CMT
IMD-Tester V2.6

Betriebsanleitung
Operational Manual

MADE IN GERMANY

INHALTSVERZEICHNIS / Directory Seite / Page

1 EINFÜHRUNG 1
1.1 Allgemeine Informationen 1
1.2 Urheberrecht und normative Gestaltung 1
1.3 Haftungsbeschränkung 2
1.4 Zielgruppe 2
1.5 Bestimmungsgemäßer Gebrauch 2
2 SICHERHEIT 2
2.1 Verwendete Warn- und Sicherheitshinweise 2
2.2 Grundlegende Sicherheitshinweise 4
3 ERSTVERWENDUNG 5
3.1 Lieferumfang 5
3.2 Verpackung 6
4 GERÄTEBESCHREIBUNG 6
4.1 Grundsätzliche Funktion 6
4.2 Anschluss und Einstellungen 6
4.3 Wichtige Hinweise für den Betrieb 9
4.4 Aufbau 11
4.5 Maximale Betriebsspannung 12
4.6 Normenkonformität 12
5 INSTANDHALTUNG 13
5.1 Fehlersuche 13
5.2 Kalibrierung 13
5.3 Reinigung 14
6 AUFBEWAHRUNG 14
7 ENTSORGUNG 14
8 ANHANG 15
8.1 Technische Daten 15
8.2 Abmessungen 16
1 INTRODUCTION 17
1.1 Information for handling of instructions 17
1.2 Copyright 17
1.3 Limited Liability 18
1.4 Target Group 18
1.5 Intended Use 18
2 SAFETY 19
2.1 Warning and Safety Instructions Used 19
2.2 Basic Safety Instructions 21
3 FIRST USE 22
3.1 Scope of Delivery 22
3.2 Packaging 22
4 APPLIANCE DESCRIPTION 23
4.1 Basic Functions 23
4.2 Connection and Settings 23
4.3 Important notice for operation 26
4.4 Setup 28
4.5 Maximum voltage of operation 29
4.6 Conformity 29
5 MAINTENANCE 30
5.1 Troubleshooting 30
5.2 Calibration / Testing 30
5.3 Cleaning 31
6 STORAGE 31
7 DISPOSAL 31
8 APPENDIX 32
8.1 Technical Data 32
8.2 Dimensions 33

	WICHTIG: **Vor Gebrauch des Produkts sorgfältig lesen und beachten.** **Aufbewahren für späteres Nachschlagen.**

1 Einführung

1.1 Allgemeine Informationen

Diese Gebrauchsanleitung ist Bestandteil des Produkts cmt „IMD-Tester“ und gibt Ihnen wichtige Hinweise für den bestimmungsgemäßen Gebrauch, die Sicherheit und die Verwendung Ihres neuen Produkts.

Diese Gebrauchsanleitung muss ständig in der Nähe des IMD-Testers verfügbar sein. Jede Person muss sie lesen und anwenden, die mit der Anwendung und Störungsbehebung des IMD-Testers beschäftigt ist. Bewahren Sie diese Anleitung auf und geben Sie diese an den nächsten Benutzer, bzw. Besitzer des IMD-Testers weiter.

Sollte Ihnen diese Anleitung irgendwann abhandenkommen, können Sie diese unter Angabe der Produktbezeichnung **cmt IMD-Tester R80k200k_1kV+40k_0.5kV** beim Hersteller COSINUS Messtechnik GmbH nachbeziehen.

1.2 Urheberrecht und normative Gestaltung

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Vervielfältigung, bzw. jeder Nachdruck, auch auszugsweise, sowie die Wiedergabe der Abbildungen und die Verwendung insbesondere für andere Zwecke ist nur mit schriftlicher Zustimmung des Herstellers gestattet.

Die inhaltliche sowie formelle Gestaltung dieser Gebrauchsanleitung richtet sich nach der aktuellen DIN EN 82079-1:2013-6 „Erstellen von Gebrauchsanleitungen“.

1.3 Haftungsbeschränkung

Alle in dieser Gebrauchsanleitung enthaltenen technischen Informationen, Daten und Hinweise entsprechen dem letzten Stand bei Drucklegung und erfolgen unter Berücksichtigung unserer bisherigen Erfahrungen und Erkenntnisse nach bestem Wissen.
Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche hergeleitet werden.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund Nicht-beachtung der Angaben und Hinweise dieser Gebrauchsanleitung, nicht bestimmungsgemäßer Verwendung, unsachgemäßen Reparaturen, unerlaubt vorgenommenen Veränderungen oder Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile.

1.4 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Anleitung sind (Elektro-)Fachkräfte, die auf Grund ihrer fachlichen Ausbildung, elektrotechnischen Kenntnissen und Erfahrungen, sowie Kenntnis der einschlägigen elektrotechnischen Bestimmungen (In Deutschland: VDE 0100) die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und in der Lage sind, mögliche Gefahren mit Unterstützung dieser Bedienungsanleitung erkennen und vermeiden können.

1.5 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Personen der Zielgruppe dürfen den IMD-Tester erst nach vorheriger Lektüre und Verständnis dieser Gebrauchsanleitung benutzen.

Der bestimmungsgemäße Gebrauch endet spätestens bei Überschreitung der unter „Technische Daten“ angegebenen Maximalwerte.

2 Sicherheit

2.1 Verwendete Warn- und Sicherheitshinweise

In der vorliegenden Gebrauchsanleitung werden folgende Warnhinweise verwendet:

	Ein Warnhinweis dieser Gefahrenstufe kennzeichnet eine mögliche gefährliche Situation. **→ Den Warnhinweis befolgen, um die Gefahr des Todes oder schwerer Verletzung von Personen zu vermeiden.**

VORSICHT	**Ein Warnhinweis dieser Gefahrenstufe kennzeichnet eine mögliche gefährliche Situation.** **→ Den Warnhinweis befolgen, um die Gefahr einer Verletzung von Personen zu vermeiden.**
ACHTUNG	**Ein Warnhinweis dieser Gefahrenstufe kennzeichnet einen möglichen Sachschaden am IMD-Tester und weist auf eine besonders zu beachtende Gegebenheit hin.** **→ Den Warnhinweis befolgen, um Sachschäden zu vermeiden.**
ACHTUNG	**Ein Warnhinweis dieser Gefahrenstufe kennzeichnet einen möglichen Sachschaden am IMD-Tester.** **→ Den Warnhinweis befolgen, um Sachschäden zu vermeiden.**
HINWEIS	**→ Ein Hinweis kennzeichnet zusätzliche Informationen, die den Umgang mit dem Gerät erleichtern.**

Auf dem IMD-Tester (Vorder- und Rückseite) werden folgende Warnhinweise verwendet:
Vorderseite IMD-Tester

	ACHTUNG: Gleichzeitiges Schalten von S1+ und S1- nicht in allen Betriebszuständen erlaubt. Siehe Anleitung Rückseite oder Betriebsanleitung 4.c) *Sind an die Anschlüsse HV+ und HV- Spannungen >500V angelegt, dürfen die Schalter S1+ und S1- NICHT gleichzeitig und länger als 1 Minute geschaltet werden. Sollte dieser Fall eintreten, ist der IMD-Tester für mindestens eine Stunde spannungsfrei zu halten.*
	ACHTUNG: Warnung vor (gefährlicher) elektrischer Spannung, welche an den Buchsen HV-, GND, HV+ und <500V anliegen kann.

	WICHTIG: Vor Gebrauch des Produkts sorgfältig lesen und beachten. Aufbewahren für späteres Nachschlagen.

Rückseite IMD-Tester

	ACHTUNG Wärmeentwicklung Oberfläche kann sich erwärmen. Beschädigungen innerhalb des IMD-Testers möglich.
	Werfen Sie den IMD-Tester keinesfalls in den normalen Hausmüll. Siehe Kapitel 7 Entsorgung
	Hinweis: Kombi-Warnsymbol Achtung, Warnung vor elektrischem Schlag, Gebrauchsanleitung beachten.

2.2 Grundlegende Sicherheitshinweise

Beachten Sie für einen sicheren Umgang mit dem IMD-Tester die folgenden grundsätzlichen Sicherheitshinweise:

Kontrollieren Sie den IMD-Tester vor der Verwendung auf äußere sichtbare Schäden. **Nutzen Sie niemals ein beschädigtes Gerät** - es besteht Stromschlaggefahr beim Anschluss des IMD-Testers an Spannungen größer als 120 Vdc!

ACHTUNG

Der IMD-Tester darf **nur an fehlerfreien Fahrzeugen** – insbesondere OHNE Isolationsfehler und funktionierendem IMD (Isolation Monitoring Device → „Isolationswächter“) über längere Zeit (>1 Minute) betrieben werden. Sollte mit dem IMD-Tester ein fehlerhafter Fahrzeug-IMD detektiert werden (IMD zeigt nicht die erwartete Reaktion – Alarm / Fehler) ist der IMD-Tester umgehend vom Fahrzeug zu trennen.

ACHTUNG

Die **maximalen Betriebsspannungen** und **Anschlussbedingung** (siehe 4.) für die einzelnen Anschlüsse sind unbedingt einzuhalten !

ACHTUNG

Das Gerät darf nur mit Messleitungen der Überspannungskategorie 1.000V CAT. III - 600V / CAT IV. genutzt werden !

ACHTUNG

Lassen Sie Reparaturen am IMD-Tester nur vom Hersteller durchführen. Durch unsachgemäße Reparaturen können zukünftige Beschädigungen des IMD-Testers auftreten. Zudem erlischt der Garantieanspruch beim Öffnen des IMD-Testers.

HINWEIS

Die Benutzung des IMD-Testers erfordert Grundwissen der Elektrotechnik und eine Einweisung in die spezifische Benutzung. Bestimmungsgemäßer Betrieb umfasst, dass der Benutzer der Zielgruppe angehört.

3 Erstverwendung

3.1 Lieferumfang

- 1 cmt IMD-Tester R80k200k_1kV+40k_0.5kV
- 1 Betriebsanleitung

HINWEIS

→ Prüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit und sichtbare Schäden.
→ Bei unvollständiger Lieferung oder Schäden infolge mangelhafter Verpackung oder durch den Transport wenden Sie sich an den Hersteller.

3.2 Verpackung

Die Verpackung schützt den IMD-Tester vor Transportschäden. Die Verpackungsmaterialien sind nach umweltverträglichen und entsorgungstechnischen Gesichtspunkten ausgewählt und deshalb recyclebar. Führen Sie die Verpackung in den Materialkreislauf zurück und entsorgen Sie nicht mehr benötigte Verpackungsmaterialien gemäß den örtlichen Vorschriften.

HINWEIS

→ Heben Sie - wenn möglich – die Originalverpackung während der Garantiezeit des IMD-Testers auf, um das Gerät im Garantiefall ordnungsgemäß verpacken zu können.

4 Gerätebeschreibung

4.1 Grundsätzliche Funktion

Der cmt – IMD-Tester (in der hier vorliegenden Variante: *IMD-Tester R80k200k_1kV+40k_0.5kV*) dient zur Überprüfung der korrekten Funktion eines fahrzeuginternen Isolationswächters (IMD: Isolation Monitoring Device) bei Fahrzeugen mit einem HV - („Hochvolt“) Bordnetz bis 1.000 Vdc durch Aufschalten von Widerständen zwischen HV+ (positiver Pol des HV-Bordnetzes) und GND („Masse des Fahrzeugs“), sowie HV- (negativer Pol des HV-Bordnetzes) und GND.

4.2 Anschluss und Einstellungen

HINWEIS

Vor dem Einsatz des IMD-Testers sind alle Schalter in den geöffneten Zustand (jeweils äußere Position) zu bringen. Neben den Schaltern ist im geöffneten Zustand jeweils ein Pfeil ► zu sehen, der die Richtung zum Schließen des Schalters angibt (s.a. 4.4). Desweiteren sind die Messleitungen zuerst in den IMD-Tester zu stecken.

Der IMD-Tester ist für den Einsatz mit Spannungen bis zu 1.000 Vdc zwischen HV+ (rote Buchse) und HV-(schwarze Buchse) geeignet. GND (gelbe Buchse) ist mit der „Masse“ des Fahrzeugs zu verbinden.

Die lila Buchse mit der Bezeichnung <500V wird zusammen mit der schwarzen Buchse (HV-) und GND (gelbe Buchse) für den Test des Fehlerfalls beim „400V-HV-Bordnetz“ verwendet. Bei diesem Eingang beträgt die Maximalspannung 500 Vdc.

Durch **Schließen** eines Schalters von S1+ bis S4+ (Bewegung in Richtung des Pfeiles ►, dabei wird auf der anderen Seite des Schalters ein X sichtbar) wird ein **asymmetrischer Isolationsfehler** auf der HV+ Seite sowie mit einem Schalter von S1- bis S4- auf der HV-Seite simuliert. Werden sowohl ein (oder mehrere) Schalter von S1+ bis S4+ **und** ein (oder mehrere) Schalter von S1- bis S4- geschaltet, kann ein **symmetrischer Isolationsfehler** simuliert werden. Die genaue Zuordnung der Schalter zu den Schwellen des Isolationswächters bei den beiden Bordnetztypen „400V“ und „800V“ kann der folgenden **Tabelle 2** entnommen werden.

Der Begriff „400V-Bordnetz“ steht dabei für HV-Bordnetze mit weniger als 500 Vdc Nennspannung und der Begriff „800V-Bordnetz für HV-Bordnetze mit Nennspannungen über 500 Vdc bis 1.000 Vdc.

Der IMD-Tester ermöglicht den Test des fahrzeuginternen Isolationswächters ob dieser bei Unterschreiten des Isolationswiderstandswerts der ALARM-, bzw. der FEHLER-Schwelle richtig reagiert.

Status	sym./ asym.	HV-Bordnetz		Einstellung Fehlersimulator								Widerstand [kOhm]	Widerstand [kOhm]
		400 V⎓	800 V⎓	S1+	S2+	S3+	S4+	S1-	S2-	S3-	S4-		
ALARM	asym. +	HV+ HV-	HV+ HV-		X	X						200	380
ALARM	asym. -	HV+ HV-	HV+ HV-						X	X		200	380
ALARM	sym.	HV+ HV-	HV+ HV-			X	X			X	X	380 || 380 *	780 || 780 *
FEHLER	asym. +	<500V	⚠	X	HV+ an <500V anschließen.							40	
FEHLER	asym. -	<500V	⚠	X	HV- an <500V anschließen.							40	
FEHLER	asym. +		HV+ HV-	X								80	
FEHLER	asym. -		HV+ HV-					X				80	
FEHLER	sym.	HV+ HV-	⚠	X				X				80 || 80 *	
FEHLER	sym.		HV+ HV-		X	X	X		X	X	X	156 || 156 *	

* Eingestellter Widerstandswert jeweils zwischen HV+ – GND UND HV- – GND

Tabelle 2: Einstellungen des IMD-Testers (ohne Angabe der Widerstandstoleranz)

Farblegende

Tabelle 2 gibt die für die Simulation von den **ALARM**- und **FEHLER**-Zuständen zu nutzenden Buchsen HV+ HV- und <500V sowie die dafür nötigen Schaltereinstellungen des IMD-Fehlersimulators an.
Grün hinterlegt sind dabei die Einstellungen für das „400V-Bordnetz“ und blau für das „800V-Bordnetz“. Für **ALARM** sind die Schaltereinstellungen für das „400V“- und „800V-Bordnetz“ jeweils in einer gemeinsamen Zeile dargestellt und für **FEHLER** in verschiedenen Zeilen aufgeschlüsselt.

1. **Asymmetrische Testfälle:**

Möchte man einen **asymmetrischen** Alarm-/Fehlerfall simulieren, ist nach Anschluss des IMD-Testers an HV+ , HV- und GND (Ausnahme: **FEHLER „400V-Bordnetz“** siehe unten) **ein** Schalter (S1+ bis S4+ für HV+ Seite **oder** S1- bis S4- für HV- Seite) zu schließen.

Beispiel **ALARM** im „400V-Bordnetz“:
Um den ALARM-Zustand des Isolationswächters durch eine (simulierte) Verringerung des Isolationswiderstands auf der HV+ Seite zu erhalten, ist S2+ zu schließen und daraufhin die Reaktion des fahrzeuginternen Isolationswächters zu prüfen.

Beispiel **FEHLER** im „800V-Bordnetz“:
Um den FEHLER-Zustand des Isolationswächters durch eine (simulierte) Verringerung des Isolationswiderstands auf der HV- Seite zu erhalten, ist S1- zu schließen und daraufhin die Reaktion des fahrzeuginternen Isolationswächters zu prüfen.

Ausnahme FEHLER „400V-Bordnetz“:
Möchte man einen **asymmetrischen** Fehlerfall im 400 V-Bordnetz simulieren, ist für den Test auf der HV+ Seite HV+ an die <500V - Buchse und für den Test auf der HV- Seite HV- an die „<500V-Buchse“ anzuschließen und anschließend **immer S1+** zu schließen.

2. **Symmetrische Testfälle:**

Möchte man einen **symmetrischen** Alarm-/Fehlerfall simulieren, sind nach Anschluss des IMD-Testers an HV+, HV- und GND immer **mindestens zwei** Schalter (S1+ bis S4+ für HV+ Seite **und** S1- bis S4- für HV- Seite) zu schließen.

Beispiel **ALARM** im „800V-Bordnetz“:
Um den ALARM-Zustand des Isolationswächters durch eine (simulierte) **symmetrische** Verringerung des Isolationswiderstands zu erhalten, ist S4+ **und** S4- zu schließen und daraufhin die Reaktion des fahrzeuginternen Isolationswächters zu prüfen.

Beispiel **FEHLER** im „400V-Bordnetz“:

Um den FEHLER-Zustand des Isolationswächters durch eine (simulierte) **symmetrische** Verringerung des Isolationswiderstands zu erhalten, sind S1+ **und** S1- zu schließen und daraufhin die Reaktion des fahrzeuginternen Isolationswächters zu prüfen.

Beispiel **FEHLER** im „800V-Bordnetz“:
Um den FEHLER-Zustand des Isolationswächters durch eine (simulierte) **symmetrische** Verringerung des Isolationswiderstands zu erhalten, sind die **sechs** Schalter S2+, S3+, S4+ **und** S2-, S3-, S4- zu schließen und daraufhin die Reaktion des fahrzeuginternen Isolationswächters zu prüfen.

4.3 Wichtige Hinweise für den Betrieb

⧈	**Beim IMD-Tester handelt es sich um ein elektrotechnisches Gerät der Schutzklasse II.**

ACHTUNG ⚠

Sollte mit dem IMD-Tester ein fehlerhafter Isolationswächter (IMD) detektiert werden, ist dieser umgehend (< 1 Minute) vom HV-Bordnetz zu trennen, da dann nicht ausgeschlossen werden kann, dass zusätzlich ein Isolationsfehler am Fahrzeug vorliegt. In diesem Fall ist bei Anliegen einer hohen Bordnetzspannung (>500 Vdc) das Testgerät vor erneuter Benutzung mindestens 1 Stunde abzukühlen (spannungsfrei schalten).

ACHTUNG ⚠

Sind an die Anschlüsse HV+ und HV- Spannungen >500Vdc angelegt, dürfen die Schalter S1+ und S1- NICHT gleichzeitig und länger als 1 Minute geschaltet werden. Sollte dieser Fall eintreten, ist der IMD-Tester für mindestens eine Stunde spannungsfrei zu halten.

ACHTUNG ⚠

Am Eingang <500V (lila Buchse) darf die maximal angelegte Spannung bis zu 500 Vdc gegenüber den anderen Anschlüssen betragen, da es ansonsten bei vorliegendem Isolationsfehler zu Überhitzung kommen kann.

HINWEIS

Der Umgebungstemperaturbereich des IMD-Testers beträgt -20 bis +50°C.

HINWEIS

Der IMD-Tester ist mit einer Schutzfunktion ausgerüstet, um die Überhitzung und Beschädigung der internen Komponenten zu vermeiden. Im Falle eines zu hohen internen Stromflusses **aufgrund unsachgemäßen Einsatzes** und einer damit einhergehenden Erwärmung wird der Strom durch Thermistoren begrenzt. Der IMD-Tester schützt sich somit selber vor einer Überbelastung.

Sollte eine merkliche Erwärmung des Geräts festgestellt werden, ist es umgehend von der Spannungsquelle zu trennen und für mindestens 1 Stunde spannungsfrei abzukühlen.

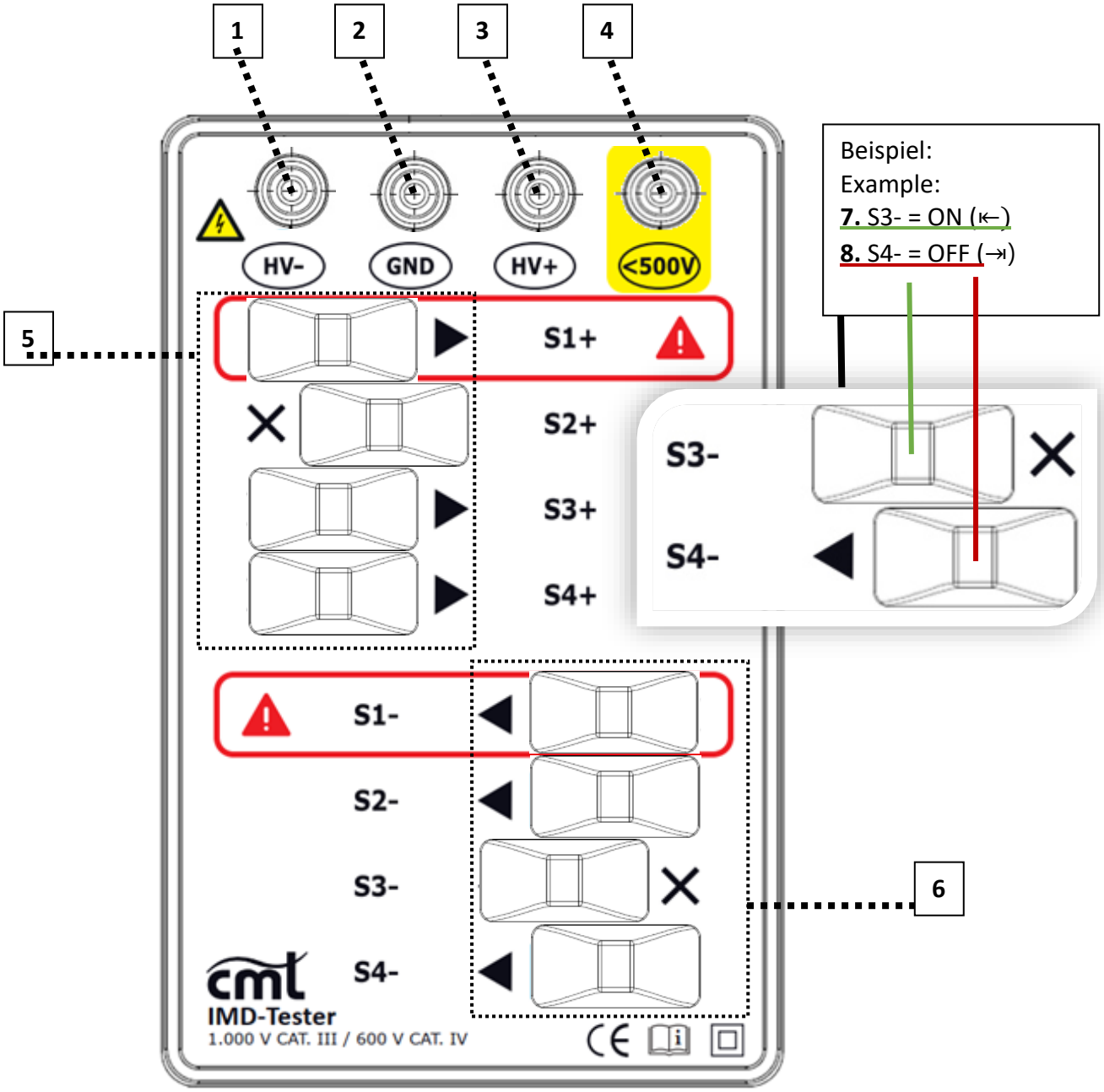
HINWEIS

Auch wenn keine feststellbare äußere Erwärmung des Gehäuses stattfindet, kann trotzdem schon eine Auslösung der Schutzfunktion im Inneren des Gerätes vorkommen. In diesem Fall ist das Gerät mindestens 1 Stunde spannungsfrei abzukühlen.

HINWEIS

Die korrekte Funktion des IMDs lässt sich durch den in 5.1. Fehlersuche beschriebenen Messvorgang überprüfen.

4.4 Aufbau



Aufbau

1. Messanschluss HV-
2. Anschluss GND (Schirm)
3. Messanschluss HV+
4. Messanschluss <500V
5. Schiebeschalter S1+ bis S4+ (HV+ zu GND)
6. Schiebeschalter S1- bis S4- (HV- zu GND)
7. Geschlossener Schalter (ON)
8. Offener Schalter (OFF)

ACHTUNG

4.5 Maximale Betriebsspannung

→ Der IMD-Tester ist an den Anschlüssen HV+ / HV- / GND für eine **maximale Spannung von 1.000 Vdc** zugelassen.
→ **Am Eingang <500V dürfen maximal 500 Vdc** gegenüber den anderen Anschlüssen auftreten.

ACHTUNG

→ Legen Sie KEINESFALLS eine höhere Spannung als 1.000 Vdc an die Anschlüsse HV+ / HV- / GND an !
→ Legen Sie KEINESFALLS eine höhere Spannung als 500 Vdc an den Anschluss <500V gegenüber den anderen drei Anschlüssen an !
→ Der IMD-Tester schützt sich zwar bis zu bestimmten Grenzen selber vor einer internen Beschädigung durch Überlast, trotzdem kann eine Überhitzung von Komponenten innerhalb des IMD-Testers und damit Beschädigungen nicht ausgeschlossen werden.

4.6 Normenkonformität

Der IMD-Tester ist konform mit den bei Drucklegung aktuell gültigen Normen:

- **IEC 61010-1:2010 (3rd Edition) + Cor.: 2011**
- **IEC 61010-2-030: 2010 (1st Edition)**.

HINWEIS

Bei weiterführenden technischen Fragen können Sie sich auch direkt an den Hersteller wenden:
www.cosinus.de
office@cosinus.de

5 Instandhaltung

5.1 Fehlersuche

HINWEIS

Die internen Widerstandswerte des IMD-Testers können mit einem einfachen Multimeter mit mindestens 1%-Genauigkeit bei Widerstandsmessung überprüft werden:

Anschluss an	Schalter geschlossen	Intakter Widerstands-wertebereich
HV+ und GND	S1+	80 kOhm +/- 5%
	S2+	200 kOhm +/- 5%
	S3+	380 kOhm +/- 5%
	S4+	780 kOhm +/- 5%
HV- und GND	S1+	80 kOhm +/- 5%
	S2+	200 kOhm +/- 5%
	S3+	380 kOhm +/- 5%
	S4+	780 kOhm +/- 5%
<500V und GND	S1+	40 kOhm +/- 5%

Der IMD-Tester ist dabei bei Zimmertemperatur und mindestens 1 Stunde nach dem letzten Betrieb zu überprüfen. Sollten Abweichungen festgestellt werden, kontaktieren Sie den Hersteller.

ACHTUNG

Lassen Sie Reparaturen am IMD-Tester nur vom Hersteller durchführen. Durch unsachgemäße Reparaturen können zukünftige Beschädigungen des IMD-Testers auftreten. Zudem erlischt der Garantieanspruch beim Öffnen des IMD-Testers.

5.2 Kalibrierung

Werksseitig ist der IMD-Tester kalibriert um die Genauigkeit der Widerstandswerte innerhalb der Toleranz nach der Fertigung zu gewährleisten. Lassen Sie den IMD-Tester in regelmäßgen Abständen (Hersteller Empfehlung: 1 Jahr) überprüfen. Die Kalibrierung inkl. Überprüfung der Thermistoren wird durch den Hersteller empfohlen.

HINWEIS

Im Laufe der Zeit können die Widerstandswerte eine größere Abweichung vom Sollwert aufweisen.
→ Wenn Sie eine Nachkalibrierung wünschen, können Sie sich an den Hersteller Cosinus Messtechnik GmbH wenden.
www.cosinus.de
office@cosinus.de

5.3 Reinigung

Nachdem alle Messleitungen vom IMD-Tester entfernt wurden, kann das Gerät von jeder Person mit einem feuchten (nicht nassen !) Tuch unter Verwendung handelsüblicher (nicht aggressiver) Reinigungsmittel gereinigt werden.

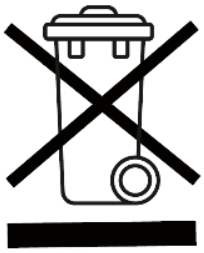
ACHTUNG

→ Achten Sie bei der Reinigung darauf, dass keine Flüssigkeiten in das Geräteinnere gelangen.

6 Aufbewahrung

Wenn Sie den IMD-Tester nicht benutzen, lagern Sie diesen an einem sauberen, trockenen Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung.

7 Entsorgung

	**Werfen Sie den IMD-Tester keinesfalls in den normalen Hausmüll.** **Dieses Produkt unterliegt der europäischen Richtlinie 2012/19/EU (Waste Electrical and Electronic Equipment).**

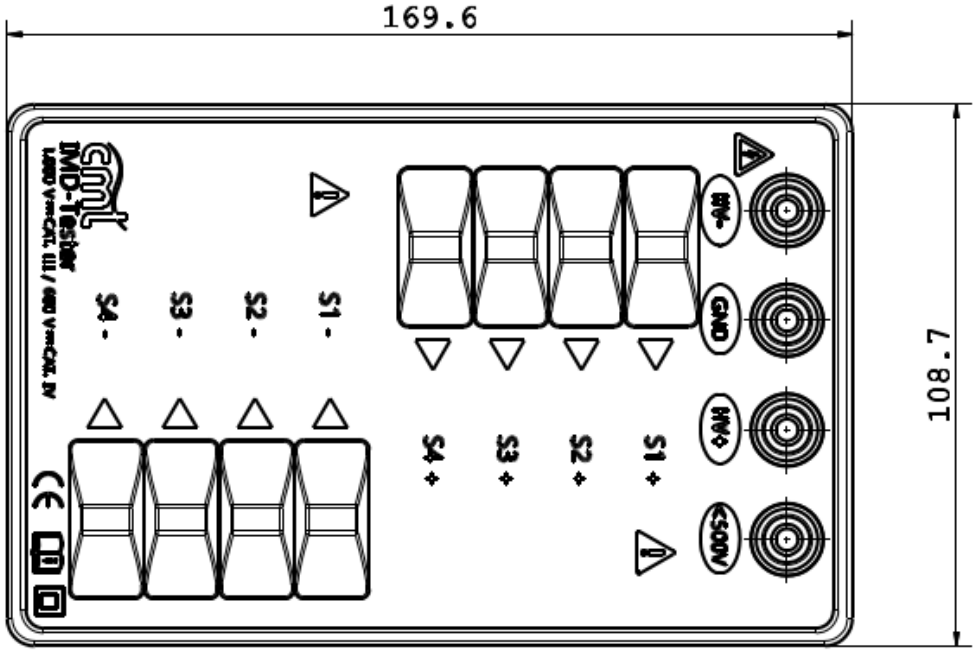
Entsorgen Sie den IMD-Tester über einen zugelassenen Entsorgungsbetrieb oder über Ihre kommunale Entsorgungseinrichtung. Beachten Sie die aktuell geltenden Vorschriften. Setzen Sie sich im Zweifelsfall mit Ihrer Entsorgungseinrichtung in Verbindung.

8 Anhang

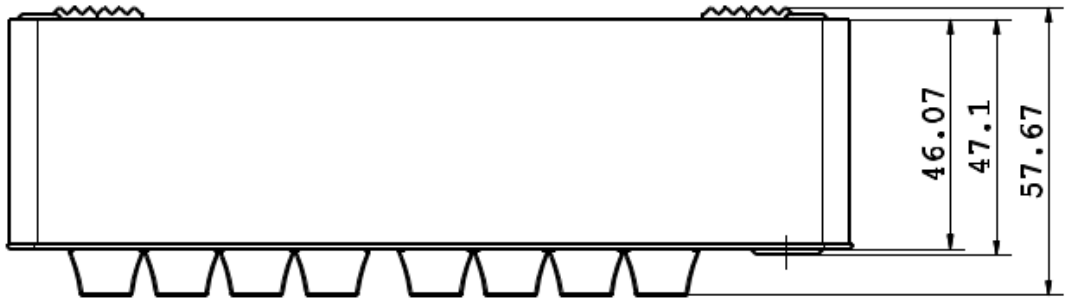
8.1 Technische Daten

Produktname	**cmt IMD-Tester R80k200k_1kV+40k_0.5kV**
Anwendung	Test des internen Isolationswächters von elektrifizierten Fahrzeugen auf die korrekte Auslösung der "Alarm" und "Fehler"-Schwellen
Aufbau	Handgerät mit passivem Netzwerk aus Widerständen und Schaltern mit Einbau-buchsen als Anschlüsse
Nennspannung	1000 Vdc / 500 Vdc für zusätzliche Schaltschwelle (Eingang <500V)
Überspannungs-kategorie	1000V CAT. III - 600V / CAT IV.
Einsatzort	Unterhalb von 2000 m Höhe
Schutzklasse	II
IP-Schutzgrad	IP 20
Umgebungs-bedingungen	-20°C ... + 50°C, r.h. < 80%, PD2, indoor, kein Nassbereich
Abmessungen	L170 x B110 x H45mm
Gewicht	*550 Gramm*

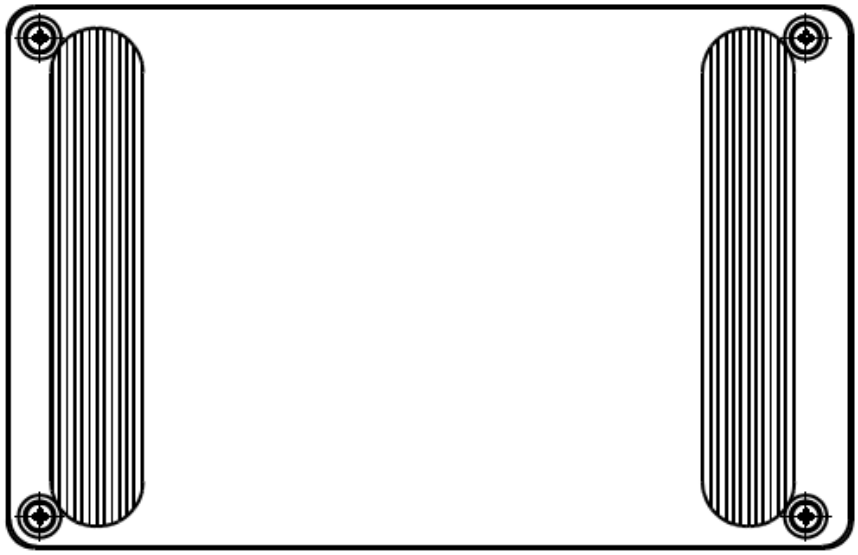
8.2 Abmessungen

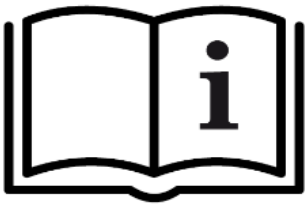


Alle Abmessungen in [mm]



Alle Abmessungen in [mm]



	**IMPORTANT:** **Before usage of product read with care and follow instructions given in this manual. Store for later look-up.**

1 Introduction

1.1 Information for handling of instructions

This instruction manual is part of the product **“IMD-Tester”** and gives you important notice and instructions for the intended use, safety and appliance of your product.

This instruction manual shall be kept in proximity of the IMD-Tester. Every user must read it and apply its instructions, who is in charge of appliance and fault diagnostics. Store this manual thoroughly and forward it to the next user, respectively owner.

If this manual gets lost, you can reorder it from the manufacturer “COSINUS Messtechnik GmbH” by product type **“cmt IMD-Tester R80k200k_1kV+40k_0.5kV”.**

1.2 Copyright

This operation manual is copyright protected.

Every reproduction or duplication, as well extracts, even in altered state is only permitted by written approval from the manufacturer.

Content and formal design of this manual complies with current version of DIN EN 82079-1:2013-6 „Preparation of instructions for use“.

1.3 Limited Liability

Every given information, data and notice refer to the latest state at date of print and refer to our best knowledge, expertise and experience.

No right for claims can be derived from the given data, figures or descriptions.

The manufacturer assumes no liability for damages due to inobservance of the given warnings and notices, misuse, inappropriate repair, unauthorised changes or use of non-approved spare parts.

1.4 Target Group

The target group for this product and manual consists of skilled personnel, who are able to evaluate their tasks and identify and avoid probable risks due to their technical education, electrotechnical knowledge and experience as well as acquirement of relevant electrotechnical regulations.

1.5 Intended Use

Persons of the target group shall use the IMD-Tester only after carefully reading and understanding of these instructions.

You are out of the intended use **at the latest**, if you exceed the maximum values given in the appendix under “technical data”. This shall be avoided in any case !

All users must get thoroughly familiar with the given warnings, attentions and notices within this manual!

2 Safety

2.1 Warning and Safety Instructions Used

The following warning symbols and levels of safety instructions are used in this manual:

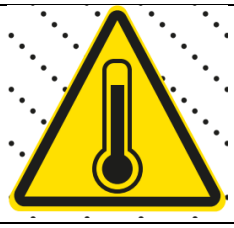
WARNING	**A warning of this risk level indicates a possibly dangerous situation.** **→ Follow the instructions to avoid risk of death or severe personal injury**
IMPORTANT	**A warning of this risk level indicates a possibly dangerous situation.** **→ Follow the instructions to avoid risk of personal injury.**
ATTENTION	**A warning of this risk level indicates a possible damage of your IMD-Tester and / or your equipment and points to a particularly noticeable fact.** **→ Follow the instructions to avoid damage of your equipment.**
ATTENTION	**A warning of this risk level indicates a possible damage of your IMD-Tester and / or your equipment.** **→ Follow the instruction to avoid damage of your equipment.**
NOTICE	**→ A notice gives additional information, which assists you in proper using your IMD-Tester.**

On the IMD-Tester itself (Front and Back Side) the following warning and safety instructions are used:

Front Side of IMD-Tester

	ATTENTION: Simultaneous activating of switches S1+ and S1- is not allowed in all conditions of use. Refer to instructions at back side or chapter 4.c) *If there is voltage > 500 V DC applied to inputs HV+ und HV-, switches S1+ and S1- shall not be activated simultaneously and for longer than 1 minute. If this case happens, IMD-Tester should be disconnect from voltage for at least 1 hour.*
	ATTENTION: Warning for (possibly dangerous) electrical voltage, which can be apparent on inputs HV-, GND, HV+ und <500V.
	IMPORTANT: Before usage of product read with care and follow instructions given in this manual. Store for later look-up.

Back Side of IMD-Tester

	**ATTENTION Heat** Surface may heat up. In this case damage within the IMD-Tester may occur.
	Do not throw the product in household residual waste. Refer to chapter 7 Disposal
	Note: Combination warning symbol Caution, risk of electric shock. Refer to the user manual.

2.2 Basic Safety Instructions

For safe use of your IMD-Tester consider the following basic safety instructions:

WARNING

Before every use check your IMD-Tester for visible outer damage. **Never use a damaged product** – there is a electric shock hazard, if you connect your damaged decade to voltages higher than 50 V AC rms or 120 V DC !

ACHTUNG

The IMD-Tester shall only be used at **faultless electrified vehicles** – in particular without existing isolation fault und working IMD (Isolation Monitoring Device). If you detect a vehicle's fault (e.g. onboard IMD does not show expected reaction – like Alarm of Fault) separate IMD-Tester immediately from the vehicle.

ATTENTION

Maximum voltage ratings and **connection conditions** (cf. chapter 4.) shall be met at any time !

ATTENTION

The IMD-Tester shall only be used with measuring lines of overvoltage category 1.000V CAT. III - 600V / CAT IV.

ATTENTION

Repairing shall only be undertaken by authorised enterprise or the manufacturer. Non-appropriate repair may result in severe dangers for the user. As well as your warranty gets invalid if you open the housing of the IMD-Tester.

NOTICE

Application of this product needs basic electrotechnical knowledge.
Intended use comprises the user belonging to the target group.

3 First Use

3.1 Scope of Delivery

- 1 cmt IMD-Tester R80k200k_1kV+40k_0.5kV
- 1 operation manual

NOTICE

→ Check for the scope of delivery and possible visible damage.
→ If you detect missing parts or damage due to transportation, please contact the manufacturer.

3.2 Packaging

Packaging protects the IMD-Tester from transportation damage.

The packaging materials are selected from the point of view of their environmental friendliness and disposal technology and are therefore recyclable.

The recirculation of packaging saves raw material and reduces the amount of waste generated. Dispose your packaging that is no longer needed as per regionally established regulations.

NOTICE

→ If possible preserve original packaging during the warranty period so that, in the event of a warranty claim, you can reuse the packaging for returning the IMD-Tester.

4 Appliance Description

4.1 Basic Functions

Cmt's IMD-Tester (here: *IMD-Tester R80k200k_1kV+40k_0.5kV)* serves for monitoring correct function of onboard isolation monitoring devices within electrified vehicles comprising an "HV" ("Hochvolt") power circuit up to 1.000 Vdc. This works by connecting passive resistors between „HV+" (positive terminal of HV-power circuit) und "GND" (electrical ground of the vehicle), as wells as between "HV-" (negative terminal of HV-power circuit) und GND.

Please note:

Term „400V power circuit" represents power circuits with nominal voltages lower than 500 Vdc and term „800V power circuit" represents power circuits with nominal voltages higher than 500 Vdc and lower than 1.000 Vdc.

4.2 Connection and Settings

NOTICE

Before using your IMD-Tester please be sure to have all switches in **open** state (outer position each). In this case you see arrows ► next to all switches, which also indicates direction for closing of switches (**cf. 4.4**).
Furthermore measuring lines of overvoltage category CAT. III 1.000V should be connected with IMD-Tester first.

Your IMD-Tester is designed for **input voltages up to 1.000 Vdc** between "HV+" (**red** terminal) und "HV-" (**black** terminal). "GND" (**yellow** terminal) is to be connected with "electrical ground" (shielding) of the vehicle.

IMD-Tester's **purple** terminal with name „<500V" is for usage with vehicles having a „400V power circuit" together with **black** („HV-„) und **yellow** ("GND") terminal. This purple input „<500V" is designed for a maximum voltage of 500 Vdc.

By **closing** of a switch S1+ to S4+ (i.e. moving the switch in direction of the arrow ►), herewith you will see an **"X"** at the other side of the switch) an **asymmetrical isolation fault** at **HV+** side is simulated, whereas **closing** of a switch S1- to S4- simulates an **asymmetrical isolation fault** at **HV-** side.

If you close one (or more) switches S1+ to S4+ **and** one (or more) switches S1- to S4-, you simulate a **symmetrical isolation fault.**

Mapping of switches to threshold's of IMD for both power circuit types „400V“ and „800V“ can be taken from following **table 2** (which is also displayed at the rear side of your IMD-Tester).

State		HV Power circuit		Setting of IMD-Tester									
Status	sym./ asym.	HV-Bordnetz		Einstellung Fehlersimulator									
		400 V⎓	800 V⎓	S1+	S2+	S3+	S4+	S1-	S2-	S3-	S4-	Resistance [kOhm]	Resistance [kOhm]
ALARM	asym. +	HV+	HV+		X	X						200	380
ALARM	asym. -	HV-	HV-						X	X		200	380
ALARM	sym.					X	X			X	X	380 || 380 *	780 || 780 *
FEHLER	asym. +	<500V		X	HV+ an <500V anschließen.							40	
FEHLER	asym. -			X	HV- an <500V anschließen.							40	
FEHLER	asym. +		HV+	X								80	
FEHLER	asym. -		HV-					X				80	
FEHLER	sym.	HV+ HV-		X				X				80 || 80 *	
FEHLER	sym.		HV+ HV-		X	X	X		X	X	X	156 || 156 *	

ALARM

FAULT

connect HV+ to <500V

connect HV- to <500V

* Set resistance value applied between HV+ – GND and between HV- – GND

Table 2: Settings of IMD-Tester (without resistance tolerance)

Legend of colours:

Table 2 shows relation of usable terminals **HV+** **HV-** and **<500V** to **ALARM** and **FAULT** state and necessary switch settings of IMD-Tester therefore.

Highlighted in green you find settings for „400V power circuit“ and blue for „800V power circuit“.

Setting of switches for **ALARM** with “400V and 800V power circuits” can be found in one common row each, whereas for **FAULT** they are split into different rows.

1. **Asymmetrical Test Cases:**

In case of simulating an **asymmetrical ALARM / FAULT** state after connecting your IMD-Tester to terminals **HV+** , **HV-** **and** **GND** (**except: FAULT** in "400V power circuit") **one** switch (S1+ to S4+ for "HV+" side **or** S1- to S4- für "HV-" side) has to be closed.

Example **ALARM** at „400V power circuit"
To get **ALARM** state of onboard IMD by (simulated) lowering of isolation resistance at **HV+** side, you have to close **S2+** and check reaction of IMD.

Example **FAULT** at „800V power circuit"
To get **FAULT** state of onboard IMD by (simulated) lowering of isolation resistance at **HV-** side, you have to close **S1-** and check reaction of IMD.

Exception FAULT „400V power circuit:
To get an **asymmetrical** **FAULT** state of onboard IMD by (simulated) lowering of isolation resistance at

- **HV+** side, you have to connect **"HV+"** to **<500V** terminal
- **HV-** side, you have to connect **"HV-"** to **<500V** terminal

and close **S1+** in **both** cases.

2. **Symmetrical Test Cases:**

In case of simulating a **symmetrical ALARM / FAULT** state after connecting your IMD-Tester to terminals **HV+** , **HV-** **and** **GND** in any case at least two switches (S1+ to S4+ for "HV+" side **and** S1- to S4- for HV- side) have to be closed.

Example **ALARM** at „800V power circuit"
To get **ALARM** state of onboard IMD by (simulated) **symmetrical** lowering of isolation resistance, you have to close **S4+** **and** **S4-** and check reaction of IMD.

Example **FAULT** at „400V power circuit"
To get **FAULT** state of onboard IMD by (simulated) **symmetrical** lowering of isolation resistance, you have to close **S1+** **and** **S1-** and check reaction of IMD.

Example **FAULT** at „800V power circuit"

To get **FAULT** state of onboard IMD by (simulated) **symmetrical** lowering of isolation resistance, you have to close the following **six** switches **S2+, S3+, S4+ and S2-, S3-, S4-** and check reaction of IMD.

4.3 Important notice for operation

⧈	**IMD-Tester is an electrotechnical appliance of protection class II.**

ATTENTION

In case of detecting a faulty onboard IMD with your IMD-Tester, it should be disconnected from the onboard HV power circuit immediately (i.e. within one minute), because in this case an isolation fault within the vehicle cannot be excluded.

Before applying your IMD-Tester to HV power circuits again, it should be de-energized for one hour at least for cooling reasons.

ATTENTION

If voltage > 500 Vdc is applied to terminals “HV+” and “HV-“, switches S1+ and S1- shall **not** be closed simultaneously and for no longer than 1 minute. If happened nevertheless, keep your IMD-Tester de-energized for at least one hour.

ATTENTION

Voltage applied to purple terminal „<500V” shall not exceed 500 Vdc, because overheating could happen in case of existing isolation fault.

NOTICE

Ambient temperature for using your IMD-Tester may vary between -20 °C to +50 °C (i.e. -4 °F to 122 °F).

NOTICE

Your IMD-Tester is equipped with passive protection function to avoid overheating und damaging of internal components. In case of too high internal current due to non-conformal usage, which may cause overheating, current is limited by thermistors. Hence, it protects itself from overload.

If you detect a noticeable warming of your IMD-Tester, it should be separated from HV power circuit immediately und kept de-energized for at least one hour.

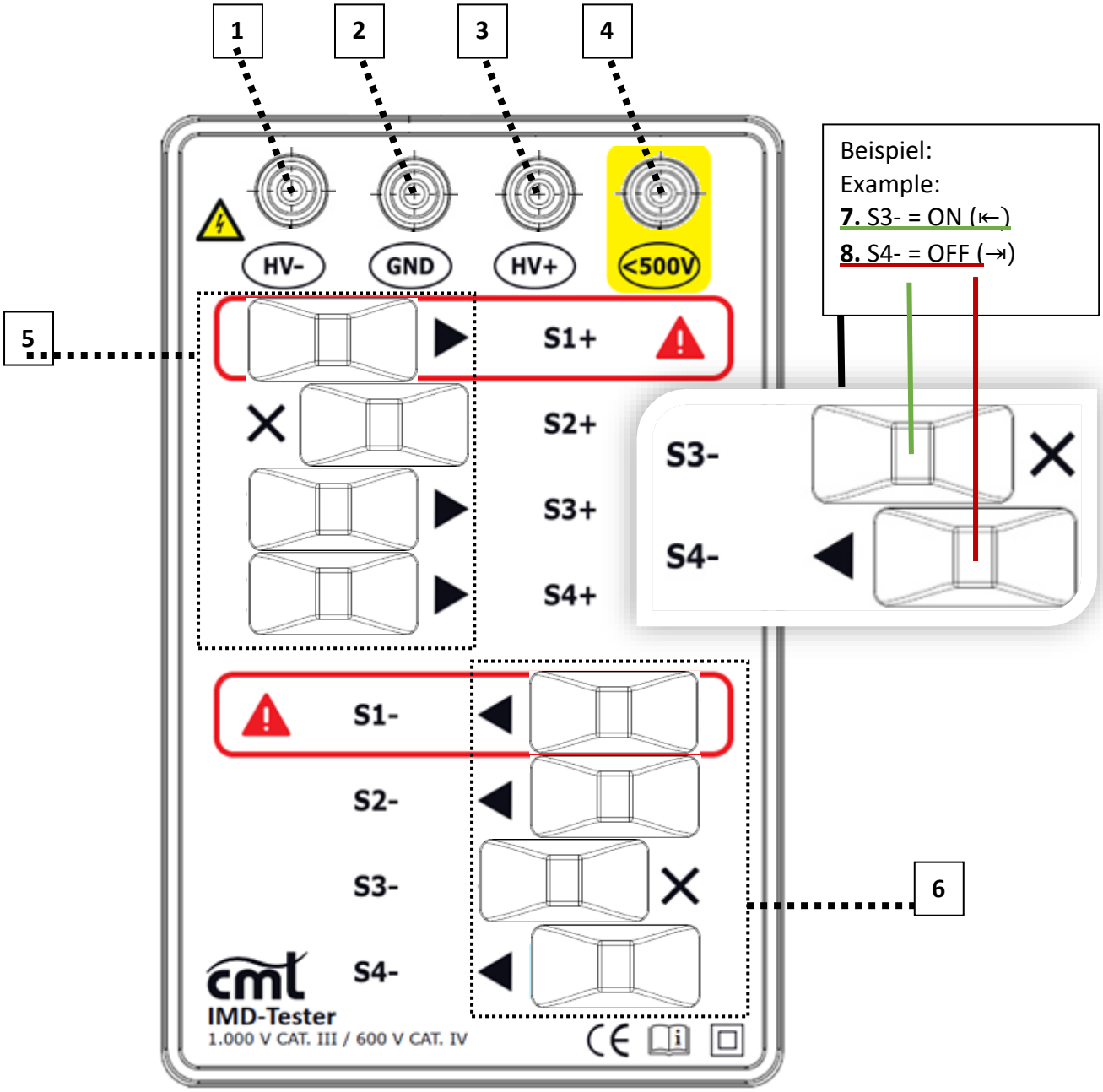
NOTICE

Even if there is no noticeable warming of the housing, nevertheless the inner self-protection can be triggered. As well in this case keep your IMD-Tester de-energized for at least one hour.

NOTICE

Correct function of your IMD can be checked by troubleshooting described in chapter 5.1.

4.4 Setup



Setup

1. Terminal „HV-„
2. Terminal „GND“ (Shield)
3. Terminal „HV+“
4. Terminal „<500V“
5. Switches S1+ to S4+ (HV+ vs. GND)
6. Switches S1- to S4- (HV- vs. GND)
7. Closed Switch (ON)
8. Opened Switch (OFF)

4.5 Maximum voltage of operation

ATTENTION

→ Your IMD-Tester is certified for a **maximum voltage of 1.000 Vdc** at terminals “HV+” / “HV-“ / “GND”.
→ **Maximum allowed voltage at terminal “<500V” is 500 Vdc** vs. all other terminals.

ATTENTION

→ DO NOT apply higher voltages than 1.000 Vdc to terminals “HV+” / “HV-“ / “GND”!

→ DO NOT apply higher voltages than 500 Vdc to terminals “<500V”!

→ Your IMD-Tester protects itself (within certain limits) from internal overload, but nevertheless damage to internal components cannot be excluded in any case, especially if you apply higher voltages than allowed.

4.6 Conformity

The appliance “IMD-Tester” conforms to the current versions of:

- **IEC 61010-1:2010 (3rd Edition) + Cor.: 2011**
- **IEC 61010-2-030: 2010 (1st Edition)**.

NOTICE

→ If you have any further technical questions, please directly contact the manufacturer under:

www.cosinus.de
office@cosinus.de

5 Maintenance

5.1 Troubleshooting

NOTICE

Internal resistors of your IMD-Tester can be checked easily with a common multimeter (accuracy of at least 1%) using resistance mode:

Terminals	Switch closed	Valid resistor values
„HV+“ vs. „GND“	S1+	80 kOhm +/- 5%
	S2+	200 kOhm +/- 5%
	S3+	380 kOhm +/- 5%
	S4+	780 kOhm +/- 5%
„HV-„ vs. „GND“	S1+	80 kOhm +/- 5%
	S2+	200 kOhm +/- 5%
	S3+	380 kOhm +/- 5%
	S4+	780 kOhm +/- 5%
„<500V“ vs. „GND“	S1+	40 kOhm +/- 5%

Check your IMD-Tester at room temperature and at least one hour after last usage.
If any deviations are detected, please contact the manufacturer.

ATTENTION

Repair shall be undertaken only by the manufacturer. Improper repair may cause further damage. Warranty gets void, if housing is opened by non-authorized persons.

5.2 Calibration / Testing

Your IMD-Tester is calibrated by the manufacturer to ensure accuracy of resistor values. Have the IMD tester checked at regular intervals (manufacturer recommendation: 1 year). Calibration, including testing of the thermistors, is recommended by the manufacturer.

NOTICE

When time goes by internal resistors may increase their deviation from nominal value.

→ If you wish a re-calibration, contact manufacturer Cosinus Messtechnik GmbH.
www.cosinus.de
office@cosinus.de

5.3 Cleaning

After removing all measurement lines, the housing can be cleaned by everyone with a moist (not wet !) wipe using off-the-shelf (not aggressive) cleansing material.

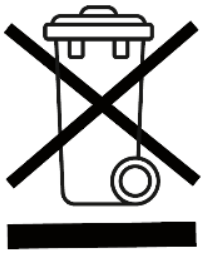
ATTENTION

→ Please take care that no liquids get into the housing during cleaning.

6 Storage

If you do not use your IMD-Tester, store it in a clean and dry place without direct sun.

7 Disposal

	**Do not dispose the IMD-Tester into normal household waste.** **This product is subject to the provisions of the European Directive 2012/19/EU (Waste Electrical and Electronic Equipment).**

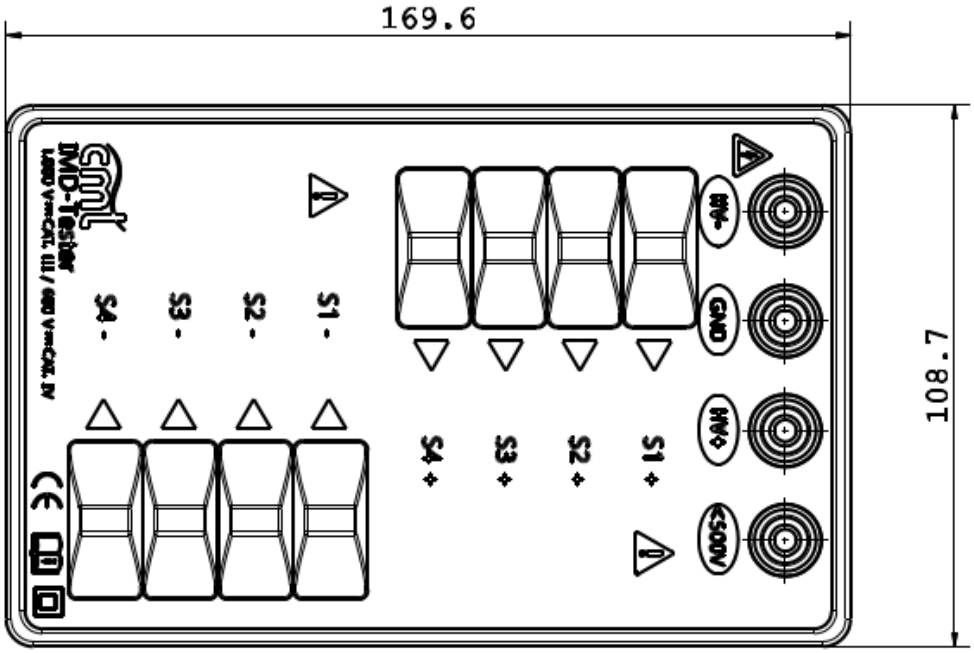
Dispose your IMD-Tester through an approved disposal centre or at your community waste facility. Pay heed to the currently applicable regulations. In case of doubt, please contact your local waste disposal centre.

8 Appendix

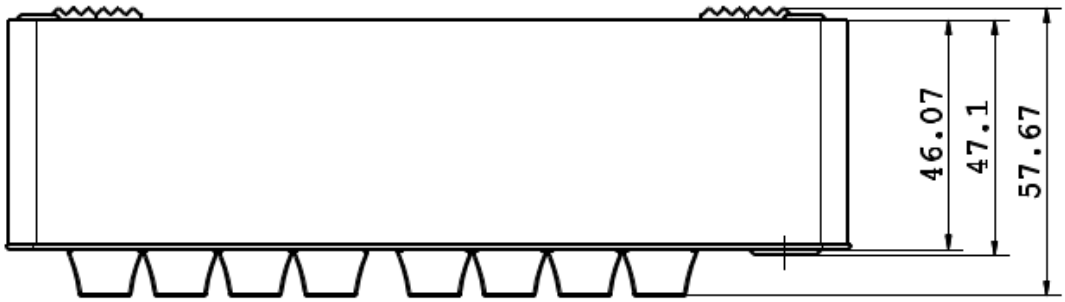
8.1 Technical Data

Product Name	**cmt IMD-Tester R80k200k_1kV+40k_0.5kV**
Purpose of Application	Testing of onboard isolation monitoring devices of electrified vehicles for correct reaction of "ALARM" and "FAULT" thresholds.
Setup	Handhold appliance consisting of passive network of resistors and switches with panel jacks as inputs.
Nominal Voltage	1000 Vdc / 500 Vdc (for additional threshold at input <500V)
Overvoltage Category	1000V CAT. III - 600V / CAT IV.
Maximum Altitude	2000 m (6.500 feet)
Protection Class	II
IP-Degree	IP 20
Environmental Conditions	-20°C ... + 50°C (i.e. -4°F to 122 °F) r.h. < 80%, PD2, indoor, no wet environment
Dimensions	L170 x W110 x H45mm
Weight	*550 grams*

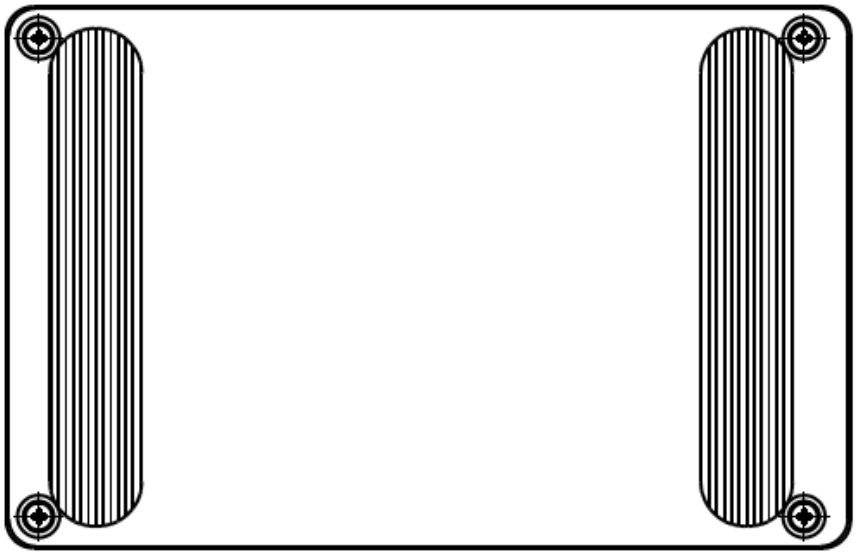
8.2 Dimensions



dimensions [mm]



dimensions [mm]



COSINUS Messtechnik - Ihr Partner für Messlösungen in allen elektrischen und physikalischen Anwendungen

COSINUS Messtechnik GmbH
Rotwandweg 4
82024 Taufkirchen
Tel.: 089 / 66 55 94 - 0
Fax: 089 / 66 55 94 -30

office@cosinus.de
www.cosinus.de