



**Probing Solutions.
Made in Germany.**

DE | EN



BumbleBee®

**Differential Hochspannungs-Tastkopf
High Voltage Differential Probe**

400 MHz, ± 2000 V

Bedienungsanleitung | Instruction Manual

Hersteller

PMK Mess- und Kommunikationstechnik GmbH
Königsteiner Str. 98
65812 Bad Soden, Germany

Tel: +49 (0) 6196 5927 - 930
Fax: +49 (0) 6196 5927 - 939

Internet: www.pmk.de
E-Mail: sales@pmk.de

DE

Garantie

PMK gewährt eine Garantie für die Dauer von 2 Jahren nach Versand für dieses Oszilloskop-Zubehör 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 Produktes entstehen können.

Konformitätserklärung



PMK erklärt die Konformität dieses Produktes mit den aktuellen erforderlichen Sicherheitsstandards in Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie (LVD) 2014/35/EU:

EU-Richtlinien, die unter diese Erklärung fallen:

- 2014/30/EU** - Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit
- 2014/35/EU** - Richtlinie für Niederspannungsgeräte
- 2012/19/EU** - Elektro- und Elektronik-Altgeräte
- 2011/65/EU** - Beschränkung bei der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe und ihre überarbeitete Fassung 2011/65/EU

DE

Die Grundlage, auf der die Konformität erklärt wird:

EN61010-031:2015 Sicherheitsbestimmungen für handgehaltenes Messzubehör zum Messen und Prüfen.

EN61326-1:2013-7 Elektrische Ausrüstung für Mess-, Steuer-, Regel- und Laboranwendungen - EMC Anforderungen. Grundlegende Immunität - statische Entladung gemäß EN61000-4-2.

RoHS and WEEE Von unseren Lieferanten ausgestellte Erklärungen und Bestätigungen, dass bei der Herstellung von Komponenten, Teilen und Unterbaugruppen für unsere Produkte keine gefährlichen oder eingeschränkten Substanzen verwendet werden.

WEEE/ RoHS Richtlinie



Dieses elektronische Produkt ist innerhalb der WEEE/RoHS Kategorieliste als Überwachungs- und Kontrollgerät eingestuft (Kategorie 9) und entspricht den folgenden EG-Richtlinien:

EG Richtlinien:

- WEEE Richtlinie 2012/19/EU** - über Elektro- und Elektronik-Altgeräte
- RoHS Richtlinie 2011/65/EU** - zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

Ihre Hilfe und Bemühungen sind notwendig, unsere Umwelt zu schützen und sauber zu halten. Senden Sie deshalb dieses elektronische Produkt, wenn es nicht mehr verwendet wird, entweder an unsere Serviceabteilung zurück oder tragen Sie selbst Sorge für die separate Sammlung und professionelle Entsorgung von Elektronikschrott. Elektronische Produkte bitte nicht in den Hausmüll geben.

IEC Messkategorien

Definitionen und Beispiele:

Messzubehör ohne Bemessungsdaten für eine Messkategorie nicht in CAT II, III or 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.

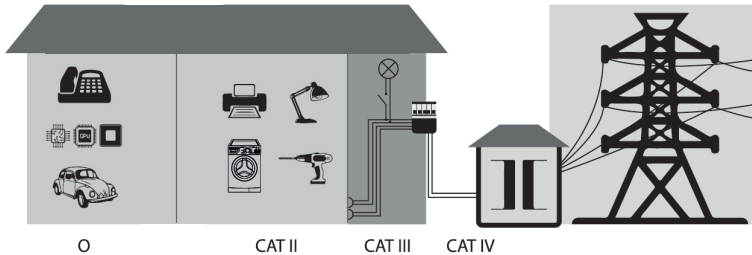
Messkategorie IV CAT IV

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

Sicherheitsrichtlinien



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.

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.



Vorsicht bei hohen Spannungen.

Beachten Sie die Bemessungsdaten von Tastkopf und Tastkopf-Zubehör. Legen Sie an den Tastkopf kein Potential an, das die maximalen Bemessungsdaten des Tastkopfes oder die des am Tastkopf angeschlossenen Zubehörs 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 9).



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.

Vermeiden Sie unnötige Belastungen.

Die kleinen elektrischen Komponenten des Tastkopfes sind empfindlich gegen Stöße und Schläge. Vermeiden Sie jede unnötige kinetische Belastung des Tastkopfes wie Werfen, Fallen und starke Vibrationen.

Verwenden Sie nur Originalzubehör.

Das mit dem Tastkopf mitgelieferte Zubehör ist sicherheitsgeprüft. Verwenden Sie kein anderes als das „ursprünglich“ mitgelieferte Zubehör.

Halten Sie die Produkte sauber und trocken.

Entfernen Sie vor der Reinigung alle Anschlüsse des Tastkopfes.

Arbeiten Sie nicht beim Verdacht von Fehlern.

Wenden Sie sich an qualifiziertes Servicepersonal.

Nicht in nassen/feuchten Umgebungen arbeiten.

Kondensation kann auftreten, wenn eine Einheit von einer kalten in eine warme Umgebung gebracht wird.

Verwenden Sie das Produkt nicht in explosiver Umgebung.

Sicherheitsrichtlinien

BumbleBee® ist bemessen für eine Eingangsspannung von 2000V. Keine Messkategorie oder 1000V CATIII.



Beachten Sie, dass die maximal zulässige Eingangsspannung des Tastkopfes sich verringert, wenn sich die Frequenz des angelegten Signals erhöht (siehe auf Seite 9).

Sehen Sie im entsprechenden Abschnitt dieser Bedienungsanleitung weitere Informationen zur maximalen Eingangsspannung, Spannungsminderung und Definitionen der relevanten IEC Messkategorien (CAT) nach.



BumbleBee® ist nur für Gleichtaktmessungen im Bereich von $\pm 2000V$ ausgelegt.

DE

Über BumbleBee®

BumbleBee® ist ein 400MHz, 2kV Messkategorie I oder 1kV CATIII Hochspannungs-Differenz-Tastkopf mit 400MHz Bandbreite, der an jedem Gerät mit 50Ω Eingangsimpedanz verwendet werden kann. Der Tastkopf lässt sich zur Evaluation von Leistungselektronik einsetzen und ist bei Messungen an IGBTs, wie sie in Motorsteuerung, Schaltnetzteilen und Frequenzumrichtern vorkommen, sehr effektiv. Besonders für 1700V IGBT Module für Um- und Wechselrichter. Ebenso lassen sich schnelle Transienten bei Messungen bis zu 400MHz an GaN und SiC Modulen als Bestandteil neuer Halbleiter Technik gut erfassen. Vier Teilungsstufen ermöglichen dabei Messungen in unterschiedlichen Dynamikbereichen. Die separaten Überspannungsindikatoren der Eingänge und des Ausgangs zeigen an, ob der Tastkopf in dem vorgesehenen Dynamik-Bereich arbeitet. Ein zuschaltbarer Summer macht Überspannungswarnungen hörbar, falls die Sicht auf den Tastkopf eingeschränkt ist, und LEDs nicht ausreichen. BumbleBee® bietet eine aktive offset Korrektur von $\pm 4V$ mit 15 Bit Auflösung, bezogen auf die Ausgangsspannung.

Diese und viele andere Funktionen lassen sich auch über die PC-Software "PMK Probe Control" ansteuern. Die Software ist kostenlos und liegt, beim Kauf eines PMK PS-02 oder PS-03 Netzteiles, bei. Die grafische Oberfläche macht die Interaktion mit BumbleBee® einfach und übersichtlich.

Messprinzip

Der Differenzastkopf besteht aus 2 Spannungsteilern welche differenziell aufeinander abgestimmt sind. Die Spannungsmessung dieser Spannungsteiler erfolgt erdbezogen. Die gemessenen Spannungen werden auf einen Differenzverstärker geführt und die Differenzspannung entsprechend der gewählten Teilung nachverstärkt. Das Ausgangssignal wird über eine Treiberstufe in den 50Ohm Eingang eines Messgerätes eingespeist.

Elektrische Spezifikationen

Teilungsfaktoren (Umschaltbar)	50:1	100:1	250:1	500:1
System Bandbreite (-3 dB)				
Kleines Signal VNA Messung	300MHz	300MHz	400MHz	400MHz
Anstiegszeit (10 % - 90 %)				
Spannungsschritt 0V auf 50V	1,2ns	1,2ns	875ps	875ps
Spannungsschritt 0V auf 500V	n.a.	n.a.	1,2ns	1,2ns
Spannungsschritt 0V auf 1000V	n.a.	n.a.	1,2ns	1,2ns
Rauschen (AC RMS) (Bezogen auf den Eingang) (²)	55mV	55mV	75mV	75mV
Signallaufzeit	12ns			
Max. Eingangsspannung Keine Messkategorie (³)	2000Veff. 6000V transiente Überspannung			
Messkategorie III	1000 V CAT III			
Verschmutzungsgrad (⁴)	2			
Max. differenzielle Eingangsspannung (DC inkl. AC peak)	±200V	±400V	±1000V	±2000V
Gleichtaktspannung	±2000Vpk (1400VRMS)			
DC Genauigkeit	±0,7%	±0,7%	±0,35%	±0,35%
Offset Korrektur (⁴)	±4V			
Offset Auflösung (⁴)	15Bit / Minimum Step < 125µV			
Offset Drift (⁴)	150µV / °C	150µV / °C	40µV / °C	40µV / °C
Eingangsimpedanz				
Eingangsleitungen zu Masse	5MΩ 4pF			
Differenzielle Eingangsimpedanz	10MΩ 2pF			
Eingangskopplung des Messinstruments (⁵)	50Ω			
Gleichtaktunterdrückung (CMRR)	DC	>80dB		
	100kHz	>70dB		
	1MHz	>62dB		
	3,2MHz	>50dB		
Mechanische Eigenschaften				
Gewicht (nur Tastkopf)	370g			
Kabellänge	2m			
Länge der Eingangsleitungen	25cm			
Anschluss der Eingangsleitungen	2 x 4mm (männlich)			
Anschluss der Ausgangsleitung	BNC (männlich)			

Dieses Produkt wird mit 2 Jahren Garantie geliefert.

Spezifikationen, die nicht als garantiert gekennzeichnet sind, sind typisch.

(1) Ermittelt an PS-02 Netzteil in +23°C Umgebungstemperatur.

(2) Breitbandiges Rauschen, Bandbreite DC - 30MHz. Bezogen auf den Eingang.

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

(4) Bezogen auf den Ausgang.

(5) Muss eingehalten werden um beste Ergebnisse zu erzielen und Schaden am Tastkopf zu verhindern.

Umgebungsspezifikationen

Einsatzhöhe	in Betrieb	bis zu 2000 m
	außer Betrieb	bis zu 15000 m
Temperaturbereich	in Betrieb	0 °C bis +50 °C
	außer Betrieb	-40 °C bis +71 °C
Maximale relative Luftfeuchtigkeit	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

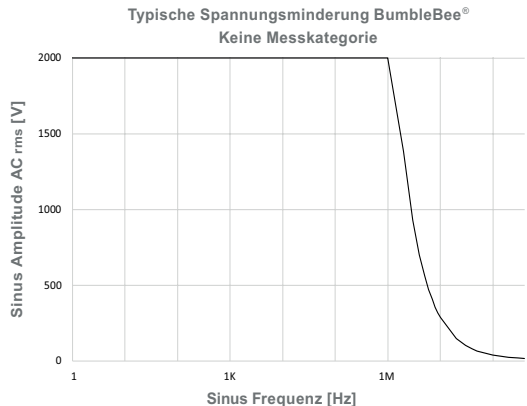
(1) Wie in der IEC 61010-031 spezifiziert. Beachten Sie auch die Definitionen beschrieben auf Seite 4 und 5.

DE

Typische Spannungsminderung



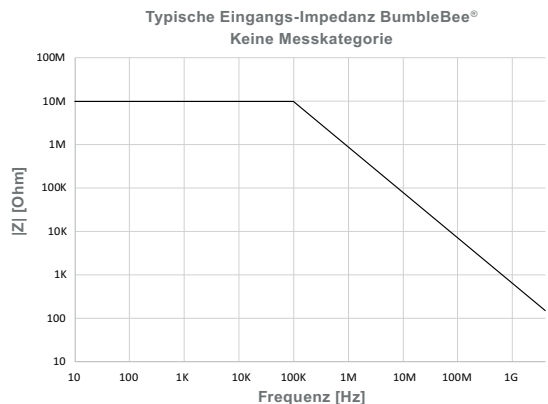
Beachten Sie, dass sich die maximale Eingangsspannung des Tastkopfes verringert, wenn sich die Frequenz des angelegten Sinus-Signals erhöht.



Typische Eingangsimpedanz



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



Handhabung ab Firmware v. 3.7

Allgemeines

Stellen Sie die Eingangskopplung des Messgerätes auf 50Ω bevor Sie den Tastkopf daran anschliessen. Nach dem Anschliessen der Stromversorgung hören Sie ein kurzes Dreifachsignal des Buzzers und die LEDs der Tastatur leuchten auf. Sie können nun mit ihren Messungen beginnen oder Teilungsstufe und Offsetkorrektur einstellen.

User Default

Einstellungen am BumbleBee® Tastkopf werden in Echtzeit gespeichert und beim Einschalten automatisch geladen. Es ist nicht notwendig die Einstellungen separat zu speichern oder aufzurufen.

Global Offset

Durch Drücken der Taste "Set" wird zwischen dem aktuell eingestellten Wert des Globalen Offset und Null gewechselt. Während Sie sich im Setup Menü befinden steht diese Funktion nicht zur Verfügung. Bei gesetztem "Hold Overload" und einem vorliegenden Overload Event muss dieser erst gelöst werden um umschalten zu können.

Werkseinstellungen

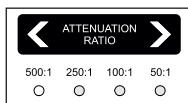
Durch gleichzeitiges Drücken der Teilverhältnis Tasten "1+2" im Setup Menü wird der Tastkopf auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Halten Sie dazu beide Tasten fünf Sekunden lang und warten Sie auf den abweichenden Signalton.

Setup-Menü

Durch Halten der Taste "Set" für fünf Sekunden, gelangen Sie in das Setup Menü des BumbleBee®. (Überspannungsindikator LED des Ausgangs blinkt grün) Der gewählte Menüpunkt wird über die LEDs der Teilungsstufen angezeigt. Sie können mit den Tasten "1" und "2" den gewünschten Menüpunkt auswählen. Mit den Tasten "5" und "6" wird die Einstellung des gewählten Menüpunktes verändert. Drücken Sie "Set" erneut um das Menü zu verlassen.

Tastensperre

Wenn 10 Sekunden nach öffnen des Menüs keine Eingabe erfolgt, wird die Tastensperre aktiviert. Drücken Sie die Taste "Set" erneut, um diese zu lösen und das Menü zu verlassen.



Das Setup Menü beginnt bei Menüpunkt "1", angezeigt durch die unbeleuchtete LED 500:1. Ändern Sie mit den Tasten 5 und 6 die Einstellungen. Wechseln Sie mit den Tasten 1 und 2 zwischen den Menüpunkten. Die Overload Indikatoren (LEDs B) zeigen an, ob eine Option Ein- oder ausgeschaltet ist: Grün für "Ein/Ja", Aus für "Aus/Nein". Im folgenden sind LEDs als x = unbeleuchtet und o = beleuchtet markiert.

Menüpunkt I - Identifikation des Messkanals (x o o o)

o Zur Identifikation des Messkanals stehen folgende Farben (Modi) für die Indikator LED zur Verfügung: aus, weiss, gelb, cyan, lila, blau, grün, rot.

Menüpunkt II - Overload Buzzer (o x o o)

o Der Overload Buzzer gibt im Falle von erkannter Überspannung an Ein- oder Ausgang ein akustisches Signal aus und lässt sich mit der Taste "5" ein- oder ausschalten. Zusätzlich lässt sich der Hold-Overload Buzzer mit der Taste "6" ein- und ausschalten. Sobald dieser aktiviert ist, muss nach einem Overload-Event die Taste "Set" gedrückt werden um ihn zu quitieren und das Signal abzustellen.

Menüpunkt III - Key Buzzer 100:1 (o o x o)

o Hier lässt sich der Tastatur Buzzer ein- und ausschalten. Der Tastatur Buzzer gibt ein akustisches Signal für jeden Tastendruck auf der Tastatur aus.

Menüpunkt IV - Offset Synchronisation 50:1 (o o o x)

o Die Offset Synchronisation lässt sich hier ein- und ausschalten.

Tastatur-Layout

Menüpunkt V - Offset-Zero 500:1 (o x x x)

- Hier lässt sich der Offset-Zero für die **500:1** Teilung justieren.

Menüpunkt VI - Offset-Zero 250:1 (x o x x)

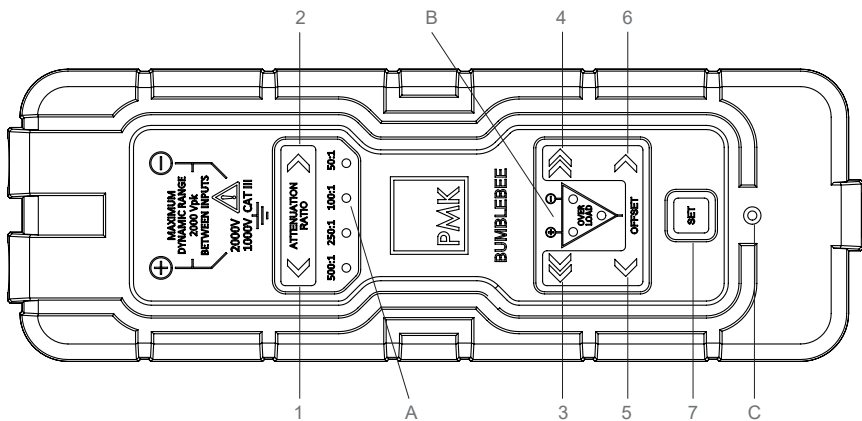
- Hier lässt sich der Offset-Zero für die **250:1** Teilung justieren.

Menüpunkt VII - Offset-Zero 100:1 (x x o x)

- Hier lässt sich der Offset-Zero für die **100:1** Teilung justieren.

Menüpunkt VIII - Offset-Zero 50:1 (x x x o)

- Hier lässt sich der Offset-Zero für die **50:1** Teilung justieren.



Tasten

- | | |
|--|--|
| 1 - Kleinerer Teilungsfaktor | 2 - Größerer Teilungsfaktor |
| 3 - Negativer aktiver Offset grob (1V Schritt*) | 4 - Positiver aktiver Offset grob (1V Schritt*) |
| 5 - Negativer aktiver Offset fein (0,0625V Schritt*) | 6 - Positiver aktiver Offset fein (0,0625V Schritt*) |
| 3+5 - Negativer aktiver Offset XL (100V Schritt*) | 4+6 - Positiver aktiver Offset XL (100V Schritt*) |
| 7 - Multifunktions-taste "Set" | |

LED Anzeigen A - C

- A - Anzeige des Teilungsfaktors 50:1, 100:1, 250:1, 500:1
- B - Überspannungsindikatoren: Kanäle / Ausgang
- C - Farbige Anzeige des Messkanals

Hinweis

Falls nach dem Anschließen von BumbleBee® alle Teilerfaktoren LEDs leuchten, ist der Tastkopf nicht funktionsfähig. Aktualisieren Sie die Firmware durch die freie PC Software "PMK Firmware Flasher".

(*) Werkseitig eingestellt, veränderbar durch die PC-Software "PMK Probe Control".

Leistungsüberprüfung

Der folgende Ablauf bestätigt die garantierten Charakteristika des

BumbleBee® Hochspannungs-Differenz-Tastkopfes.

Tabelle 1 listet die erforderliche Ausrüstung, nennt eine Beispiel Teilenummer und erklärt den Zweck der Ausrüstung:

Beschreibung	Minimale Anforderung	Beispiele oder Teile-Nummer	Zweck
Test Oszilloskop	Bandbreite ≥ 400 MHz Vertikale Genauigkeit $\leq 1,5\%$	Iwatsu ViewGo DS5552	Anzeige des Tastkopf Ausgangs
Standard Test Generator - Rechteck Puls - DC Spannung	Amplituden Genauigkeit $\leq 1\%$	PMK KHT1000C	Überprüfung des Tastkopfes, Teilungsverhältnis, Bandbreite
Digital Multimeter	0,1% DC Genauigkeit	Agilent 34401A	Anzeige des Tastkopf Offsets, DC Genauigkeit
BNC Y-Adapter	BNC-männlich auf dual 4 mm Buchsen, voll isoliert	PMK 181-576-ISO	Verbindung von Tastkopf und Generator
Kurzschluss Verbinder	4 mm-weiblich auf 4 mm-weiblich	PMK 176-3310-RED	Verbindung von Tastkopf Eingangsleitungen
Durchführungsabschluss	Widerstand 50 Ω Toleranz $\pm 0,05\%$ Leistung 0,5W	PMK D010031	Verbindung von Tastkopf und Multimeter
BNC Y-Adapter	BNC-weiblich auf dual 4 mm-Stecker	PMK 181-675-100	Verbindung von Tastkopf und Multimeter
Koaxial Leitung	Genauigkeit 50 Ω BNC-männlich auf BNC-männlich, 1m	PMK 711-111-300	Verbindung von Oszilloskop und Generator

Tabelle 1: Liste der erforderlichen Ausrüstung

Setup



ACHTUNG! Diese Abläufe erfordern das Anlegen von Hochspannung an die Eingänge des BumbleBee® Tastkopfes. Nur qualifiziertes Personal sollte Messungen mit Spannungen von mehr als 30V eff. durchführen. Alle gängigen Regeln und Richtlinien für Messungen an erhöhter Spannung sollten beachtet und eingehalten werden.



ACHTUNG! Versichern Sie sich immer, dass die Schirmung des Tastkopfes an Erde angeschlossen ist. Instrumenteneingänge können potenzialfrei sein und zu falschen Messungen führen.

Offset Zero

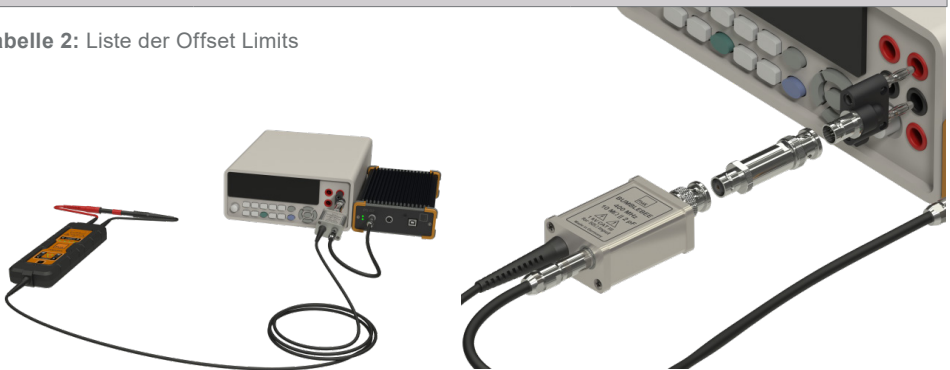
Schliessen Sie den Tastkopf Ausgang mittels 50Ω Durchführungsabschluss und BNC Y-Adapter an den Eingang des Multimeters an. Schalten Sie das Multimeter in den DC Spannungsmodus. Schliessen Sie die Eingangsleitungen des Tastkopfes mittels Kurzschluss Verbinder kurz (siehe Figur 1). Lassen Sie den Tastkopf für 30 Minuten bei Raumtemperatur (15-35 °C) auf Betriebstemperatur kommen. Messen Sie die Offset Spannung in den vier Teilungsstufen und vergleichen Sie diese mit den Limits aus Tabelle 2.

Bitte beachten Sie, dass die Offset Spannung von der Umgebungstemperatur abhängig ist. Falls die gemessenen Werte die Limits überschreiten, führen Sie mit Hilfe der Software "PMK Probe Control" eine Wiederherstellung auf den Auslieferungszustand durch (factory reset), oder senden Sie den Tastkopf an PMK zur Rekalibrierung.

DE

Teilungsstufe	Multimeter Min. Spannung	Multimeter Max. Spannung
500	- 525 µV	+ 525 µV
250	- 525 µV	+ 525 µV
100	- 1,6 mV	+ 1,6 mV
50	- 1,6 mV	+ 1,6 mV

Tabelle 2: Liste der Offset Limits



Figur 1: Setup Offset Zero

DC Verstärkung



Achtung! Der Generator erzeugt lebensgefährliche Spannungen. Um elektrischen Schlägen vorzubeugen, berühren Sie keinesfalls ungeschützte Metallteile nachdem der Generator eingeschaltet ist.

Verbinden Sie den Ausgang des Taskkopfes mit dem Eingang des Testmultimeters über die 50 Ω Durchgangsbuchse des Multimeters und BNC Y-Adapters. Verbinden Sie die Eingangsleitungen des Taskkopfes mit dem Ausgang der Gleichspannungsquelle über dem vollisolierten BNC-Y-Adapter (siehe Abbildung 2). Stellen Sie das Multimeter auf den Gleichspannungsmodus ein. Stellen Sie die Quelle in den Gleichspannungsmodus. Lassen Sie den Tastkopf 30 Minuten lang bei Raumtemperatur (15 - 35 °C) aufwärmen. Messen Sie die DC-Eingangsspannung in den 4 Dämpfungsstufen und vergleichen Sie diese mit den in der Tabelle angegebenen Grenzwerten (3). Wenn die gemessenen Werte die Grenzwerte überschreiten, senden Sie den Tastkopf zur Nachkalibrierung an PMK.

KHT1000C	Teilungsstufe	Multimeter Min. Spannung	Multimeter Max. Spannung
1000V	500	1,96V	2,04V
500V	250	1,96V	2,04V
200V	100	1,96V	2,04V
100V	50	1,96V	2,04V

Tabelle 3: Liste der Limits zur DC Verstärkung



Figur 2: Setup DC Verstärkung

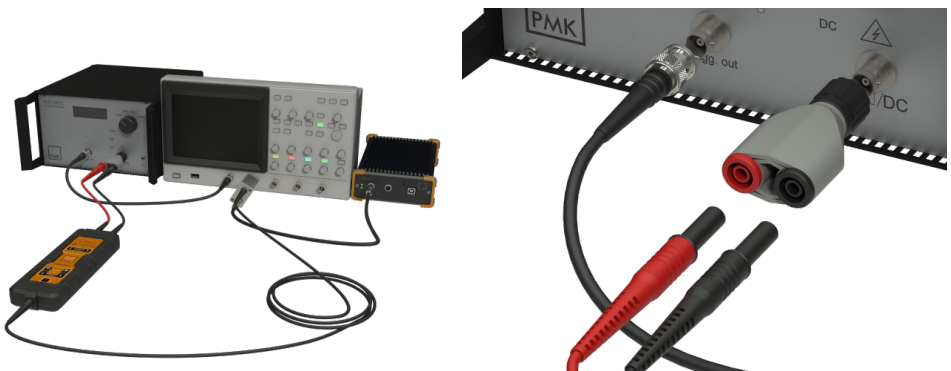
Anstiegszeit



Achtung! Der Generator erzeugt lebensgefährliche Spannungen. Um elektrische Schläge vorzubeugen, berühren Sie keinesfalls ungeschützte Metallteile nachdem der Generator eingeschaltet ist.

1. Verbinden Sie den Trigger Ausgang des Generators via BNC Kabel mit dem Kanal 1 des Oszilloskopes (1M Ω Kopplung, 10V Amplitude).
2. Verbinden Sie den Ausgang des Tastkopfes mit Kanal 2 des Oszilloskopes. Schalten Sie das Oszilloskop in den DC Modus (50 Ω Kopplung, 500mV/div).
3. Verbinden Sie die Eingangsleitungen des Tastkopfes über den vollisolierten BNC Y-Adapter mit dem Ausgang des Generators (siehe Figur 3).
4. Setzen Sie den Trigger von Kanal 1 des Oszilloskopes auf den Modus normal / Flanke positiver Anstieg.
5. Setzen Sie die Zeitbasis des Oszilloskopes auf 5 ns/ div.
6. Setzen Sie den Generator in den 1000V Impuls Modus.
7. Setzen Sie das Teilungsverhältnis des Tastkopfes auf 500:1.
8. Schalten Sie den Ausgang des Generators ein.
9. Überprüfen Sie, dass die Anstiegszeit des Tastkopfes, zwischen 10% und 90% des angezeigten Impulses <10ns ist.
10. Überprüfen Sie, dass der Overshoot des Tastkopfes <5% des angezeigten Impulses ist.

Falls die gemessenen Werte diese Limits überschreiten, senden Sie den Tastkopf an PMK zur Rekalibrierung.



Figur 3: Setup Anstiegszeit

Zubehör

Das im Lieferumfang mitgelieferte Zubehör ist **hervorgehoben**, siehe auch "Lieferumfang" auf Seite 18.

<p>890-880-101* 10 Pfostenstecker 0,64 mm</p> <p>890-880-102* 4 Federspitzen (fein)</p> 	<p>890-880-103* Paar Messspitzenadapter 4 mm auf 0,8 mm (schwarz)</p> <p>890-880-104 Twinholder M6</p> 	<p>890-880-105 2-FUSS (schwarz)</p> 	
<p>890-880-106* Paar Federspitzen 4 mm (schwarz, rot)</p> 	<p>890-880-109* Paar Magnetverbinder 4 mm (schwarz, rot)</p> 	<p>890-880-113* Paar Abgreifklemmen (schwarz, rot)</p> 	<p>890-880-116* 4 mm Kupplung w-w (rot)</p>  <ul style="list-style-type: none"> - PS-02 (2 Kanäle) 889-09V-PS2 - PS-02-L (2 Kanäle mit Lan) 889-09V-PS2-L - PS-03 (4 Kanäle) 889-09V-PS3 - PS-03-L (4 Kanäle mit Lan) 889-09V-PS3-L - AP-01 (Akku-Pack, 1 Kanal) 889-09V-AP01 
<p>890-880-107* Paar Spade Terminals, groß (schwarz, rot)</p> 	<p>890-880-110* Paar Spade Terminals, klein (schwarz, rot)</p> 	<p>890-880-114* Paar Greifzangen (schwarz, rot)</p> 	<p>890-520-900 / 890-520-915* Stromversorgungskabel (0,5 m / 1,5 m)</p> 
<p>890-880-108* Paar Si. Krokodilklemmen, groß (schwarz, rot)</p> 	<p>890-880-111* Paar Si. Krokodilklemmen, klein (schwarz, rot)</p> 	<p>890-880-115* Paar Hakenklemmen (schwarz, rot)</p> 	
<p>890-880-112* Paar Schienenklemmen 4 mm (schwarz, rot)</p> 	<p>016-397-049 Gerätekoffer im Lieferumfang mit Schaumeinlage (schwarz)</p> 	<p>016-397-055 Gerätekoffer "Heavy Duty" mit Schaumeinlagen (schwarz)</p> 	

* Siehe Ratings für dieses Zubehör auf Seite 17



Das mit dem Tastkopf mitgelieferte Zubehör wurde auf seine Sicherheit geprüft. Verwenden Sie kein anderes als das originale Zubehör.

Rating Zubehör

Artikel-Nummer	Artikel	Bemessene Eingangsspannung
890-880-116	4 mm Kupplung w-w (rot)	30V AC / 60V DC
890-880-106	Mini Spring Tip Probes 4 mm	600V CAT II
889-09V-PS2 / 889-09V-PS3	Netzteil (2Kanal / 4Kanal)	100-240V AC / 50 - 60Hz
890-880-113	Paar Abgreifklemmen (schwarz, rot)	1000V CAT II
890-880-114	Paar Greifzangen (schwarz, rot)	1000V CAT III
890-880-115	Paar, Hakenklemmen (schwarz, rot)	1000V CAT II
890-880-109	Paar Magnetverbinder 4 mm (schwarz, rot)	30V AC / 60V DC
890-880-103	Paar Messspitzenadapter 4 mm auf 0,8 mm (schwarz)	1000V CAT II
890-880-112	Paar Schienenklemmen 4 mm (schwarz, rot)	600V CAT III
890-880-111	Paar Si. Krokodilklemmen, klein (schwarz, rot)	600V CAT II
890-880-108	Paar Si. Krokodilklemmen, groß (schwarz, rot)	1000V CAT III
890-880-107	Paar Spade Terminals, groß (schwarz, rot)	30V AC / 60V DC
890-880-101	10 Pfostenstecker 0,64 mm	Nicht anwendbar
890-880-110	Spade Terminal, narrow	30V AC / 60V DC
890-880-102	Spring Tip (fine)	Not applicable
890-520-900 / 890-520-915	Stromversorgungskabel (0,5 m / 1,5 m)	30V AC / 60V DC

DE

Lieferumfang

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



Das Zubehör, das mit diesem Kabelteiler ausgeliefert wird, wurde auf seine Sicherheit getestet. Verwenden Sie kein anderes Zubehör, als das original Gelieferte.

Artikel-Nummer	Artikel	Anzahl
890-880-102	4 Federspitzen (fein)	1
890-880-105	2-FUSS	2
016-397-049	Gerätekoffer im Lieferumfang mit Schaumeinlage (schwarz)	1
A80-102-501	Handbuch	1
---	Kalibrierzertifikat	1
890-880-116	4 mm Kupplung w-w	1
890-880-113	Paar Abgreifklemmen (schwarz, rot)	1
890-880-106	Paar Federspitzen 4 mm (schwarz, rot)	1
890-880-114	Paar Greifzangen (schwarz, rot)	1
890-880-115	Paar, Hakenklemmen (schwarz, rot)	1
890-880-109	Paar Magnetverbinder 4 mm (schwarz, rot)	1
890-880-103	Paar Messspitzenadapter 4 mm auf 0,8 mm (schwarz)	1
890-880-108	Paar Si. Krokodilklemmen, groß (schwarz, rot)	1
890-880-111	Paar Si. Krokodilklemmen, klein (schwarz, rot)	1
890-880-110	Paar Spade Terminals, klein (schwarz, rot)	1
890-880-107	Paar Spade Terminals, groß (schwarz, rot)	1
890-880-101	10 Pfostenstecker 0,64 mm	1
<i>variiert</i>	Tastkopf BumbleBee®, 2 m oder 6 m Version	1

Bestellinformationen

Modelle	
Artikel-Nummer	Artikel
880-102-504	BumbleBee® Quad Pack (inkl. PS-03-L)
880-102-501*	BumbleBee® 2 m
880-106-501*	BumbleBee® 6 m

Optionales Zubehör

DE

Artikel-Nummer	Artikel
016-397-055	Gerätekoffer "HeavyDuty" mit Schaumeinlagen (schwarz)
890-880-106	Paar Federspitzen
890-880-109	Paar Magnetverbinder
890-880-112	Paar Schienenklemmen 4 mm (schwarz, rot)
890-880-107	Paar Spare Terminals
890-880-104	Twinholder M6

Netzteile

Artikel-Nummer	Artikel
889-09V-PS2	Netzteil (2 Kanäle)
889-09V-PS2-L	Netzteil-02-L; LAN
889-09V-PS3	Netzteil (4 Kanäle)
889-09V-PS3-L	Netzteil-03-L; LAN
889-09V-AP01	AP-01 (Akku-Pack, 1 Kanal, >8 h)
890-520-900	Netzteil-Kabel (0,5 m)**
890-520-915	Netzteil-Kabel (1,5 m)

* Die Netzteile müssen separat bestellt werden.

** Das Netzteil-Kabel (0,5 m), ist standardmäßig bei allen Netzteilen enthalten.

Manufacturer

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

Phone: +49 (0) 6196 5927 - 930
Fax: +49 (0) 6196 5927 - 939

Internet: www.pmk.de
E-Mail: sales@pmk.de

Warranty

PMK warrants this oscilloscope accessory 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.

Declaration of Conformity



PMK declares the conformity of this product with the actual required safety standards in accordance with the Low Voltage Directive (LVD) 2014/35/EU:

EU Directives covered by this declaration:

- 2014/30/EU** - Electromagnetic Compatibility Directive
- 2014/35/EU** - Low Voltage Equipment Directive
- 2012/19/EU** - Waste Electrical and Electronic Equipment
- 2011/65/EU** - Restriction of use of certain Hazardous Substances and its revised version 2011/65/EU

The basis on which conformity is being declared:

EN61010-031:2015 Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test.

EN61326-1:2013-7 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements. Basic Immunity - static discharge per EN61000-4-2.

RoHS and WEEE Statements and Confirmations issued by our vendors that no hazardous or restricted substances are used to manufacture components, parts and subassemblies for our products.

WEEE/ RoHS Directives



This electronic product is classified within the WEEE/ RoHS category list as monitoring and control equipment (category 9) and is compliant to the following EC Directives.

EC Directives:

- WEEE Directive 2012/19/EU** - Waste Electrical and Electronic Equipment
- RoHS Directive 2011/65/EU** - Restriction of the use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment

Your help and efforts are required to protect and keep clean our environment. Therefore return this electronic product at the end of its life either to our Service Department or take care of separate WEEE collection and professional WEEE treatment yourself. Do not dispose as unsorted municipal waste.

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.

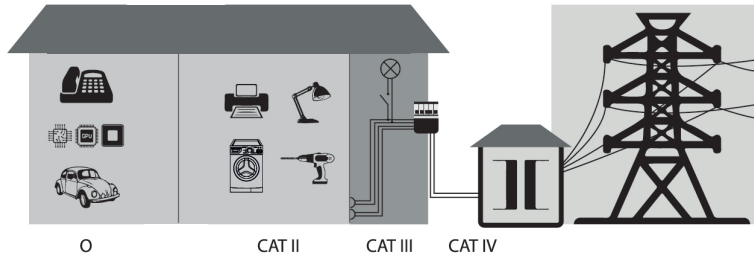
Measurement Category IV CAT IV

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.

Safety Information



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.

EN



Beware of High Voltages.

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 27.



Keep away from hazardous live circuits.

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

Avoid unnecessary stress.

The small electrical components of the probe are sensitive to shock and impact. Avoid any unnecessary kinetic stress to the probe like throwing, falling and strong vibrations.

Use only original accessories.

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

Keep products clean and dry.

Remove all connections of the probe before cleaning.

Do not operate with suspected failures.

Refer to qualified service personnel.

Do not operate in wet/damp conditions.

Condensation may occur if a unit is moved from a cold to a warm environment.

Do not operate the product in an explosive atmosphere.

Safety Information

BumbleBee® has a rated Input Voltage of 2000V No Measurement Category or 1000V CAT III.



Note that the max. input voltage rating of the probe decreases as the frequency of the applied signal increases (see Voltage Derating on page 27).

See the relevant section of this manual for further information on maximum input voltage, voltage derating and definitions of relevant IEC Measurement Categories (CAT). (see IEC Measurement Categories on page 22 and 23).



BumbleBee® is designed for common mode measurement in the range for $\pm 2000\text{V}$ only.

About BumbleBee®

BumbleBee® is a 400 MHz, 2 kV no measurement category or 1kV CAT III high-voltage differential probe, that can be used with every instrument having 50Ω Input Impedance. The probe is very effective in power device evaluation such as measurements in IGBT circuits used in the design of motor drives, switching power supplies and frequency converters, especially 1700 V IGBT modules for inverters and converters. BumbleBee® is also very effective in fast transient measurements with bandwidths of up to 400 MHz. Measurements at GaN and SiC modules as part of new semiconductor techniques profit from that in particular.

It provides a 4 mode attenuation, which allows higher resolution measurements. The probe provides overload indicators for each input channel as well as for the output. That makes it easy to observe, that the differential probe is working in the specified range. The probe also provides an active offset correction in a range of $\pm 4\text{V}$, related to the output voltage, with a resolution of 15 bits. These and many other functions can be remotely controlled with the PC-software "PMK Probe Control". The software is free and included in the scope of delivery of PMKs PS-02 and PS-03 power supplies. The intuitive graphical user interface makes all interactions with BumbleBee® clear and easy.

Measurement Principle

The differential probe consists of two attenuators, which are differentially matched. The voltage measurements of these attenuators is conducted ground-referenced. The read voltages are provided to a differential amplifier, where the differential voltage is amplified according to the chosen attenuation. The output signal is fed over a driver stage to the 50Ω input of a measuring device.

Electrical Specifications

Attenuation (Switchable)	50:1	100:1	250:1	500:1
System Bandwidth (-3 dB)				
Small Signal VNA Measurement	300MHz	300MHz	400MHz	400MHz
Rise time (10 % - 90 %)				
Voltage Step 0V to 50V	1.2ns	1.2ns	875ps	875ps
Voltage Step 0V to 500V	n.a.	n.a.	1.2ns	1.2ns
Voltage Step 0V to 1000V	n.a.	n.a.	n.a.	1.2ns
Noise (AC RMS) (2)	55mV	55mV	75mV	75mV
Propagation Delay	12ns			
Max. Input Voltage, No Measurement Category (3)	2000Veff. 6000V transient Overvoltage			
Measurement Category III	1000 V CAT III			
Pollution Degree (2)	2			
Max. Differential Input Voltage (DC incl. AC peak)	±200V	±400V	±1000V	±2000V
Common Mode Voltage	±2000Vpk (1400VRMS)			
DC Gain Accuracy	±0.7%	±0.7%	±0.35%	±0.35%
Offset Range (4)	±4V			
Offset Resolution (4)	15Bits / Minimum Step <125µV			
Offset Drift (4)	150µV / °C	150µV / °C	40µV / °C	40µV / °C
Input Impedance				
Each Input to Ground	5MΩ 4pF			
Differential Input Impedance	10MΩ 2pF			
Input Coupling of the Measuring Instrument (5)	50Ω			
CMRR	DC	>80dB		
	100kHz	>70dB		
	1MHz	>62dB		
	3.2MHz	>50dB		
Mechanical Specifications				
Weight (probe only)	370g			
Cable Length	2m			
Input Lead Length	25cm			
Input Lead Connectors	2 x 4mm (male)			
Output Connector	BNC (male)			

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

- (1) Ascertained with PS-02 power supply in +23 °C temperature.
- (2) Broadband noise, bandwidth DC - 30 MHz. Referred to the input.
- (3) As defined within IEC 61010-031. See definitions explained on page 4 and 5.
- (4) Referred to the output.
- (5) Must be met to achieve best performance and avoid damage to the probe.

Environmental Specifications

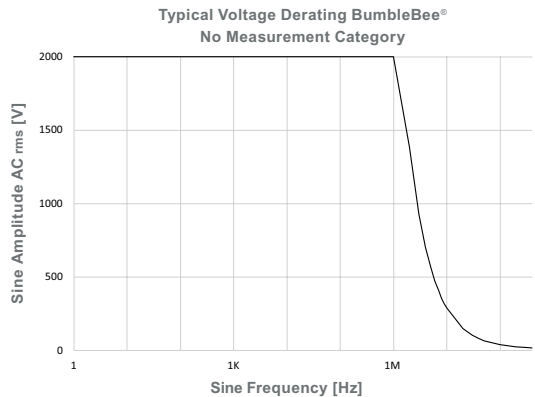
Altitude	operating	up to 2000 m
	non-operating	up to 15000 m
Temperature Range	operating	0 °C to +50 °C
	non-operating	-40 °C to +71 °C
Maximum Relative Humidity	operating	80 % relative humidity for temperatures up to +31 °C, decreasing linearly to 40 % at +50 °C
	non-operating	95 % relative humidity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

(1) As defined in IEC 61010-031. See definitions explained on page 22 and 23.

Typical Voltage Derating



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

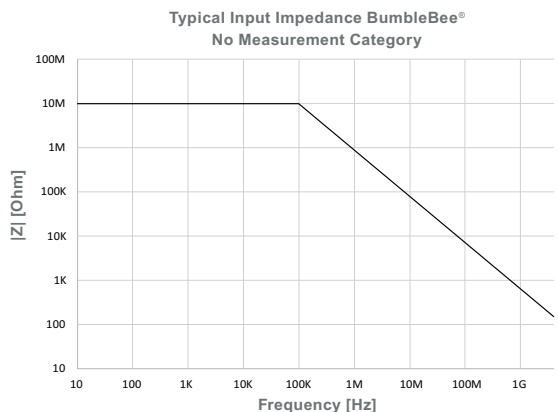


EN

Typical Input Impedance



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



Handling for Firmware v.3.7 and above

General Information

Adjust the input coupling of the measuring instrument to 50Ω before connecting the probe to it. After connecting the power supply you hear a short triplet of signals from the buzzer and the LEDs of the keyboard blink. You may start with your measurements or adjust attenuation and offset correction.

User Default

Settings of the BumbleBee® probe are saved in real-time, with no need to actively save or recall at any time.

Global Offset

By pressing "Set" you can switch between the set global offset position and zero. While in setup menu, this function is not available. Also with set "Hold Overload" an occurring overload event must be cleared before switching offset zero position is available.

Factory Settings

By pressing both buttons "1+2" together while in setup menu, the probe resets to factory settings. Hold both buttons down for 5 seconds; wait until you hear a differing signal.

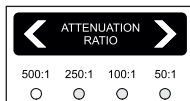
EN

Setup Menu

By holding the "Set" Button down for five seconds you reach the setup menu of BumbleBee®. Overvoltage-indicator LED of the output blinks green. The focused Menu Item is indicated by the attenuation LEDs. This focus can be altered with the buttons "1" and "2". Use the Buttons "5" and "6" to alter settings of the focused Menu Item. Pressing the "Set" Button again ends the menu.

Keylock

If no key is pressed 10 seconds after opening the menu the keypad will be locked. Press the "Set" Button again to release it.



Setup Menu starts with item "I", indicated by the unlit LED 500:1. Change the item with the buttons 5 and 6. Move between menu items with the buttons 1 and 2. Overload indicators (LEDs B) show the state of an item. Green for On / Yes, unlit for Off / No. In the following LEDs are marked as x = unlit and o = lit.

Menu point I - Channel identification (x o o o)

○ For channel identification the following colors (modes) are available: unlit, white, yellow, cyan, pink, blue, green, red.

Menu point II - Overload buzzer (o x o o)

○ In case of detected overvoltage at input or output channel, the Overload Buzzer gives an audible signal and can be turned on- and off with Button "5". Additionally the Hold-Overload Buzzer can be activated with Button "6". In case of detected overvoltage the "Set" Button has to be pressed to confirm and carry on.

Menu point III - Key buzzer (o o x o)

○ Activate the Key Buzzer, giving audible feedback when any Button on the keypad pressed.

Menu point IV - Offset synchronisation (o o o x)

○ Turn Offset Synchronisation on and off.

Keyboard Layout

Menu point V - Offset-Zero 500:1 (o x x x)

- adjust Offset-Zero 500:1 for attenuation.

Menu point VI - Offset-Zero 250:1 (x o x x)

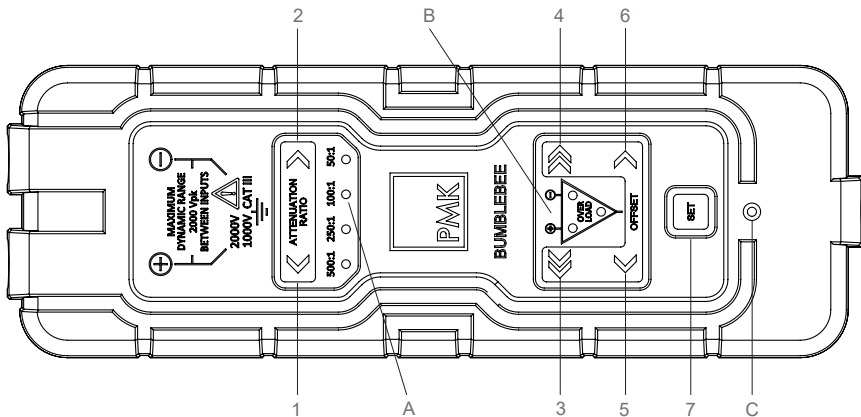
- adjust Offset-Zero 250:1 for attenuation.

Menu point VII - Offset-Zero 100:1 (x x o x)

- adjust Offset-Zero 100:1 for attenuation.

Menu point VIII - Offset-Zero 50:1 (x x x o)

- adjust Offset-Zero 50:1 for attenuation.



Buttons

- | | |
|--|--|
| 1 - Smaller attenuation | 2 - Bigger attenuation |
| 3 - Negative active Offset coarse (1V Steps*) | 4 - Positive active Offset coarse (1V Steps*) |
| 5 - Negative active Offset fine (0.0625V Steps*) | 6 - Positive active Offset fine (0.0625V Steps*) |
| 3+5 - Negative active Offset XL (100V Steps*) | 4+6 - Positive active Offset XL (100V Steps*) |
| 7 - Button "Set" | |

LED Lights A - C

- A - Attenuation Indicator 50:1, 100:1, 250:1, 500:1
- B - Overvoltage Indicators: Channels / Output
- C - Colored Indicator of the Measuring Channel

Trouble Shooting

If all Attenuation LEDs are lit after connecting BumbleBee®, the probe is not functioning. Renew the firmware with the free software tool "PMK Firmware Flasher".

(*) Factory adjusted, alter with PC-Software "PMK Probe Control".

Performance Verification

The following procedure verifies the warranted electrical characteristics of the **BumbleBee® High Voltage Differential Probe**. Table 1 itemizes the equipment required, provides an example model or part number, and explains the purpose of the equipment:

Description	Minimum Requirements	Example or Part Number	Purpose
Test Oscilloscope	Bandwidth ≥ 400 MHz Vertical Accuracy ≤ 1.5%	Iwatsu ViewGo DS5552	Display probe output
Standard Test Generator - Rectangular Pulse - DC Voltage	Amplitude Accuracy ≤ 1%	PMK KHT1000C	Check probe attenuation, bandwidth
Digital Multimeter	0.1% DC accuracy	Agilent 34401A	Display probe off-set, DC accuracy
BNC Y-Adapter	BNC-male to dual 4 mm Sockets, fully insulated	PMK 181-576-ISO	Interconnection between probe and Generator
Shortening Connector	4 mm-female to 4 mm-female	PMK 176-3310-RED	Interconnection between probe inputs
Feed Through Terminator	Resistance 50 Ω Tolerance ±0.05% Wattage 0.5W	PMK D010031	Interconnection between probe and multimeter
BNC Y-Adapter	BNC-female to dual 4 mm-Plug	PMK 181-675-100	Interconnection between probe and multimeter
Coaxial Cable	Precision 50 Ω BNC-male to BNC-male, 1m	PMK 711-111-300	Interconnection between oscilloscope and generator

Table 1: List of equipment required

Setup



WARNING! These procedures require the application of high voltage to the inputs of the BumbleBee® probe. Only qualified personnel should perform any testing with voltage levels exceeding 30V rms. All pertinent safety rules and guidelines for elevated voltage measurements should be followed and adhered to.



WARNING! Always make sure that the probe's shield is connected to earth ground. Instrument inputs can be potential free and cause wrong readings.

Off-Set Zero

Connect the probe's output to the input of the test multimeter via 50 Ω feed through its connector and BNC Y-Adapter. Set the multimeter to DC Voltage mode. Shorten the input of the probe via the shortening connector (see Figure 1). Let the probe warm up for 30 minutes at room temperature (15-35°C). Measure the Off-set voltage in the 4 attenuation stages and compare with the limits set out in table 2. Please note that the off-set voltage depends on the ambient temperature. If the measured values exceed the limits, conduct a factory reset using the "PMK Probe Control" Software; otherwise send the probe to PMK for recalibration.

Attenuation-Mode	Multimeter Min. Voltage	Multimeter Max. Voltage
500	-525 μV	+525 μV
250	-525 μV	+525 μV
100	-1.6 mV	+1.6 mV
50	-1.6 mV	+1.6 mV

Table 2: List of Off-set limits



Figure 1: Setup Off-set Zero

Performance Verification

DC Gain



WARNING! The generator produces hazardous voltages. To avoid risk of shock, do not touch any exposed metal parts after the generator output is enabled.

Connect the probe's output to the input of the test multimeter via 50Ω feed through its connector and BNC Y-adapter. Connect the input leads of the probe to the output of the DC voltage source via the fully insulated BNC Y-adapter (see Figure 2). Set the multimeter to DC voltage mode. Set the source to DC voltage mode. Let the probe warm up for 30 minutes at room temperature (15-35°C). Measure the DC input voltage in the 4 attenuation stages and compare with the limits set out in table 3. If the measured values exceed the limits send the probe to PMK for recalibration.

KHT1000C	Attenuation-Mode	Multimeter Min. Voltage	Multimeter Max. Voltage
1000 V	500	1.96 V	2.04 V
500 V	250	1.96 V	2.04 V
200 V	100	1.96 V	2.04 V
100 V	50	1.96 V	2.04 V

Table 3: List of DC Gain limits



Figure 2: Setup DC gain

Rise Time



WARNING! The generator produces hazardous voltages. To avoid risk of shock, do not touch any exposed metal parts after the generator output is enabled.

1. Connect the trigger output of the generator via BNC cable to channel 1 of the oscilloscope (1 M Ω coupling, 10V amplitude).
2. Connect the output of the probe to channel 2 of the test oscilloscope. Set the oscilloscope to DC mode (50 Ω coupling, 500mV/div).
3. Connect the input leads of the probe to the output of the generator via the fully insulated BNC Y-adaptor (see Figure 3).
4. Set the trigger to normal mode, and edge trigger to positive slope of the oscilloscope on channel 1.
5. Set the time base of the oscilloscope to 5ns/div.
6. Set the generator to its 1000V pulse mode.
7. Set the probe to 500:1 mode.
8. Enable the output of the generator.
9. Verify that the rise time of the probe is ≤ 10 ns between the 10% and 90% points of the displayed pulse.
10. Verify that the overshoot of the probe is $\leq 5\%$ of the displayed pulse.

EN

If the measured values do exceed this limit, send the probe to PMK for recalibration.

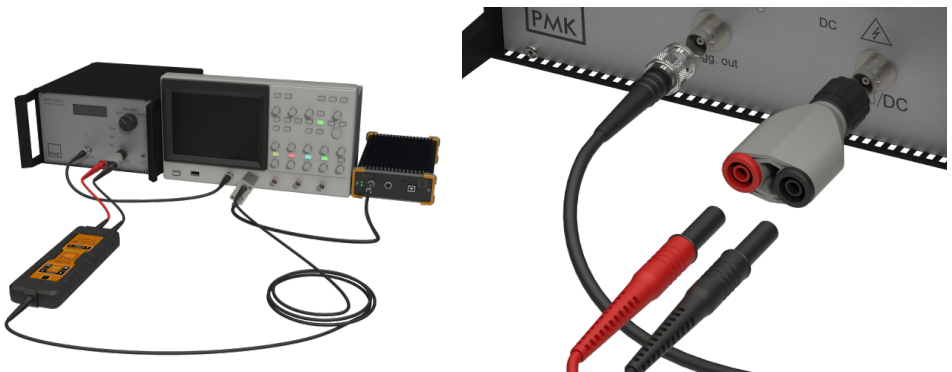


Figure 3: Setup rise time

Accessories

The parts supplied are **highlighted**, see also "Scope of Delivery" on page 36.

<p>890-880-101* Set of 10 contact pins 0.64 mm</p> 	<p>890-880-103* Pair of probe tip adapters 4 mm to 0.8 mm (black)</p> 	<p>890-880-104 Twinholder M6</p> 	<p>890-880-105 2-footer (black)</p> 	
<p>890-880-102* Set of 4 spring tips (fine)</p> 				
<p>890-880-106* Pair of mini spring tip probes 4 mm (black, red)</p> 	<p>890-880-109* Pair of magnet connectors 4 mm (black, red)</p> 	<p>890-880-113* Pair of clamps, rotating grip jaw (black, red)</p> 	<p>890-880-116* 4 mm coupler f-f (red)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - PS-02 (2 channel) 889-09V-PS2 - PS-02-L (2 channel with Lan) 889-09V-PS2-L - PS-03 (4 channel) 889-09V-PS3 - PS-03-L (4 channel with Lan) 889-09V-PS3-L - AP-01 (battery pack, 1 channel) 889-09V-AP01
<p>890-880-107* Pair of spade terminals, wide (black, red)</p> 	<p>890-880-110* Pair of spade terminals, narrow (black, red)</p> 	<p>890-880-114* Pair of clamps, jaws (black, red)</p> 		
<p>890-880-108* Pair of spade alligatorclips, big (black, red)</p> 	<p>890-880-111* Pair of safety alligatorclips, small (black, red)</p> 	<p>890-880-115* Pair of clamps, hook (black, red)</p> 		
<p>890-880-112* Pair of rail clip connectors 4 mm (black, red)</p> 				<p>890-520-900 / 890-520-915* Power supply cable (0.5 m / 1.5 m)</p> 
			<p>016-397-049 Carrying case in scope of delivery with foam inlay (black)</p> 	<p>016-397-055 Carrying case "Heavy Duty" with foam inlays (black)</p> 

* See ratings for these accessories on page 35.



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

Rating Accessories

Part No.	Model	Rated Input Voltage
890-880-115	Clamp, hook	1000V CAT II
890-880-114	Clamp, jaws	1000V CAT III
890-880-113	Clamp, rotating grip jaw	1000V CAT II
890-880-101	Contact pin 0.64 mm	Not applicable
890-880-116	4 mm coupler f-f	30VAC / 60V DC
890-880-109	Magnet connector	30VAC / 60V DC
890-880-106	Mini spring tip probes 4 mm	600V CAT II
890-520-900 / 890-520-915	Power supply cable	30VAC / 60V DC
890-880-103	Probe tip adapter 4 mm to 0.8mm	1000V CAT II
889-09V-PS2 / 889-09V-PS3	Power supply	100-240V AC / 50-60Hz
890-880-112	Rail clip connector	600V CAT III
890-880-108	Safety alligator clip, big	1000V CAT III
890-880-111	Safety alligator clip, small	600V CAT II
890-880-107	Spade terminal, wide	30VAC / 60V DC
890-880-110	Spade terminal, narrow	30VAC / 60V DC
890-880-102	Spring tip (fine)	Not applicable

EN

Scope of Delivery

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



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

Part No.	Item	Qty
---	Calibration certificate	1
016-397-049	Carrying case with foam inlay (black)	1
890-880-116	4 mm coupler f-f (red)	1
890-880-105	2-footer	2
A80-102-501	Manual	1
890-880-109	Pair of magnet connectors 4 mm (black, red)	1
890-880-115	Pair of clamps, hook (black & red)	1
890-880-114	Pair of clamps, jaws (black & red)	1
890-880-113	Pair of clamps, rotating grip jaw (black & red)	1
890-880-103	Pair of probe tip adaptors 4 mm to 0.8 mm (2x black)	1
890-880-108	Pair of safety alligator clips, big (black & red)	1
890-880-111	Pair of safety alligator clips, small (black & red)	1
890-880-110	Pair of spade terminals, narrow (black & red)	1
890-880-107	Pair of spade terminals, wide (black, red)	1
890-880-106	Pair of mini spring tip probes 4 mm (black, red)	1
<i>variable</i>	Probe BumbleBee®, 2 m or 6 m version	1
890-880-102	Set of 4 spring tips (fine)	1
890-880-101	Set of 10 contact pins 0.64 mm	1

Ordering Information

Models	
Part No.	Item
880-102-501	BumbleBee®
880-102-504	BumbleBee® Quad Pack (incl. PS-03-L)
880-102-501*	BumbleBee® 2 m
880-106-501*	BumbleBee® 6 m

Optional Accessories

Part No.	Item
016-397-055	Carrying case "HeavyDuty" with foam inlays (black)
890-880-109	Magnet adaptors
890-880-106	Mini spring connectors
890-880-112	Pair of rail clip connectors 4 mm (black, red)
890-880-104	Twinholder M6
890-880-107	Wide spare terminals

EN

Power Supplies

Order No.	Item
889-09V-PS2	PS-02 (2 channel)
889-09V-PS2-L	PS-02-L (2 channel with LAN)
889-09V-PS3	PS-03 (4 channel)
889-09V-PS3-L	PS-03-L (4 channel with LAN)
889-09V-AP01	AP-01 (battery pack, 1 channel, >8hrs)
890-520-900	Power supply cable (0.5m)**
890-520-915	Power supply cable (1.5m)

* The power supplies needs to be ordered separately.

** The power supply cable (0.5m), is included in all power supplies as standard.

Copyright © 2020 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.