



INSTRUMENTS



HT8051

Digitaler Prozesskalibrator

Bedienungsanleitung



HT Instruments GmbH

Am Waldfriedhof 1b
41352 Korschenbroich
Tel: 02161-564 581
Fax: 02161-564 583

info@HT-Instruments.de
www.HT-Instruments.de

Inhaltsverzeichnis:

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN	2
1.1. Vorwort	2
1.2. Während der Anwendung	3
1.3. Nach Gebrauch	3
1.4. messkategorien-Definition (Überspannungskategorien)	3
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	4
3. VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG	4
3.1. Vorbereitende Prüfung	4
3.2. Versorgung des Gerätes	4
3.3. Kalibration	4
3.4. Lagerung	4
4. BEDIENUNGSANLEITUNG	5
4.1. Gerätebeschreibung	5
4.2. Beschreibung der Funktionstasten und Anfangseinstellungen	6
4.2.1. ① Taste	6
4.2.2. 0-100% Taste	6
4.2.3. 25%/☀ Taste	6
4.2.4. MODE Taste	6
4.2.5. ⚡^M Taste	7
4.2.6. Einstell-Schalter	7
4.2.7. Einstellung der Messbereiche des Ausgangsstroms	7
4.2.8. Einstellung und Deaktivierung der Auto Power OFF Funktion	7
4.3. Beschreibung der Messfunktionen	8
4.3.1. DC Spannungsmessung	8
4.3.2. Erzeugung von Gleichspannung	9
4.3.3. DC Strommessung	10
4.3.4. Erzeugung von Gleichstrom	11
4.3.5. Messung von Ausgangs-Gleichstrom aus externen Wandlern (Loop)	12
4.3.6. Simulation eines Wandlers	13
5. WARTUNG UND PFLEGE	14
5.1. Allgemeine Informationen	14
5.2. Wiederaufladung des internen Akkus	14
5.3. Reinigung	14
5.4. LEBENSENDE	14
6. TECHNISCHE DATEN	15
6.1. Technische Eigenschaften	15
6.2. Allgemeine Eigenschaften	16
6.2.1. Bezugsnormen	16
6.2.2. Allgemeine Eigenschaften	16
6.3. Umweltbedingungen	16
6.3.1. Klimabedingungen für den Gebrauch	16
6.4. Zubehör	16
6.4.1. Mitgeliefertes Zubehör	16
7. SERVICE	17
7.1. Garantiebedingungen	17
7.2. Service	17

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN

Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm IEC/EN61010-1 für elektronische Messgeräte. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und der des Gerätes müssen Sie den Verfahren folgen, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden, und müssen besonders alle Notizen lesen, denen folgendes Symbol  voran gestellt ist.

Achten Sie bei Messungen mit äußerster Sorgfalt auf folgende Bedingungen:

- Führen Sie keine Messungen in feuchter oder nasser Umgebung durch.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosivem oder brennbarem Gas oder Material, Dampf oder Staub.
- Berühren Sie den zu messenden Stromkreis nicht, wenn Sie keine Messung durchführen.
- Berühren Sie keine offen liegenden leitfähigen Metallteile wie ungenutzte Messleitungen, usw.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn es sich in einem schlechten Zustand befindet, z.B. wenn Sie eine Unterbrechung, Deformierung, fremde Substanz, keine Anzeige, und so weiter feststellen.
- **Bringen Sie keine Spannung an, die 30V überschreitet**, zwischen jedem Paar von Eingängen oder zwischen jedem Eingang und der Erdung, um jeden möglichen elektrischen Schock und eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.

Die folgenden Symbole werden in dieser Bedienungsanleitung und auf dem Gerät benutzt:



Vorsicht: Beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung. Falscher Gebrauch kann zur Beschädigung des Messgerätes oder seiner Bestandteile führen.



Messgerät doppelt isoliert.



Erdung

1.1. VORWORT

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Es kann für **DC-SPANNUNG-** und **DC-STROMMESSUNGEN** benutzt werden.
- Halten Sie die üblichen Sicherheitsbestimmungen ein, die zum Schutz des Bedieners vor gefährlichen Strömen und des Gerätes vor einer falschen Bedienung vorgesehen sind.
- Nur die mitgelieferten Messleitungen und das original Zubehör garantieren Übereinstimmung mit der Sicherheitsnorm. Sie müssen in einem guten Zustand sein und, falls nötig, durch dasselbe Modell ersetzt werden.
- Messen Sie keine Stromkreise, die die spezifizierten Spannungsgrenzen überschreiten.
- Führen Sie keine Messungen unter Umweltbedingungen durch, die die in § 6.2.1. angegebenen Grenzwerte überschreiten.
- Prüfen Sie, ob die Batterie korrekt installiert ist.
- Bevor Sie die Messleitungen mit dem zu messenden Stromkreis verbinden, sollten Sie überprüfen, ob die korrekte Messfunktion ausgewählt worden ist, um eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.

1.2. WÄHREND DER ANWENDUNG

Lesen Sie die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig:



WARNUNG

Das Nichtbefolgen der Warnungen und/oder der Gebrauchsanweisungen kann das Gerät und/oder seine Bestandteile beschädigen und eine Gefahr für den Benutzer darstellen.

- Bevor Sie eine Messfunktion auswählen, trennen Sie die Messleitungen vom zu messenden Stromkreis ab.
- Berühren Sie nie eine unbenutzte Messleitung, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Wenn Sie die Messleitungen verbinden, verbinden Sie zuerst den Anschluss **“COM”** und dann den Anschluss **“Positiv”**. Wenn Sie die Messleitungen trennen, trennen Sie zuerst den Anschluss **“Positiv”** und dann den Anschluss **“COM”** ab.
- **Bringen Sie keine Spannung zwischen den Eingängen des Gerätes an die 30V überschreitet** um eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.

1.3. NACH GEBRAUCH

- Sobald die Messungen abgeschlossen sind, drücken Sie die  Taste, um das Gerät auszuschalten.
- Wenn das Gerät für eine lange Zeit nicht benutzt wird, entfernen Sie die Batterie.

1.4. MESSKATEGORIEN-DEFINITION (ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN)

Die Norm “IEC/EN61010-1: Sicherheitsstandards für elektrische Mess- und Steuerungsgeräte und Geräte zur Laboranwendung, Artikel 1: Allgemeine Erfordernisse“, definiert die Bedeutung der Messkategorie, gewöhnlich auch Überspannungskategorie genannt. In § 6.7.4: Zu messende Stromkreise, steht:

Schaltkreise sind in die folgenden Messkategorien eingeteilt:

- **Messkategorie IV** steht für Messungen, die an der Einspeisung einer Niederspannungsinstallation vorgenommen werden.
Beispiele hierfür sind elektrische Messgeräte und Messungen an primären Schutzeinrichtungen gegen Überstrom.
- **Messkategorie III** steht für Messungen, die an Gebäudeinstallationen durchgeführt werden.
Beispiele sind Messungen an Verteilern, Unterbrecherschaltern, Verkabelungen einschließlich Leitungen, Stromschienen, Anschlusskästen, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen und Geräte für den industriellen Einsatz sowie einige andere Geräte wie z.B. stationäre Motoren mit permanentem Anschluss an feste Installationen.
- **Messkategorie II** steht für Messungen an Stromkreisen, die direkt an Niederspannungsinstallationen angeschlossen sind.
Beispiele hierfür sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.
- **Messkategorie I** steht für Messungen, die an Stromkreisen durchgeführt werden, die nicht direkt an das Hauptnetz angeschlossen sind.
Beispiele hierfür sind Messungen an Stromkreisen, die nicht vom Hauptnetz abzweigen bzw. speziell (intern) abgesicherte, vom Hauptnetz abzweigende Stromkreise. Im zweiten Fall sind die Transienten-Belastungen variabel; aus diesem Grund erfordert die Norm, dass die Transientenfestigkeit des Geräts dem Benutzer bekannt sein muss.

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät HT8051 kann die folgenden Messungen durchführen:

- Spannungsmessung bis 10V DC
- Strommessung bis 24mA DC
- Erzeugung einer Spannung mit einer Amplitude 0 bis 100mV DC und 0 bis 10V DC
- Erzeugung von Strom mit einer Amplitude bis 24mA DC mit Anzeige in mA und %
- Erzeugung mit wählbaren Rampenausgängen
- Messung von Ausgangsstrom aus Wandlern (Loop)
- Simulation eines externen Wandlers

Auf der Frontseite befinden sich einige Funktionstasten für die Auswahl der Betriebsart. Die gemessenen Werte erscheinen auf dem Display mit Anzeige von Maßeinheiten und aktivierten Funktionen.

3. VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG

3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

Die gesamte Ausrüstung ist vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft worden. Es wurde dafür Sorge getragen, dass das Messgerät Sie unbeschädigt erreicht.

Dennoch ist es ratsam, einen Check durchzuführen, um einen möglichen Schaden zu entdecken, der während des Transportes verursacht worden sein könnte. Sollten Sie Anomalien feststellen, wenden Sie sich bitte sofort an den Lieferanten.

Überprüfen Sie den Inhalt der Verpackung, der in Absatz 6.4 aufgeführt wird. Bei Diskrepanzen verständigen Sie den Händler.

Sollte es notwendig werden, das Gerät zurückzuschicken, bitte folgen Sie den Anweisungen in Absatz 7.

3.2. VERSORGUNG DES GERÄTES

Die Stromversorgung des Gerätes erfolgt durch einen 1x7.4V Li-ION Akku, der zum Standardlieferumfang gehört. Das Symbol "⚡" erscheint, wenn die Batterie erschöpft ist. Für die Wiederaufladung der Batterie über den mitgelieferten Netzstecker beziehen Sie sich auf § 5.2.

3.3. KALIBRATION

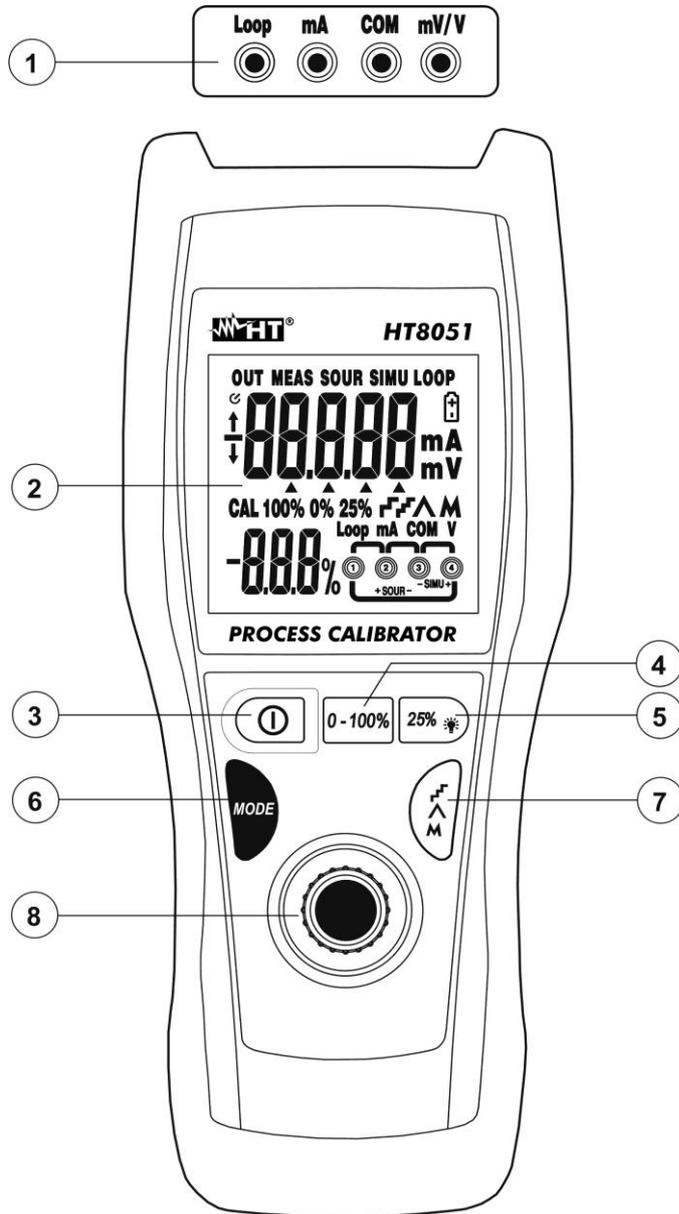
Das Gerät erfüllt die technischen Merkmale, die in diesem Handbuch beschrieben werden. Die Einhaltung der Spezifikationen wird für 12 Monate garantiert.

3.4. LAGERUNG

Um die Genauigkeit der Messungen nach einer Zeit der Lagerung unter äußersten Umgebungs-Bedingungen zu garantieren, warten Sie eine Zeit lang, damit das Gerät zu den normalen Messbedingungen zurückkehrt (lesen Sie die Angaben zu den Umgebungs-Spezifikationen in § 6.2.1).

4. BEDIENUNGSANLEITUNG

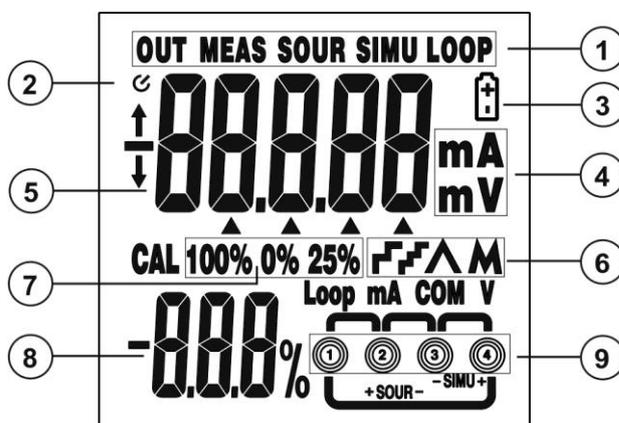
4.1. GERÄTEBESCHREIBUNG



LEGENDE:

1. Eingangsbuchsen **Loop**, **mA**, **COM**, **mV/V**
2. LCD-Anzeige
3. Ⓛ Taste
4. **1-100%** Taste
5. **25%**/ Taste
6. **MODE** Taste
7. **M** Taste
8. Funktions-Schalter

Abb. 1: Gerätebeschreibung



LEGENDE:

1. Betriebsart-Anzeiger
2. Auto Power OFF Symbol
3. Batteriewarnanzeige
4. Anzeige der Messeinheit
5. Hauptanzeige
6. Rampe-Funktionsanzeige
7. Signal-Niveauanzeige
8. Sekundäres Display
9. Benutzte Eingangsbuchsen

Abb. 2: Display-Beschreibung

4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN UND ANFANGSEINSTELLUNGEN

4.2.1. ⓘ Taste

Durch einfaches Drücken dieser Taste schalten Sie das Gerät ein/aus. Die letzte ausgewählte Funktion wird im Display angezeigt.

4.2.2. 0-100% Taste

Im Betriebsmodus **SOUR mA**, **SIMU mA**, **OUT V** und **OUT mV** ermöglicht das Drücken dieser Taste die schnelle Einstellung des Anfangs- (**0mA** oder **4mA**) und Endwertes (**20mA**) des erzeugten Ausgangsstroms bzw. des Anfangs-(0.000mV) und Endwertes (100mV) und des Anfangs- (0.000V) und Endwertes (10.000V) der erzeugten Ausgangsspannung. Die Prozentwerte "0%" und "100%" erscheinen im sekundären Display. Der Wert im Display kann immer durch den Einstell-Schalter (siehe § 4.2.6) geändert werden.



WARNUNG

Das Gerät kann NICHT für den gleichzeitigen Einsatz von Messungen (MEASURE) und Signalerzeugung (SOURCE) verwendet werden

4.2.3. 25%/☀️ Taste

Im Betriebsmodus **SOUR mA** und **SIMU mA**, **OUT V** und **OUT mV** ermöglicht das Drücken dieser Taste, den Wert des/der erzeugten Ausgangsstroms/-spannung schnell zu erhöhen/vermindern, in Schritten von **25%** (0%, 25%, 50%, 75%, 100%) für den ausgewählten Messbereich. Es stehen folgende Werte zur Verfügung:

- Messbereich 0 ÷ 20mA : → 0mA, 5mA, 10mA, 15mA, 20mA
- Messbereich 4 ÷ 20mA : → 4mA, 8mA, 12mA, 16mA, 20mA
- Messbereich 0 ÷ 10V : → 0V, 2,5V, 5V, 7,5V, 10V
- Messbereich 0 ÷ 100mV: → 0V, 25mV, 50mV, 75mV, 100mV

Die Prozentwerte werden im sekundären Display angezeigt und der angezeigte Wert im Display kann durch den Einstell-Schalter (Drehknopf) verändert werden.

Drücken und halten Sie die **25%/☀️** Taste einige Sekunden lang zur Aktivierung der Hintergrundbeleuchtung des Displays. Die Funktion wird automatisch nach 20 Sekunden deaktiviert.

4.2.4. MODE Taste

Das zyklische Drücken dieser Taste ermöglicht die Auswahl der Betriebsarten, die das Gerät zur Verfügung stellt. Es stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- **OUT SOUR mA** → Erzeugung eines Ausgangsstromes bis 24mA
- **OUT SIMU mA** → Simulation eines Wandlers in einer Stromschleife mit zusätzlicher Versorgung
- **MEAS LOOP mA** → Messung eines Gleichstroms aus externen Wandlern
- **MEAS mA** → Messung eines Gleichstroms bis max.24 mA
- **MEAS mV** → Messung einer Gleichspannung bis max. 100mV
- **MEAS V** → Messung einer Gleichspannung bis max. 10V
- **OUT mV** → Erzeugung einer Ausgangs-Gleichspannung bis 100mV
- **OUT V** → Erzeugung einer Ausgangs-Gleichspannung bis 10V

4.2.5. Taste

Im Betriebsmodus **SOUR mA**, **SIMU mA**, **OUT V** und **OUT mV** ermöglicht das Drücken dieser Taste die Einstellung des/der Ausgangsstroms/-spannung mit automatischer Rampe, in den Messbereichen $0 \div 20\text{mA}$ oder $4 \div 20\text{mA}$ bzw. $0 \div 100\text{mV}$ oder $0 \div 10\text{V}$. Die verfügbaren Rampen sind in der folgenden Tabelle 1 angegeben.

Rampentyp:	Beschreibung	Tätigkeit
	Langsame lineare Rampe	Übergang von 0% → 100% → 0% in 40s
	Schnelle lineare Rampe	Übergang von 0% → 100% → 0% in 15s
	Stufenrampe	Übergang von 0% → 100% → 0% in Schritten von 25% mit Rampen von 5s

Tabelle 1: Liste der verfügbaren Rampen für Ausgangsstrom

Drücken Sie irgendeine Taste oder schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, um die Funktion zu verlassen.

4.2.6. Einstell-Schalter

Im Betriebsmodus **SOUR mA** und **SIMU mA**, **OUT V** und **OUT mV** ermöglicht der Einstell-Schalter (siehe Abb. 1 – Nr. 8) eine feine Programmierung vom erzeugten Ausgangsstrom/-spannung, mit einer Auflösung **1 μA (0.001/0,01mV) / 10 μA (0.01V/0,1mV) / 100 μA (0.1V/1mV)**. Zur Verwendung, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Betriebsmodus **SOUR mA**, **SIMU mA**, **OUT V** oder **OUT mV** aus.
2. Bei Stromerzeugung wählen Sie die Messbereiche $0 \div 20\text{mA}$ oder $4 \div 20\text{mA}$ aus.
3. Drücken Sie den Einstell-Schalter und stellen Sie die gewünschte Auflösung ein. Das Pfeil-Symbol “▲” bewegt sich zur gewünschten Stellung, auf den Ziffern nach dem Dezimalzeichen im Hauptdisplay. Die Werks-Auflösung ist **1 μA (0,001V/0,01mV)**
4. Drehen Sie den Einstell-Schalter und stellen Sie den gewünschten Wert des/der Ausgangsstroms/-spannung ein. Der entsprechende Prozentwert wird im sekundären Display angegeben.

4.2.7. Einstellung der Messbereiche des Ausgangsstroms

Im Betriebsmodus **SOUR mA** und **SIMU mA** ist es möglich, den Ausgangsbereich des erzeugten Stroms einzustellen. Verfahren Sie wie folgt:

1. Einschalten des Messgerätes durch gleichzeitiges Drücken der “” Taste & **0-100%** Taste.
2. Das Hauptdisplay zeigt nun für ca. 3 sek den Wert 0.000mA bzw. 4.000mA an und kehrt dann in den Normalzustand zurück.

4.2.8. Einstellung und Deaktivierung der Auto Power OFF Funktion

Das Gerät verfügt über eine Auto Power OFF Funktion, die sich nach einer bestimmten Zeit des Nichtgebrauchs aktiviert, um die interne Batterie nicht unnötig zu belasten. Das Symbol “” erscheint im Display mit aktivierter Funktion und der Standard-Wert liegt bei 20 Minuten. Zur Einstellung der Zeit oder zur Deaktivierung der Funktion, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie die “” Taste und drücken Sie dabei auch die **MODE** Taste, um das Gerät einzuschalten. Die Meldung “**PS – XX**” erscheint 5s lang im Display, wobei “XX” die Zeit in Minuten angibt.
2. Drehen Sie den Einstell-Schalter zur Einstellung des Zeitwerts im Bereich **5 ÷ 30 Minuten** oder wählen Sie den Wert “**OFF**” zur Deaktivierung der Funktion aus.
3. Drücken Sie den Einstell-Schalter zur Bestätigung oder warten Sie 5s lang, damit das Gerät die Funktion automatisch verlässt.

4.3. BESCHREIBUNG DER MESSFUNKTIONEN

4.3.1. DC Spannungsmessung



WARNUNG

Die maximale DC Eingangsspannung beträgt 30V DC. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

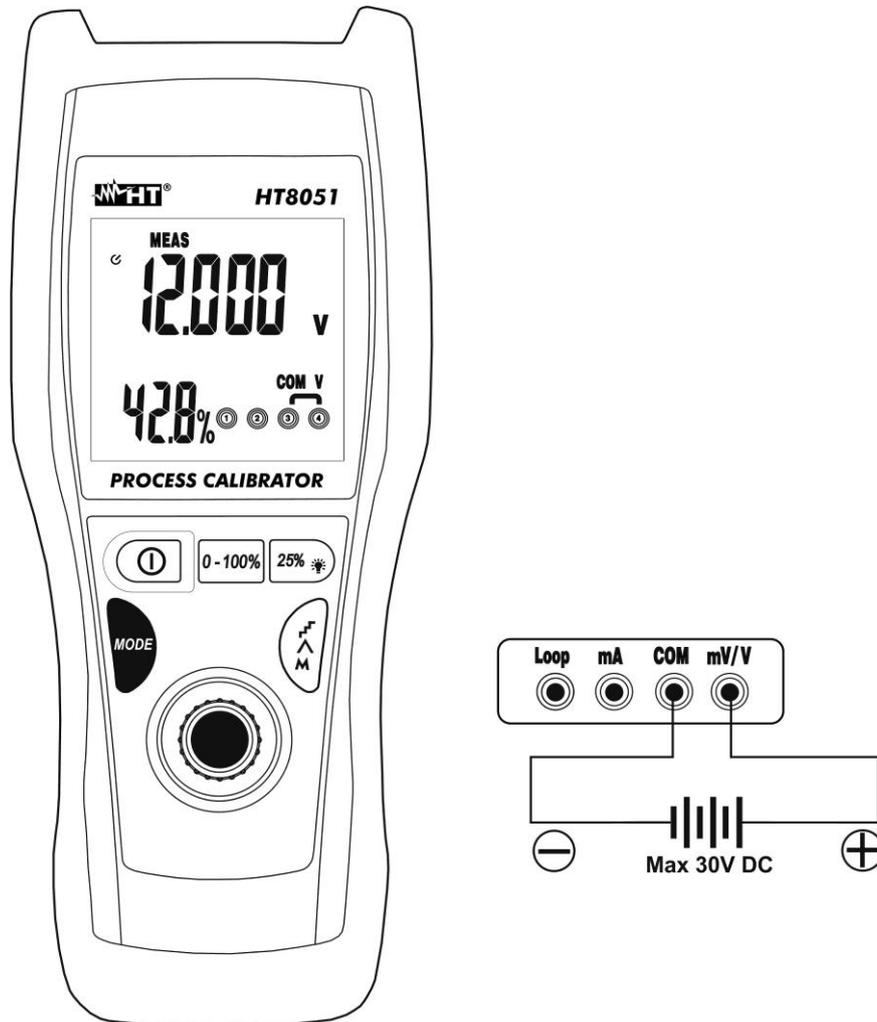


Abb. 3: DC Spannungsmessung

1. Drücken Sie die **MODE** Taste und wählen Sie den Messmodus **MEAS V** oder **MEAS mV** aus. Die Meldung "MEAS" wird im Display angezeigt.
2. Verbinden Sie die grüne Messleitung mit der **mV/V** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die grüne Messleitung und die schwarze Messleitung mit dem positivem und negativem Potenzial des zu messenden Kreises (siehe Abb.3)
4. Der Spannungswert wird im Hauptdisplay und der Prozentwert in Bezug auf die Vollaussteuerung im sekundären Display angezeigt.
5. Die "OL"-Meldung gibt an, dass die zu messende Spannung den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet. Das Messgerät führt keine Spannungsmessungen mit negativer Polarität durch. Der Wert „0,000“ wird im Display angezeigt.

4.3.2. Erzeugung von Gleichspannung



WARNUNG

Die maximale DC Eingangsspannung beträgt 30V DC. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegeben werden, überschreiten. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

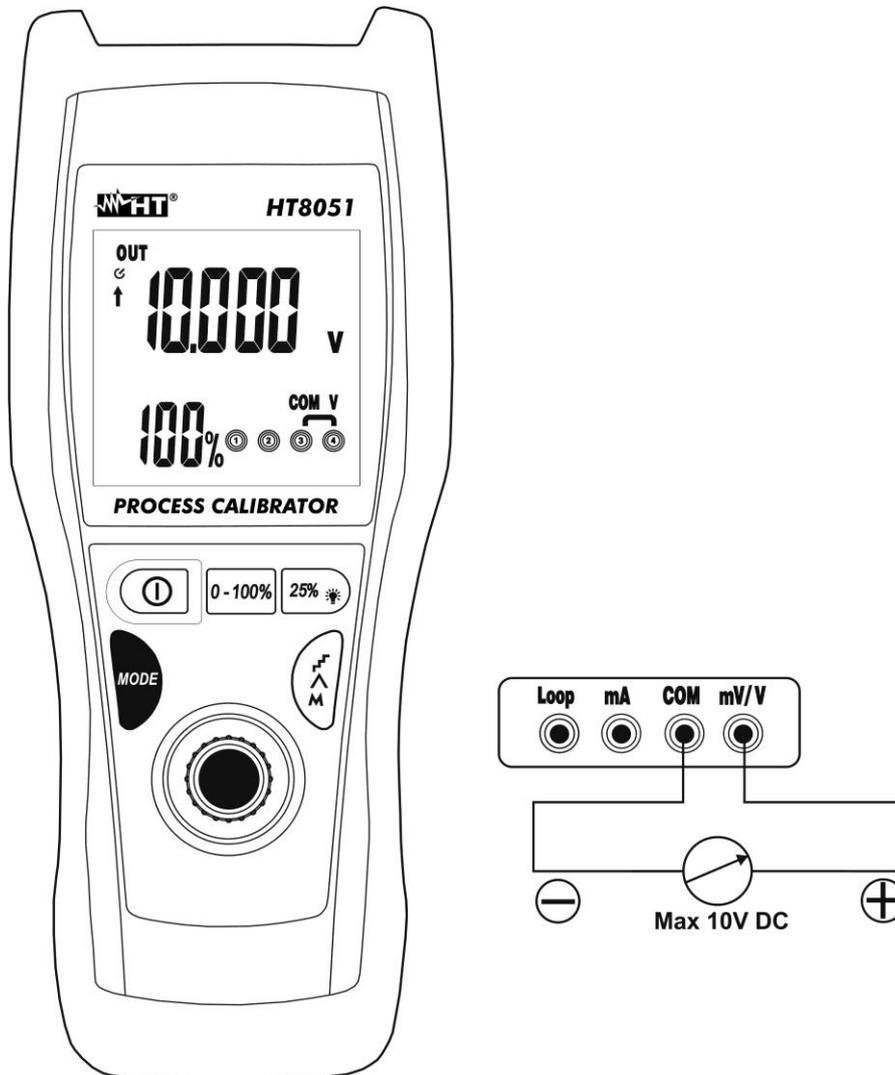


Abb. 4: Erzeugung von DC Spannung

1. Drücken Sie die **MODE** Taste und wählen Sie den Messmodus **OUT V** oder **OUT mV** aus. Das Symbol "OUT" erscheint auf dem Display.
2. Mit dem Einstell-Schalter, der **25%** Taste oder der **0 -100%** Taste stellen Sie den gewünschten Wert der Ausgangsspannung ein. Die einstellbaren Maximalwerte sind 100mV (OUT mV) bzw. 10V (OUT V). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
3. Verbinden Sie die grüne Messleitung mit der **mV/V** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die grüne Messleitung und die schwarze Messleitung mit dem positivem und negativem Potenzial des externen Messgerätes (siehe Abb.4).
5. Zur Erzeugung eines negativen Spannungswerts wechseln Sie die Messleitungen in die umgekehrte Richtung in Bezug auf die Verbindung in Abb.4

4.3.3. DC Strommessung



WARNUNG

Der maximale DC Eingangstrom beträgt 24mA. Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

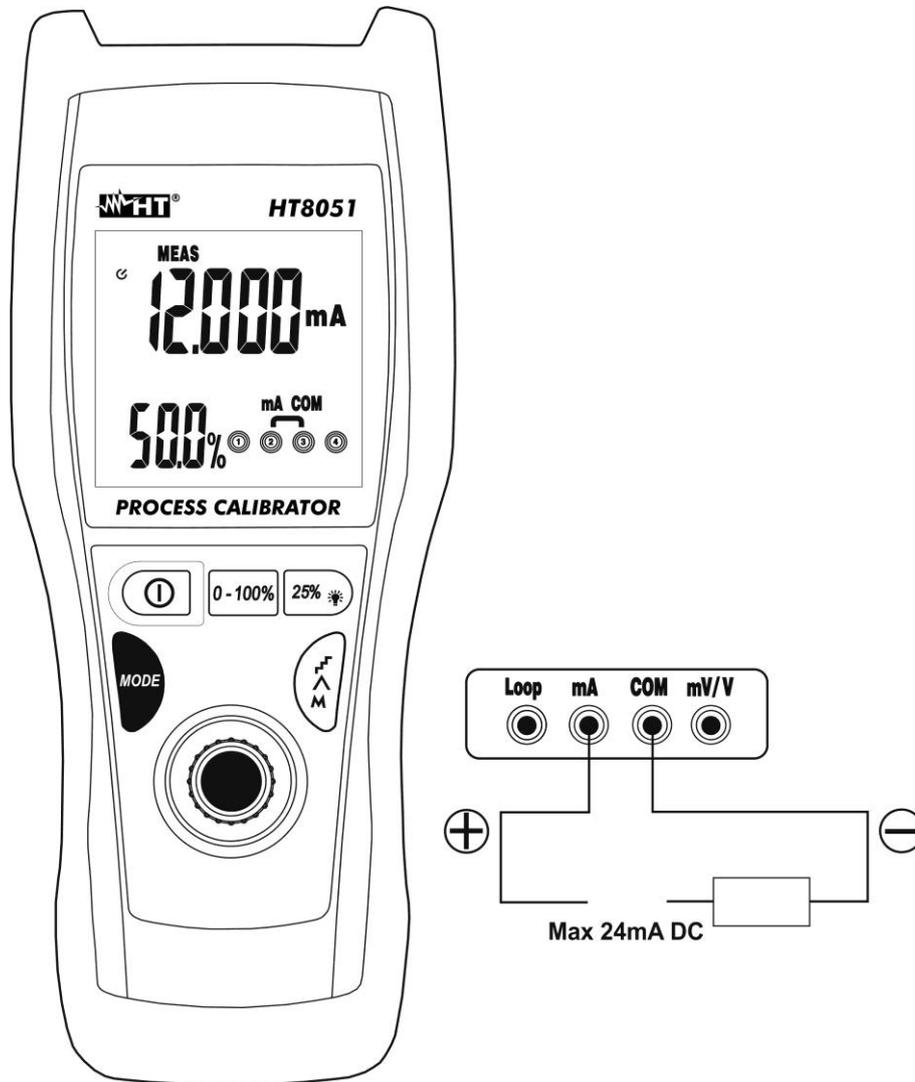


Abb. 5: DC Strommessung

1. Trennen Sie die Spannungsversorgung des zu messenden Kreises.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste und wählen Sie den Messmodus **MEAS mA** aus. Das Symbol "MEAS" erscheint auf dem Display.
3. Verbinden Sie ein Ende der schwarzen Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse und anschliessend die grüne Messleitung mit der **mA** Eingangsbuchse
4. Verbinden Sie die grüne und die schwarze Messleitung in Reihe mit dem Kreis, dessen Strom Sie messen möchten und achten Sie auf die Strompolarität (siehe Abb.5)
5. Aktivieren Sie den zu messenden Kreis. Der Stromwert wird im Hauptdisplay und der Prozentwert in Bezug auf die Vollaussteuerung im sekundären Display angezeigt.
6. Die "OL"-Meldung gibt an, dass der zu messende Strom den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet. Das Messgerät führt keine Strommessungen mit negativer Polarität durch. Der Wert „0,000“ wird im Display angezeigt.

4.3.4. Erzeugung von Gleichstrom

WARNUNG



Der maximale erzeugte Ausgangs-Gleichstrom zur Verwendung in passiven Kreisen beträgt 24mA. Bei eingestellten Werten von $> 0,004\text{mA}$ werden die Werte blinkend dargestellt solange kein geschlossener Messkreis vorhanden ist.

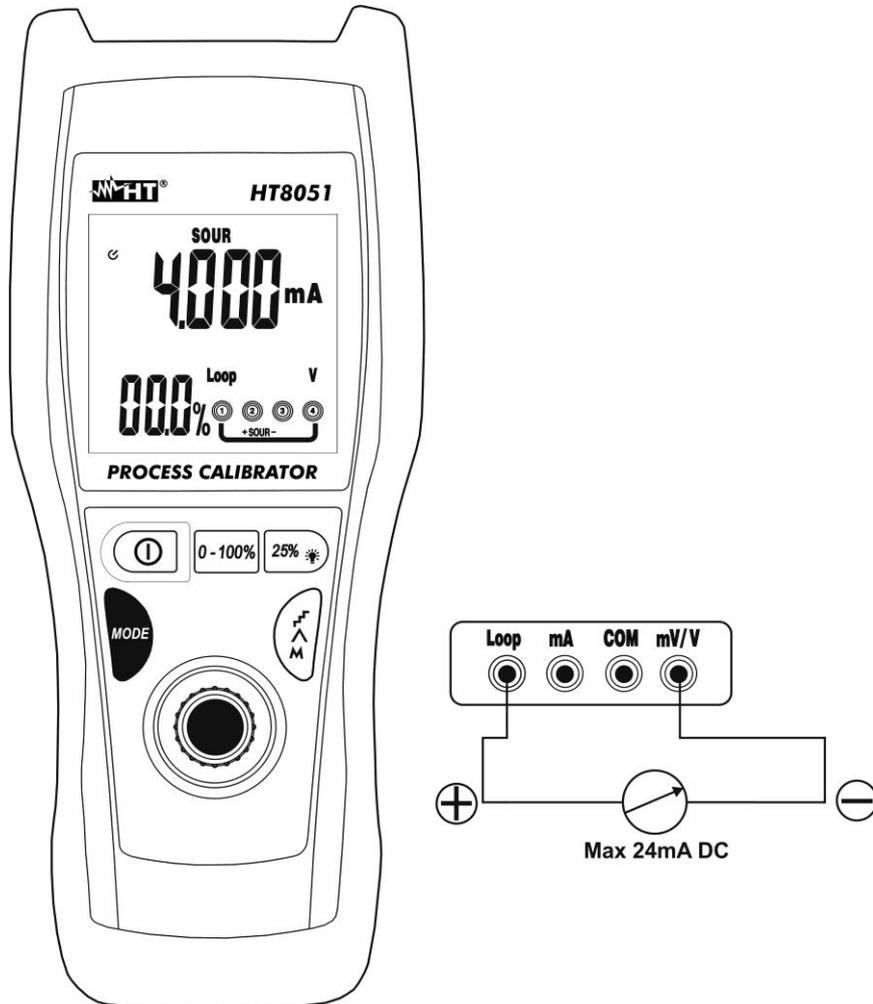


Abb. 6: Erzeugung von Gleichstrom

1. Drücken Sie die **MODE** Taste und wählen Sie den Messmodus **SOUR mA** aus. Das Symbol "SOUR" erscheint auf dem Display.
2. Stellen Sie den Messbereich des Ausgangsstroms zwischen 0-20mA und 4-20mA ein.
3. Mit dem Einstell-Schalter oder der 0-100% Taste oder der **25%** Taste stellen Sie den gewünschten Wert des Ausgangsstroms ein. Der einstellbare Maximalwert beträgt 24mA. Bitte beachten Sie folgende Beziehung: -25% = 0mA, 0% = 4mA, 100% = 20mA und 125% = 24mA. Der Stromwert erscheint auf dem Display. Wenn nötig, drücken Sie die **RAM** Taste um Gleichstrom mit automatischer Rampe zu erzeugen.
4. Verbinden Sie die grüne Messleitung mit der **Loop** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **mV/V** Eingangsbuchse.
5. Verbinden Sie die grüne Messleitung und die schwarze Messleitung mit dem jeweils positivem und negativem Potenzial des externen Gerätes, das versorgt werden muss (siehe Abb.6)
6. Zur Erzeugung des negativen Stromwerts wechseln Sie die Messleitungen in die umgekehrte Richtung in Bezug auf den Anschluss in Abb. 6.

4.3.5. Messung von Ausgangs-Gleichstrom aus externen Wandlern (Loop)

WARNUNG



- In diesem Betrieb liefert das Gerät eine stabile Ausgangsspannung von 25VDC +/-10%, die in der Lage ist, einen externen Wandler zu versorgen und die gleichzeitige Messung des Stroms zu ermöglichen.
- Der maximale DC Ausgangsstrom beträgt 24mA. Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

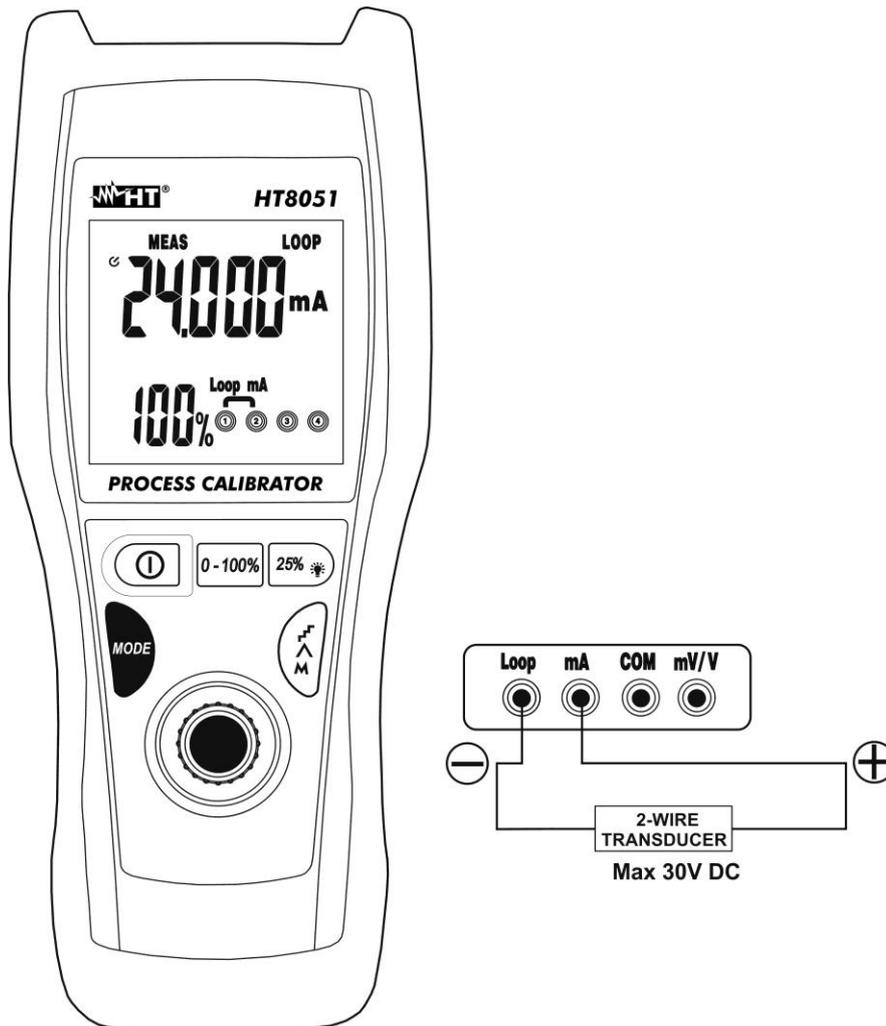


Abb. 7: Messung von Ausgangs-Gleichstrom aus externen Wandlern (Loop)

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste und wählen Sie den Messmodus **MEAS LOOP mA** aus. Die Symbole "MEAS" und "LOOP" erscheinen auf der Anzeige.
3. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der **Loop** Eingangsbuchse und die grüne Messleitung mit der **mA** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die grüne und die schwarze Messleitung mit dem externen Wandler und achten Sie dabei auf die Strompolarität und -richtung (siehe Abb. 7).
5. Versorgen Sie den zu messenden Kreis. Der Stromwert erscheint auf dem Display.
6. Die "OL"-Meldung gibt an, dass der zu messende Strom den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet. Zur Erzeugung des negativen Spannungswerts wechseln Sie die Messleitungen in die umgekehrte Richtung in Bezug auf die Verbindung in Abb.7.

4.3.6. Simulation eines Wandlers

WARNUNG



In diesem Betrieb liefert das Gerät einen einstellbaren Ausgangsstrom bis 24mA DC. Es ist notwendig, eine externe Versorgung **mit einer Spannung zwischen 12V und 28V DC** zu liefern, um den Strom einstellen zu können. Bei eingestellten Werten von $> 0,004\text{mA}$ werden die Werte blinkend dargestellt solange kein geschlossener Messkreis vorhanden ist.

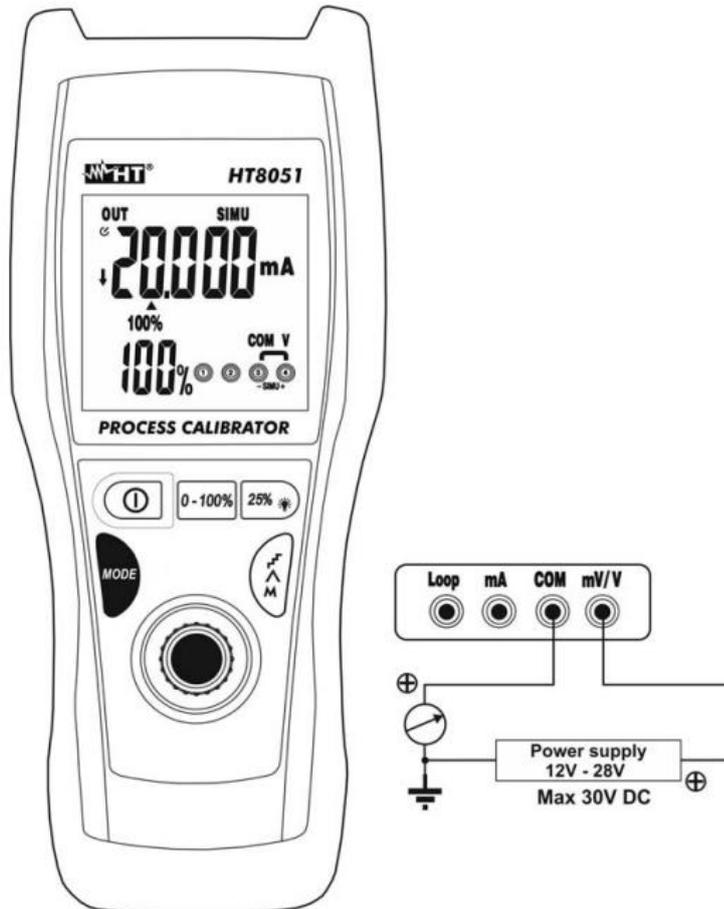


Abb. 8: Simulation eines Wandlers

1. Drücken Sie die **MODE** Taste und wählen Sie den Messmodus **SIMU mA** aus. Die Symbole "OUT" und "SOUR" erscheinen auf der Anzeige.
2. Stellen Sie den Messbereich des Stroms zwischen 0-20mA und 4-20mA ein.
3. Mit dem Einstell-Drehknopf oder der 0-100% Taste oder der **25%** Taste stellen Sie den gewünschten Wert des Ausgangsstroms ein. Der einstellbare Maximalwert beträgt 24mA. Bitte beachten Sie folgende Beziehung: $-25\% = 0\text{mA}$, $0\% = 4\text{mA}$, $100\% = 20\text{mA}$ und $125\% = 24\text{mA}$. Der Stromwert erscheint auf dem Display. Wenn nötig, drücken Sie die **RAM** Taste um Gleichstrom mit automatischer Rampe zu erzeugen.
4. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse und die grüne Messleitung mit der **mV/V** Eingangsbuchse.
5. Verbinden Sie die grüne Messleitung mit dem positivem Potenzial der externen Quelle und die schwarze Messleitung mit dem positivem Potenzial des externen Messgerätes (z.B.: Multimeter – siehe Abb.8)
6. Zur Erzeugung des negativen Stromwerts tauschen Sie die Messleitungen in die umgekehrte Richtung in Bezug auf die Verbindung in Abb. 8.

5. WARTUNG UND PFLEGE

5.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1. Das Gerät, das Sie gekauft haben, ist ein Präzisionsinstrument. Überschreiten Sie niemals die technischen Grenzwerte in dieser Bedienungsanleitung bei der Messung oder bei der Lagerung, um mögliche Beschädigungen oder Gefahren zu vermeiden.
2. Benutzen Sie das Gerät nicht in Umgebungen mit hohem Luftfeuchtigkeitspegel oder hohen Temperaturen. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
3. Schalten Sie das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden wird, entfernen Sie die Batterie, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die inneren Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten.

5.2. WIEDERAUFLADUNG DES INTERNEN AKKUS

Wenn im Display das Symbol  erscheint, muss der interne Akku aufgeladen werden.



WARNUNG

Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker dürfen dieses Verfahren durchführen.

1. Schalten Sie das Gerät mit der  Taste aus.
2. Das zum Standardlieferungsumfang zugehörige Akku-Lade-Netzteil an das Stromnetz 230V/50Hz anschließen. Die grüne LED-Anzeige muss leuchten.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **Loop**-Buchse und die schwarze Messleitung mit der **COM**-Buchse.
4. Verbinden Sie die Enden der Leitungen mit dem Akku-Lade-Netzteil und beachten Sie dabei die angegebenen Polaritäten (+) für **Loop** und (-) **COM**. Das Aufladen beginnt.
5. Der Ladevorgang beträgt etwa 4 Stunden
6. Das Aufladen ist völlig beendet, wenn die Hintergrundbeleuchtung im Display blinkt



WARNUNG

- Die Li-ION Batterie muss bei jeder Verwendung des Gerätes völlig aufgeladen werden, damit die Kapazität nicht eingeschränkt wird. Das Gerät kann alternativ auch mit einer 1x9V alkalischen Batterie vom Typ NEDA1604 006P IEC6F22 versorgt werden. **Verbinden Sie das Batterieladegerät mit dem Gerät nicht, wenn es mit einer alkalischen Batterie versorgt wird.**
- Sollten Sie beim Aufladen eine Überhitzung vom Gerät oder von Geräteteilen feststellen, trennen Sie sofort das Ladenetzteil vom Stromnetz.

5.3. REINIGUNG

Zum Reinigen des Gerätes kann ein weiches trockenes Tuch verwendet werden. Benutzen Sie keine feuchten Tücher, Lösungsmittel oder Wasser, usw.

5.4. LEBENSENDE



WARNUNG: Das Symbol auf dem Gerät zeigt, dass die Gerätschaft und seine Zubehörteile und die Batterie getrennt gesammelt und korrekt entsorgt werden müssen.

6. TECHNISCHE DATEN

6.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Die Messgenauigkeit ist angegeben als [%Ablesung + (Ziffern) * Auflösung] bei 18°C ÷ 28°C, <75%RH

Gemessene DC Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangs Widerstand	Überlastschutz
0.01÷100.00mV	0.01mV	±(0.02%Abl.+4Ziffern)	1MΩ	30VDC
0.001÷10.000V	0.001V			

Erzeugte DC Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
0.01÷100.00mV	0.01mV	±(0.02%Abl.+ 4Ziffern)	30VDC
0.001÷10.000V	0.001V	±(0.02%Abl.+ 4Ziffern)	30V DC

Gemessener DC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
0.001÷24.000mA	0.001mA	±(0.02%Abl.+ 4Ziffern)	max 50mA DC mit integr. 100mA Sicherung

Gemessener DC Strom mit Loop Funktionen

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
0.001÷24.000mA	0.001mA	±(0.02%Abl.+ 4Ziffern)	Max. 30mA DC

Erzeugter DC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Prozentwerte	Überlastschutz
0.001÷24.000mA	0.001mA	±(0.02%Abl.+ 4Ziffern)	0% = 4mA	max 24mA DC
-25.00 ÷ 125.00%	0.01%		100% = 20mA	
			125% = 24mA	

Betriebsmodus SOUR mA → max zul. Belastung :1000Ω @ 20mA

Betriebsmodus SIMU mA → notwendige Schleifenspannung: 24V Nennwert, 28V Maximalwert, 12V Mindestwert

SIMU Modus -> Bezugsgrößen

Bereich	Auflösung-	Lastwiderstand
12V DC	11 mA	0,8kOhm
14V DC	13 mA	
16V DC	15 mA	
18V DC	17 mA	
20V DC	19 mA	
22V DC	21 mA	
24V DC	23mA	
25V DC	24mA	

Loop-Betriebsmodus (Stromschleife)

Bereich	Auflösung-	Überlastschutz
25V DC +/- 10%	nicht spezifiziert	30VDC

6.2. ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN

6.2.1. Bezugsnormen

Sicherheit:	IEC/EN 61010-1
EMV:	IEC/EN 61326-1
Isolation:	Doppelte Isolation
Verschmutzungsgrad:	2
Messkategorie:	CAT I 30V
Maximale Einsatzhöhe:	2000m

6.2.2. Allgemeine Eigenschaften

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (L x B x H):	195 x 92 x 55mm
Gewicht (inklusive Batterie):	400g

Display

Eigenschaften:	5-stelliges LCD + Dezimalzeichen und -punkt
Überlastanzeige:	Das Symbol "OL" erscheint auf dem Display

Stromversorgung

Wiederaufladbare Batterie:	1x7.4/8.4V 600mAh Li-ION
Lebensdauer:	Betriebsmodus SOUR: ca. 8 Stunden (@ 12mA, 500Ω) Betriebsmodus MEAS/SIMU: ca. 15 Stunden
Ladegerät:	230V/50Hz – 12V /1A
Alkalische Batterie:	1x9V Typ NEDA1604 006P IEC6F22
Batteriewarnanzeige:	Das Symbol "⚡" erscheint auf der Anzeige
Auto Power Off:	ca. 20 Minuten (einstellbar) bei Nichtgebrauch

6.3. UMWELTBEDINGUNGEN

6.3.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur:	18°C ÷ 28°C
Betriebstemperatur:	-10 ÷ 40°C
Zulässige Betriebs-Luftfeuchtigkeit:	<95%RH bis 30°C, <75%RH bis 40°C <45%RH bis 50°C, <35%RH bis 55°C
Lagerungstemperatur:	-20 ÷ 60°C

Dieses Gerät ist konform im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EWG, (LVD) und der EMV Richtlinie 2004/108/EWG.

6.4. ZUBEHÖR

6.4.1. Mitgeliefertes Zubehör

- Zwei Messleitungen
- Zwei Krokodilklemmen
- Schutzholster
- Robuster Transportkoffer
- Lion 7,4V Akku
- Externes Netzteil zum Aufladen des Akkus
- Benutzerhandbuch

7. SERVICE

7.1. GARANTIEBEDINGUNGEN

Für dieses Gerät gewähren wir Garantie auf Material- oder Produktionsfehler, entsprechend unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen. Während der Garantiefrist behält sich der Hersteller das Recht vor, das Produkt wahlweise zu reparieren oder zu ersetzen.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen.

Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel).

Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.

Von der Garantie ausgenommen sind:

- Reparatur und/oder Ersatz von Zubehör und Batterie (nicht durch die Garantie gedeckt)
- Reparaturen, die aufgrund unsachgemäßer Verwendung oder durch unsachgemäße Kombination mit inkompatiblen Zubehöerteilen oder Geräten erforderlich werden.
- Reparaturen, die aufgrund von Beschädigungen durch ungeeignete Transportverpackung erforderlich werden.
- Reparaturen, die aufgrund von vorhergegangenen Reparaturversuchen durch ungeschulte oder nicht autorisierte Personen erforderlich werden.
- Geräte, die modifiziert wurden, ohne dass das ausdrückliche Einverständnis des Herstellers dafür vorlag.
- Gebrauch, der den Eigenschaften des Gerätes und den Angaben laut Bedienungsanleitungen nicht entspricht.

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung darf ohne das Einverständnis des Herstellers in keiner Form reproduziert werden

Unsere Produkte sind patentiert und unsere Warenzeichen eingetragen. Wir behalten uns das Recht vor, Spezifikationen und Preise aufgrund eventuell notwendiger technischer Verbesserungen oder Entwicklungen zu ändern.

7.2. SERVICE

Für den Fall, dass das Gerät nicht korrekt funktioniert, stellen Sie vor der Kontaktaufnahme mit Ihrem Händler sicher, dass die Batterie und die Kabel korrekt eingesetzt sind und funktionieren, ersetzen Sie diese wenn nötig.

Stellen Sie sicher, dass Ihre Betriebsabläufe der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise entsprechen.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen.

Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen.