

Automobil-Oszilloskope der SATO-Serie



PRODUKTÜBERSICHT

Ausgestattet mit einem hochempfindlichen digitalen Triggersystem und einer umfassenden, vorinstallierten Kfz-Diagnosesoftware ermöglicht das SATO

Kfz-Mechanikern, schnell und einfach alle Arten von Problemen an Fahrzeugen aller Typen zu erkennen, einschließlich der Stromkreise für Ladung/Starkup, verschiedener Sensoren und Aktuatoren, des Zündsystems sowie der Netzwerke (CAN, CAN FD, LIN, Flexray, K-Line) usw. In Kombination mit der einzigartigen, patentierten Touch-Algorithmus-Technologie von Micsig bietet das SATO Kfz-Anwendern ein unvergleichliches Bedienerlebnis.



- ▶ Professionelle Kfz-Diagnosetests
- ▶ Kompaktes, handliches Design, ideal für den Einsatz vor Ort
- ▶ Großer 7500-mAh-Akku für 5 Stunden Betriebsdauer
- ▶ Android-basiertes Betriebssystem, 32 GB interner Speicher
- ▶ Umfangreicher Speicher zur Anzeige aller Signaldetails
- ▶ Umfassende Dekodierung serieller Busprotokolle
- ▶ Unterstützung von WLAN, USB, PC und SCPI-Steuerung
- ▶ Hardwarebasierter Filter zur Unterdrückung von Störungen

Wichtige technische Daten

Modell	SATO1004	SATO2002
Bandbreite	100 MHz	200 MHz
Analoge Kanäle	4	2
Anstiegszeit	≤ 3,5 ns	≤ 1,75 ns
Abtastrate (max.)	1 GSa/s	
Speichertiefe	70 Mpts	
Wellenform-Erfassungsrate (max.)	130.000 wfms/s	
Schnittstellen	WLAN, USB 3.0/2.0-Host, USB Typ C, Erdung, HDMI, Trigger-Ausgang	
Display	Industrielles 8-Zoll-TFT-LCD (800 × 600)	
Abmessungen / Nettogewicht	265 × 192 × 50 mm / 1,9 kg (mit Akku)	
Akku	7,4 V, 7500 mAh, Li-Ionen-Akku	

EIGENSCHAFTEN & MERKMALE

Weicher TPU- und ABS-Gummischutz

8" kapazitiver, nahtloser Touchscreen

Vorinstallierter seitlicher Tragegurt

Dreieckige Halterung



Intuitive
Benutzeroberfläche

Multifunktionales Bedienfeld

Integrierte Voreinstellungen für die Selbstdiagnose-Software

Voreinstellungen für die Selbstdiagnose:

Lade-/Starterkreis: 12-V- und 24-V-Ladevorgang, Wechselstromwelligkeit der Lichtmaschine, Ford-SMAK-Lichtmaschine, 12-V- und 24-V-Starterkreis, Anlassstrom

Sensoren: ABS, Gaspedal, Luftmengenmesser, Nockenwelle, Kühlmitteltemperatur, Kurbelwelle, Verteiler, Kraftstoffdruck, Klopfen, Lambda, MAP, Fahrgeschwindigkeit, Drosselklappenstellung

Stellglieder: Magnetventil des Aktivkohlebehälters, Dieselglühkerzen, EGR-Magnetventil, Kraftstoffpumpe, Leerlaufdrehzahlregelventil (IAC), Einspritzdüse (Benzin), Einspritzdüse (Diesel), Druckregler, Mengenregelventil, Drosselklappenservomotor, drehzahl geregelter Lüfter, variable Ventilsteuerung

Zündung: Primär, Sekundär, Primär + Sekundär

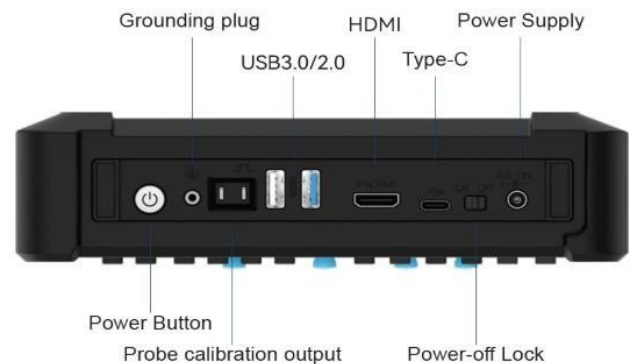
Netzwerke: CAN High & CAN Low, CAN FD, FlexRay, K-Leitung

Kombinationstests: Kurbelwelle + Nockenwelle, Nockenwelle + Primärzündung, Primärzündung + Einspritzventil-Spannung, Kurbelwelle + Nockenwelle + Einspritzventil-Spannung + Sekundärzündung

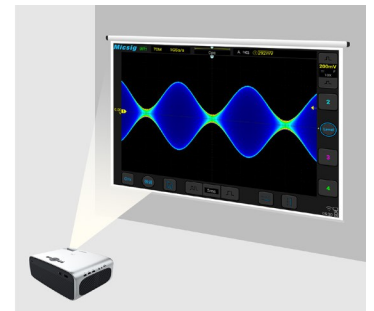
Drucktests: Ansaugkrümmer, Auspuffendrohr, im Zylinder, im Kurbelgehäuse



► Integrierter 7500-mAh-Li-Ionen-Akku für 5 Stunden Einsatz im Freien



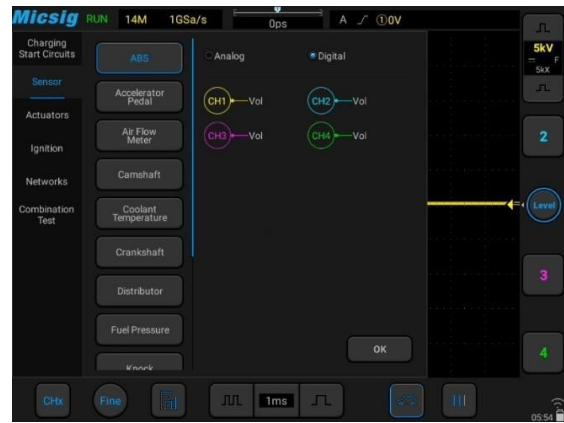
► Umfassende Konnektivität (* Schalten Sie bei der ersten Verwendung die Ausschaltsperre auf „ON“.)



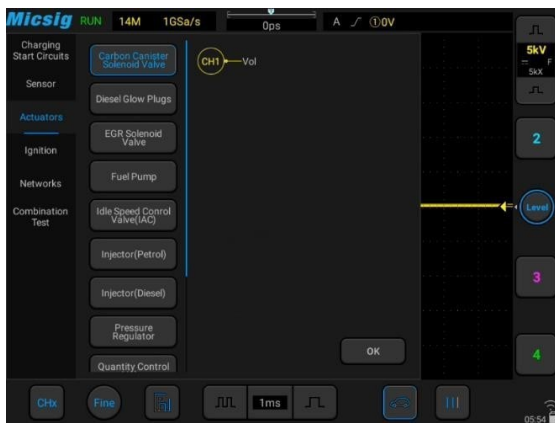
Die SATO-Serie unterstützt die Fernsteuerung über PC-Software und eine mobile App (Android/iOS) per WLAN sowie den Internetzugang über USB für Online-Updates; außerdem kann das Bild über den HDMI-Anschluss für Vorführungen zu Schulungs- und Ausbildungszwecken projiziert werden.



▲ Unterstützt Tests für 12/24-V-Lade- und Startkreise, Wechselstrom-Welligkeit sowie Anlaufstrom



▲ Durch die direkte Messung der Wellenformen verschiedener Sensoren und den Vergleich mit Standardwellenformen kann der Anwender mögliche Probleme leicht erkennen.



▲ Unterstützt zahlreiche Aktuator-Tests, darunter Aktivkohlefilter und EGR-Magnetventil, Kraftstoffpumpe, Einspritzdüsen, Kühlgebläse, Druckregler usw.



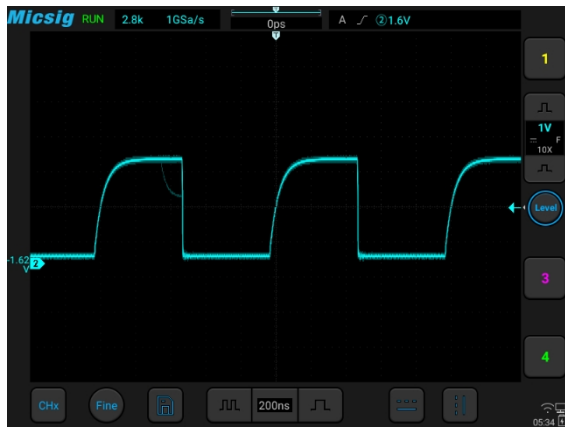
▲ Das Zündsystem eines Fahrzeugs besteht in der Regel aus Primär- und Sekundärspulen sowie Zündkerzen. Sowohl Primär- als auch Sekundärzündsignale können getestet werden, um mögliche Fehlfunktionen zu ermitteln.



▲ SATO ist in der Lage, CAN-High-/CAN-Low-, CAN-FD-, LIN-, FlexRay- und K-Line-Signale zu erfassen und zu decodieren und ermöglicht so professionelle Netzwerkkommunikationstests an Fahrzeugen.

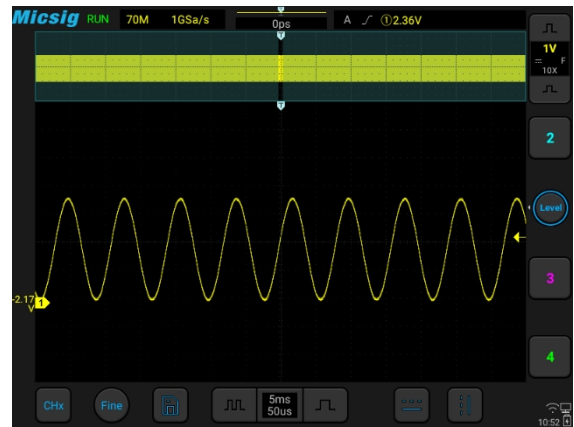


▲ Elektronische Fehler können komplex sein. Durch den Vergleich der erfassten verschiedenen Wellenformen können Anwender Fehler beurteilen, indem sie das Timing und die quantitativen Beziehungen zwischen den Wellenformen analysieren.



Hohe Wellenform-Aktualisierungsrate

Mit einer Wellenform-Aktualisierungsrate von bis zu 130.000 wfm/s kann das SATO ungewöhnliche oder selten auftretende Ereignisse problemlos erfassen.



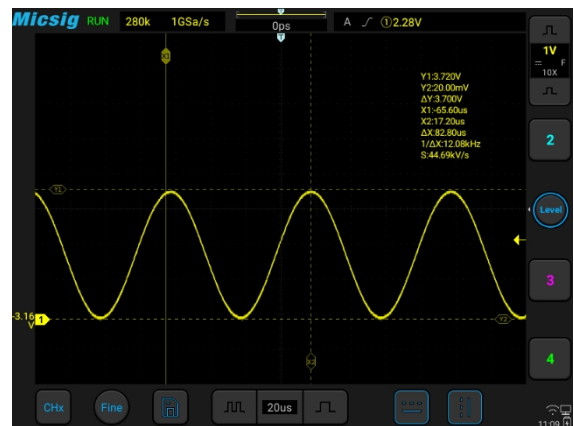
Extrem großer Speicher

Dank der hardwarebasierten Zoom-Technik und einer Speichtiefe von bis zu 70 Mio. Punkten können Anwender die Kurven viel einfacher verschieben und durchsuchen sowie schnell hineinzoomen, um den gewünschten Bereich in den Fokus zu rücken.



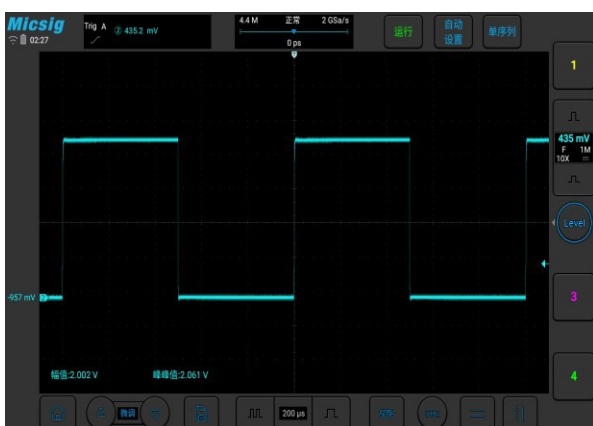
Leistungsstarke Triggerfunktionen

Unterstützt Flanken-, Impuls-, Logik-, N-Flanken-, Runt-, Steigungs-, Timeout-, Video- und serielle Trigger – die intuitivsten Triggereinstellungen.



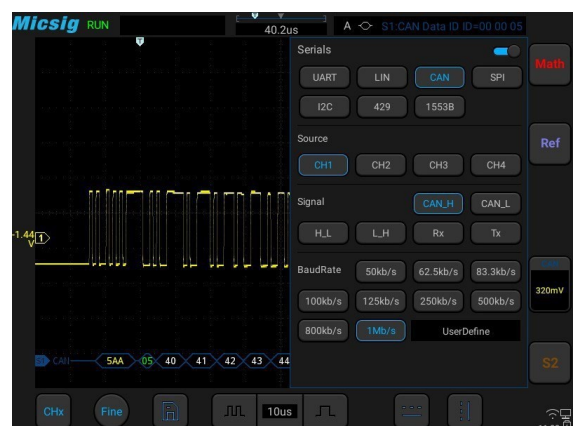
Praktische Cursor-Messung

Mit einem Tastendruck lassen sich horizontale und vertikale Cursor aktivieren; jeder Cursor kann separat oder gleichzeitig bewegt werden.



Vertikale Skaleneinstellung

Durch Zusammenziehen zweier Finger auf dem Bildschirm können Sie den vertikalen Maßstab nach Belieben anpassen und sind nicht mehr auf die Stufen 1/2/5 beschränkt.



Dekodierung und Analyse serieller Busse

Unterstützt RS-232/422/485/UART, LIN, CAN, CAN FD, I²C, SPI Optionen zur Dekodierung und Triggerung serieller Busse, gleichzeitige Anzeige von Wellenform und Daten.

Technische Daten

Vertikalsystem	
Bandbreitenfilter	Volle Bandbreite, Tiefpass (30 kHz bis maximale Bandbreite)
Eingangskopplung	DC, AC, GND
Eingangsimpedanz	$1\text{ M}\Omega \pm 1\%$ $14,5\text{ pF} \pm 3\text{ pF}$
Vertikale Auflösung	8 Bit
DC-Verstärkungsgenauigkeit (Amplitudengenauigkeit)	$< \pm 2\%$ (1 M Ω Eingang)
Eingangsempfindlichkeitsbereich	1 mV/div bis 10 V/div (1 M Ω Eingang)
Rauschen	$\leq 1,2\text{ mVpp}$ (1 mV/div, 1 M Ω)
Kanal-zu-Kanal-Isolation (DC bis maximale Bandbreite)	$\geq 40\text{ dB}$ (100:1)
Offset-Bereich	$\pm 2,5\text{ V}$ (Messspitzen-Dämpfung X1, $< 500\text{ mV/Div.}$), $\pm 120\text{ V}$ (Messspitzen-Dämpfung X1, $\geq 500\text{ mV/Div.}$)
Maximale Eingangsspannung	CAT I 300 Vrms (1 M Ω Eingang)

Horizontales System	
Zeitbasis	2 ns/div bis 1 k s/div
Zeitbasis-Verzögerungszeitbereich	14 Teilungen $\sim 1\text{ kS}$
Taktabweichung	$\leq \pm 5\text{ ppm/Jahr}$
Zeitbasisgenauigkeit	$\pm 20\text{ ppm}$

Abtastsystem	
Abtastverfahren	Echtzeit
Spitzenwert-Erkennung	Erfassung kurzer Störungen bei allen Abtastgeschwindigkeiten: 1 Kanal – 1 ns, 2 Kanäle – 2 ns, 4 Kanäle – 4 ns
Maximale Dauer bei höchster Abtastrate	70 ms
Mittelwert	Wählbar aus 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256
Hüllkurve	Wählbar aus 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, ∞

Trigger-System	
Trigger-Modus	Auto, Normal, Einzel
Triggerkopplung	Gleichstrom, Wechselstrom, Hochfrequenzunterdrückung, Niederfrequenzunterdrückung, Rauschunterdrückung
Trigger-Holdoff-Bereich	200 ns bis 10 s
Trigger-Typen	
Flanke	Positive oder negative Steigung auf einem beliebigen Kanal. Die Kopplung umfasst DC, HF-Unterdrückung, LF-Unterdrückung und Rauschunterdrückung.
Impulsbreite	Triggerung auf die Breite positiver oder negativer Impulse, die $>$, $<$, $=$, $\neq$ oder innerhalb eines Zeitraums von 8 ns bis 10 s liegen.

Datenblatt

Logik	Triggerung bei einem beliebigen Logikmuster, bei dem sich der Kanal innerhalb des eingestellten Zeitbereichs auf >, <, =, ≠, einen wahren Wert oder einen falschen Wert ändert. Jeder Eingang kann als Takt verwendet werden, um Muster an Taktflanken zu erkennen. Legt den zugewiesenen Modus (AND, OR, NAND, NOR) aller Eingangskanäle als „hoch“, „niedrig“ oder „irrelevant“
Video	Der Trigger auf Videosignale variiert je nach Videoformat, im Allgemeinen PAL/625, SECAM, NTSC/525, 720P, 1080i, 1080P usw.
Timeout	Ausgehend vom Schnittpunkt des Signals mit dem Triggerpegel wird der Trigger erzeugt, sobald die Dauer oberhalb (oder unterhalb) des Triggerpegels die eingestellte Zeit erreicht hat
Steigung	Der Trigger wird ausgelöst, wenn die Zeitdauer, in der die Wellenform von einem Pegel auf einen anderen wechselt, die festgelegte Zeitbedingung erfüllt.
Runt-Impuls (Runt)	Trigger bei einem Impuls, der einen Schwellenwert überschreitet, aber einen zweiten Schwellenwert nicht überschreitet, bevor er den ersten erneut überschreitet.
N-Flanke	Trigger bei der N-ten steigenden/fallenden Flanke der Wellenform
Serieller Bus	RS-232/422/485/UART, CAN, CAN FD, LIN, SPI, I2C

Wellenformmessungen	
Cursor	Horizontal, vertikal, Kreuz
Automatisierte Messungen	31 Arten, von denen jederzeit bis zu 10 Arten auf dem Bildschirm angezeigt werden können. Einschließlich: Periode, Frequenz, Anstiegszeit, Abfallzeit, Verzögerung, positiver Tastgrad, negativer Tastgrad, positive Impulsbreite, negative Impulsbreite, Burstbreite, positiver Überschwinger, negativer Überschwinger, Phase, Spitze-Spitze, Amplitude, Hoch, Tief, Maximum, Minimum, Effektivwert, Zyklus-Effektivwert, Mittelwert, Zyklus-Mittelwert
Hardware-Frequenzmesser	6 Stellen
Wellenform-Mathematik	
Doppelte Wellenform	Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren
FFT	Punkte: max. 100kpts Rechteck, Hamming, Blackman, Hanning
AX+B	A: ±1 k, min. Auflösung 1 p oder 4 it B: ±1 k, Auflösung 1 p oder 5 Bit X: Analogkanal
Fortgeschrittene Mathematik	Erweiterte Eingabe, einschließlich +, -, *, /, <, >, ≤, ≥, ==, !=, &&, , (,), !(), sqrt, abs, deg, rad, exp, diff, ln, sin, cos, tan, intg, lg, asin, acos, atan

Anzeigesystem	
Anzeigetyp	8-Zoll-TFT-LCD, kapazitiv, 800 × 600 Pixel, 14 × 10 Unterteilungen
Bedienung	Touch, Tasten, Touch + Tasten
Nachleuchtdauer	Auto, 10 ms bis 10 s, ∞
Zeitbasismodus	YT, XY, Roll, Zoom
Benchmark erweitern	Mitte, Triggerposition
Wellenformanzeige	Vektoren, Linie, Helligkeit einstellbar

Datenblatt	
Aktualisierungsrate der Wellenform	130.000 wfms/s
Takt	Echtzeit, vom Benutzer einstellbar

Speicher	
Speichermedium	Lokal, USB-Laufwerk
Interner Speicher	32 G
Speicherformat für Wellenformen	WAV, CSV, BIN
Anzahl der speicherbaren Wellenformen	Unbegrenzt
Umbenennung gespeicherter Wellenformen	Unterstützt
Anzeige von Referenzwellenformen	4 interne Wellenformen
Schneller Screenshot	Suppok
Speicherung von Benutzereinstellungen	10 interne Konfigurationen
Umbenennung von Benutzereinstellungen	Suppok
USB-Stick	Suppok-USB-Sticks nach Industriestandard
Screenshot & Videoaufzeichnung	Suppok

Ein-/Ausgänge	
USB 3.0-Anschluss	Suppok – ein USB-Massenspeichergerät, lesen und bearbeiten
USB 2.0-Anschluss	Eines, lesen und bearbeiten
USB Typ C	Eines, lesen und bearbeiten
DC-Anschluss	Eins
Messspitzenkompensator	1 kHz, 2 Vsp-sp
HDMI	HDMI 1.4
WLAN	Suppok
Android-/iOS-Fernbedienungs-App	Suppok
SCPI	Suppok

Datenblatt

Stromquelle	
Spannungsbereich	100–240 V Wechselstrom, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	< 60 W
Adapter-Ausgang	12 V Gleichstrom, 4 A
Akku	7,4 V, 7500 mAh Li-Ionen-Akku

Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	0 °C bis 45 °C
Außer Betrieb	-40 °C bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 % bis 85 %, 25 °C
Außer Betrieb	5 % bis 90 %, 25 °C
Höhe	
Betrieb	< 3000 m
Außer Betrieb	< 12.000 m

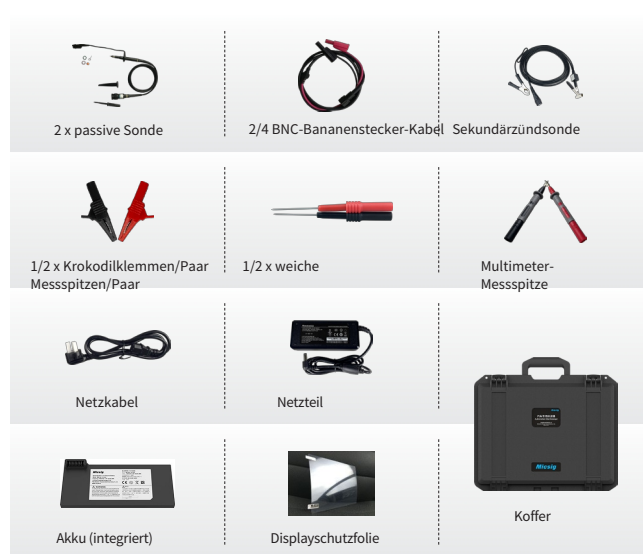
Physikalische Eigenschaften	
Abmessungen (B x H x T)	265 × 192 × 50 mm
Gewicht	Nettogewicht: 1,9 kg (mit Akku), Volumengewicht: 4,5 kg

Standard-Set



* SATO2002 sind 2-Kanal-Oszilloskope, SATO1004 sind 4-Kanal-Oszilloskope.
Die Standardausstattung des 2-Kanal-Oszilloskops umfasst 2 BNC-Bananensteckerkabel, 1 Paar Krokodilklemmen und 1 Paar Soft-Pin-Messspitzen.
Die Standardausstattung des 4-Kanal-Oszilloskops umfasst 4 BNC-Bananensteckerkabel, 2 Paar Krokodilklemmen und 2 Paar weiche Messspitzen.

Master-Set



Optionale Geräte

Glasfaserisolierte Sonde	
SigOFIT-Serie	Bandbreite: bis zu 1 GHz, Gleichtaktspannung: 85 kVpk, Gleichstrom-Verstärkungsgenauigkeit: 1 %, CMRR: bis zu 180 dB
Hochspannungs-Differenzsonde	
DP-Serie	Bandbreite: bis zu 500 MHz; Differenzspannung (DC+AC SPITZE) max. 7000 V; Genauigkeit: ± 2 %
Strommesssonden	
HF-Wechselstrom-/Gleichstrom-Strommesssonde der CP-Serie	Bandbreite: bis zu 100 MHz; Messbereich: 5 A/30 A; Genauigkeit: ± 1 %
NF-Wechselstrom-/Gleichstrom-Strommesszange der CP2100-Serie	Bandbreite: bis zu 2,5 MHz; Messbereich: 10 A/100 A
Rogowski-Wechselstrom-Stromsonde der RCP-Serie	Bandbreite: 2 Hz – 30 MHz; Messbereich: 6000 Apk; Genauigkeit: 2 %
Wechselstrom-Strommesszange ACP1000	Bandbreite: 10 Hz – 100 kHz; Messbereich: 0,1 Apk – 1000 Apk

