rise time faster than 700 ps, 50Ω feed through and probe BNC adapter. If you do not have the appropriate equipment we are pleased to help you. Simply send a message to our service department.

HF adjustment is performed by connecting the probe to the rectangular wave generator.



EN

### • DC Adjustment

DC compensation is executed while connected to the oscilloscope. Use a precision input resistance of  $1\text{ M}\Omega \pm 0.01\%$ .

## Probe Accessories

The parts supplied are **"highlighted"**, see also "Scope of Delivery" on page 28.

890-400-104  
Ground Lead 22 cm  
to 2 mm Banana Plug



890-400-102  
Ground Lead 22 cm  
to 4 mm Banana Plug



890-450-220  
HF Compensated  
Ground Lead 22 cm



890-400-015  
Ground Lead 15 cm

890-400-000  
**Ground Lead  
22 cm**

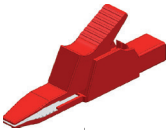
890-400-002  
Ground Lead 30 cm



890-010-912  
Set Coding Rings  
3x4 colors



972405101 /  
972405100 \*  
Safety Alligator  
Clip (red / black)



890-221-002 /  
890-221-000 \*  
Flexible Adapter 5.0-L to  
4 mm Safety Banana Plug  
(red / black)



890-321-020 /  
890-321-000 \*  
**Spring Hook  
5.0-L  
(red / black)**



891-005-011  
5x **Solid Tip  
0.8 mm**



891-005-803  
5x **Spring Tip  
0.8 mm**



018-292-S22  
5x **Protection  
Cap 5.0-L (black)**



891-292-027  
5x **Insulating  
Cap 5.0-L**



890-700-006 \*  
PCB Adapter  
5.0-L



018-210-003  
BNC Adapter  
5.0-L



018-292-007  
**Adjustment Tool T**



Use ground lead only for connections to earth ground.



The accessories provided with the probe have been safety tested.  
Do not use any other accessories than those "originally" provided.

\* See ratings for these accessories on page 27.

## Rating Accessories

### • PCB Adapter 5,0-L

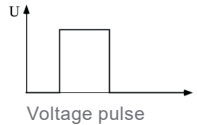
(890-700-006)

Maximum Rated Input Voltages, No Measurement Category, not in CAT II, III, IV<sup>(1)</sup>:

- Pollution Degree: 2
- No Measurement Category: 2000 V DC or AC peak

Maximum Pulse Rating, No Measurement Category, not in CAT II, III, IV<sup>(1)</sup>:

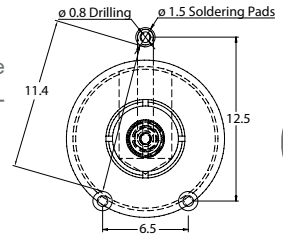
Upulse<sup>(2)</sup> = 6000 V (Step 0V to 6000V)



### Drilling - / Soldering Template



The minimum distance between all solder pads of 11.4 mm (see adjacent template) must not be undercut under any circumstances. Undercutting this distance will void the rating.



### • Sprung Hook 5,0-L

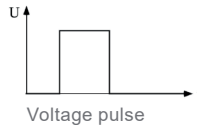
(890-321-020 / 890-321-000)

Maximum Rated Input Voltages, No Measurement Category, not in CAT II, III, IV<sup>(1)</sup>:

- Pollution Degree: 2
- No Measurement Category: 2000 V DC or AC peak

Maximum Pulse Rating, No Measurement Category, not in CAT II, III, IV<sup>(1)</sup>:

Upulse<sup>(2)</sup> = 6000 V (Step 0V to 6000V)



Maximum Rated Input Voltages, CAT II<sup>(1)</sup>:

- Pollution Degree: 2
- Measurement Category II: 1000 V CAT II

### • Safety Alligator Clip / Flexible Adapter 5,0-L to 4 mm Safety Banana Plug

(972-405-101 / 972-405-100) (890-221-002 / 890-221-000)

Maximum Rated Input Voltages, CAT II<sup>(1)</sup>:

- Pollution Degree: 2
- Measurement Category II: 1000 V CAT II

(1) As defined in IEC 61010-031. See definitions explained on page 18 and 19.

(2) No overshoot permitted

## Scope of Delivery

Accessories delivered with each probe are highlighted in the graphical overview.

Items	Qty
Adjustment Tool T	1
Ground Lead 22 cm	1
Instruction Manual	1
Insulating Cap 5.0-L	1
Probe PHV	1
Protection Cap 5.0-L <sup>(1)</sup>	1
Readout for use with Keysight oscilloscopes <sup>(2)</sup>	1
Solid Tip 0.8mm	1
Spring Tip 0.8mm <sup>(3)</sup>	1
Sprung Hook 5.0 L	1
<b>Additional items with complementary accessories option (-C)</b>	
BNC Adapter 5.0 L	1
Environmental friendly cardboard box	1
Coding Rings (set) 3x4 colors	1
Flexible Adapter 5.0-L	1
Ground Lead 22 cm to 4 mm Bananaplug	1
Safety Alligator Clip (red)	1
<b>Overview - Optional probe accessories</b>	
See on page 26	
<b>PHV(S) - Options</b>	
Option	Expansion compensation range 65 pF
Option	Additional insulation of the probe cable with silicone hose (price per meter)
Option	Integrated steel wire as strain relief of probe cable (price per meter) Only possible in conjunction with additional silicone hose insulation
Option	Custom Probe attenuation ratio, for example: 200:1 on request

(1) plugged on probe    (2) only included with models having read-out option

(3) installed in probe

**Notes**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Notes**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

EN

**Notes**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

EN

**Copyright © 2023 PMK - All rights reserved.**

Informationen in dieser Anleitung ersetzen die in allen bisher veröffentlichten Dokumenten. Änderungen der Spezifikationen vorbehalten.

Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications are subject to change without notice.