

UNI-T®

Instruments.uni-trend.com



Benutzerhandbuch

UTE300 Serien-Digital-Leistungsmessgerät

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	7
Copyright.....	7
Garantie-Service	7
Begrenzte Garantie und Haftung	8
Kapitel 1 Sicherheitshinweise.....	9
1.1 Sicherheitshinweise	10
1.2 Umweltbedingungen.....	12
Kapitel 2 Inspektion und Installation.....	14
2.1 Packliste prüfen	14
2.2 Handgriff.....	18
Kapitel 3 Produkteinführung.....	19
3.1 Produktübersicht.....	19
3.2 Funktionelle Merkmale.....	19
3.3 Anwendungssystem	21
3.4 Technische Spezifikationen	21
3.5 Frontpanel	25
3.5.1 Tastenfunktion auf dem Frontpanel.....	26
3.5.2 Schlüsselkombination	28
3.5.3 Beschreibung des Anzeigebildschirms	28
3.6 Rückseite	31
Kapitel 4 Betriebsvorbereitung und Kabelanschluss	34
4.1 Betriebsvorbereitung	34
4.1.1 Anschließen des Netzkabels	34
4.2 Kabelanschluss	34
4.2.1 Anschluss der direkten Eingangsspannung und des Eingangsstroms (①).....	35
4.2.2 Direkte Eingangsspannung und CT-Eingangsstrom (②)	36
4.2.3 Direkte Eingangsspannung und EXT-Eingangsstrom (③).....	37
4.2.4 Direkte Eingangsspannung und CT + EXT-Eingangsstrom (④).....	37
4.2.5 VT-Eingangsspannung und direkter Eingangsstrom (⑤).....	38

4.2.6 VT-Eingangsspannung und CT-Eingangsstrom (⑥)	38
4.2.7 VT-Eingangsspannung und EXT-Eingangsstrom (⑦)	40
4.2.8 VT-Eingangsspannung und CT + EXT-Eingangsstrom (⑧)	40
4.2.9 Anschließen der Stromversorgung	41
Kapitel 5 Messeinstellungen	43
5.1 Bereichseinstellungen	43
5.1.1 Spannungsbereichseinstellungen	43
5.1.2 Strombereichseinstellungen	43
5.1.3 Bereichsumschaltung	44
5.2 Messmodus	45
5.3 Allgemeine Messungen und Einstellungen des Messgeräts	46
5.3.1 VIEW-1	46
5.3.2 VIEW-2	47
5.3.3 VIEW-3	47
5.4 Oberwellenmessung	49
5.4.1 Balkendiagramm (BAR-Diagramm)	50
5.4.2 Listenmodus	50
5.4.3 Oberschwingungseinstellung	51
5.5 Wellenanzeige	53
5.5.1 Zeitachse	53
5.5.2 Vertikalachse	53
5.6 Integration	53
5.6.1 Normale Integration	54
5.6.2 Kontinuierliche Integration	55
5.6.3 Vergleich des Integrationsmodus	57
5.6.4 Integrationsmethode	58
5.6.5 Integrationseinstellungen	59
5.6.6 Integrationsbetrieb	60
5.6.7 Einschränkungen während der Integration	61
Kapitel 6 Einstellungsmenü	63
6.1 SETUP	63

6.1.1 Synchronisationsquelle	63
6.1.2 Leitungsfiler.....	65
6.1.3 Frequenzfilter	66
6.1.4 Scheitelfaktor	66
6.1.5 Datenaktualisierungsintervall	67
6.1.6 Automatischer Timer (Zeitüberschreitung)	68
6.1.7 Auto Rate Sync (Automatische Datensynchronisation)	68
6.1.8 Initialisierung zurücksetzen (Initialisierung)	69
6.2 Mittelwertfilter (AVG)	69
6.2.1 Durchschnittszustand (Ein/Aus)	70
6.2.2 Durchschnittstyp	70
6.2.3 Anzahl (Mittelungsfaktor).....	71
6.3 Externer Stromsensor (EXT).....	71
6.3.1 Externer Sensor-Kanal (Ext. Sensor CH)	72
6.3.2 Ext1-Verhältnis (mV/A).....	72
6.3.3 Ext2-Verhältnis (mV/A).....	72
6.4 SCALE (VT- und CT-Verhältnis).....	73
6.4.1 SKALA-Status (Skalierungstransformation ein-/ausschalten)	74
6.4.2 VT/CT/PT (Skalierungskoeffizient)	74
6.5 JUMP (Bereichsüberspringung).....	75
6.5.1 Konfiguration des Bereichsüberspringens	76
6.5.2 U/I Peak Over (Spitzen-Überspringen).....	76
6.6 D/A-Ausgang und Steuerung.....	77
6.6.1 D/A-Ausgangsformat.....	77
6.6.2 D/A-Ausgangsbereichsmodus.....	78
6.6.3 D/A-Ausgangsschnittstelle Fernsteuerung	81
6.6.4 Pin-Definition des D/A-Ausgangs	82
Kapitel 7 Systemmenü	83
7.1 INFO (Systeminformationen)	83
7.2 SET (Systemeinstellung)	83
7.2.1 Helligkeit	83

7.2.2 Tastenton.....	84
7.2.3 Kommunikationsprotokoll (Comm Protocol)	84
7.2.4 Speicherung.....	84
7.2.5 Sprache	85
7.2.6 Zeitintervall	85
7.2.7 TIMER (Systemzeit).....	86
7.3 RS232-Einstellung.....	86
7.3.1 Baudrate	87
7.4 GPIB-Einstellung	87
7.5 IP-Einstellung	88
7.5.1 IP-Modell.....	88
7.5.2 IP-Adresse	88
7.5.3 Subnetzmaske	89
7.5.4 Gateway.....	89
7.6 USB (Laden und Speichern).....	89
Kapitel 8 Kommunikation.....	90
8.1 RS-232-Schnittstelle.....	90
8.1.1 RS-232-Einstellungen	91
8.1.2 PC-Verbindung zum UTE310 über RS-232.....	91
8.2 LAN-Schnittstelle	91
8.2.1 LAN-Einstellungen	92
8.2.2 PC- zum UTE310 über LAN.....	92
8.3 USB-Schnittstelle.....	93
8.3.1 PC-Verbindung zum UTE310 über USB.....	94
8.4 GPIB-Schnittstelle (optional).....	95
8.4.4 PC-Verbindung zum UTE310 über GPIB	95
Kapitel 9 Speicherung und Kalibrierung.....	98
9.1 Hinweise zur Speicherung	98
9.2 Fehlerbehebung	98
9.3 Hinweise zur Kalibrierung.....	99
Kapitel 10 Sicherung wechseln	101

Anhang 1 Symbol und Formel der Messung.....	102
Anhang 2 Messgenauigkeit und Messfehler	103

Vorwort

Vielen Dank, dass Sie sich für dieses brandneue UNI-T Gerät entschieden haben. Damit Sie dieses Gerät sicher und korrekt verwenden können, lesen Sie bitte dieses Handbuch gründlich durch, insbesondere den Teil über die Sicherheitsanforderungen.

Nachdem Sie dieses Handbuch gelesen haben, sollten Sie es an einem leicht zugänglichen Ort aufbewahren, vorzugsweise in der Nähe des Geräts, um später darin nachschlagen zu können.

Copyright

Das Urheberrecht ist Eigentum von Uni-Trend Technology (China) Co., Ltd.

UNI-T Produkte sind durch Patentrechte in China und anderen Ländern geschützt, einschließlich erteilter und angemeldeter Patente. Uni-Trend behält sich das Recht vor, Produktspezifikationen und Preise zu ändern.

Uni-Trend Technology (China) Co., Ltd. alle Rechte vorbehalten. Trend behält sich alle Rechte vor. Die Informationen in diesem Handbuch ersetzen alle zuvor veröffentlichten Versionen. Kein Teil dieses Handbuchs darf ohne die vorherige Genehmigung von Uni-Trend kopiert, extrahiert oder übersetzt werden. UNI-T ist das eingetragene Warenzeichen von Uni Trend Technology(China)Co., Ltd.

Garantie-Service

Das Gerät hat eine Garantiezeit von einem Jahr ab dem Kaufdatum. Wenn das Gerät durch unsachgemäße Bedienung durch den Benutzer während der Garantiezeit beschädigt wird, gehen die Wartungsgebühr und die durch die Wartung verursachten Kosten zu Lasten des Benutzers, und das Gerät wird vom Unternehmen lebenslang gewartet.

Wenn der ursprüngliche Käufer das Produkt innerhalb eines Jahres ab dem Kaufdatum des Produkts an einen Dritten verkauft oder überträgt, gilt die Garantiezeit von einem Jahr ab dem Datum des ursprünglichen Kaufs bei UNI-T oder einem autorisierten UNI-T-Händler. Netzkabel, Zubehör und Sicherungen usw. sind von dieser Garantie nicht umfasst.

Wenn sich das Produkt innerhalb der Garantiezeit als defekt erweist, behält sich UNI-T das Recht vor, entweder das defekte Produkt ohne Berechnung von Teilen und Arbeitsaufwand zu reparieren oder das defekte Produkt gegen ein funktionierendes gleichwertiges Produkt auszutauschen (von UNI-T bestimmt). Ersatzteile, -module und -produkte können fabrikneu sein oder die gleichen Leistungsmerkmale wie fabrikneue Produkte aufweisen. Alle Originalteile, -module oder -produkte, die defekt waren, gehen in das Eigentum von UNI-T über.

Der "Kunde" bezieht sich auf die natürliche oder juristische Person, die in der Garantie angegeben ist. Um die Garantieleistung in Anspruch nehmen zu können, muss der "Kunde" die Mängel innerhalb der geltenden Garantiezeit an UNI-T melden und entsprechende Vorkehrungen für die Garantieleistung treffen.

Der Kunde ist für die Verpackung und den Versand der defekten Produkte an die in der Garantie angegebene Person oder Einrichtung verantwortlich. Um die Garantieleistung in Anspruch nehmen zu können, muss der Kunde UNI-T innerhalb der geltenden Garantiezeit über die Mängel informieren und entsprechende Vorkehrungen für die Garantieleistung treffen. Der Kunde ist für die Verpackung und den Versand der defekten Produkte an das von UNI-T benannte Wartungszentrum verantwortlich, trägt die Versandkosten und legt eine Kopie des Kaufbelegs des ursprünglichen Käufers vor. Wenn das Produkt im Inland an die Kaufquittung des ursprünglichen Käufers versandt wird. Wenn das Produkt an den Standort des UNI-T Service-Centers versandt wird, übernimmt UNI-T die Kosten für die Rücksendung. Wenn das Produkt an einen anderen Ort geschickt wird, ist der Kunde für alle Versandkosten, Zölle, Steuern und sonstigen Kosten verantwortlich.

Begrenzte Garantie und Haftung

Die Garantie gilt nicht für Defekte, Ausfälle oder Schäden, die durch Unfälle, normale Abnutzung von Komponenten, Verwendung außerhalb des spezifizierten Bereichs oder unsachgemäße Verwendung des Produkts oder unsachgemäße oder unzureichende Wartung verursacht werden. UNI-T ist nicht verpflichtet, die unten aufgeführten Leistungen im Rahmen der Garantie zu erbringen:

- a) Reparatur von Schäden, die durch die Installation, Reparatur oder Wartung durch anderes Personal als die Servicevertreter von UNI-T verursacht wurden;
- b) Reparieren Sie Schäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch oder Anschluss an inkompatible Geräte entstanden sind;
- c) Reparieren Sie alle Schäden oder Ausfälle, die durch die Verwendung einer nicht von UNI-T gelieferten Stromquelle verursacht wurden;
- d) Produkte zu reparieren, die verändert oder in andere Produkte integriert wurden (wenn eine solche Veränderung oder Integration den Zeitaufwand oder die Schwierigkeit der Reparatur erhöht).

Die Garantie wird von UNI-T für dieses Produkt formuliert und ersetzt alle anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien. UNI-T und seine Vertriebspartner lehnen jegliche stillschweigende Garantie für die Marktfähigkeit oder die Eignung für einen bestimmten Zweck ab. Bei einem Verstoß gegen die Garantie ist die Reparatur oder der Ersatz des defekten Produkts die einzige und einzige Abhilfemaßnahme, die UNI-T dem Kunden anbietet.

Unabhängig davon, ob UNI-T und seine Vertriebspartner im Voraus über mögliche indirekte, besondere, gelegentliche oder unvermeidliche Schäden informiert werden, übernehmen sie keine Verantwortung für solche Schäden.

Kapitel 1 Sicherheitshinweise

Um die persönliche Sicherheit zu gewährleisten und Schäden am Gerät zu vermeiden, lesen und befolgen Sie bitte die Sicherheitsanweisungen sorgfältig, bevor Sie das Gerät benutzen. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen und der in diesem Handbuch beschriebenen spezifischen Warnhinweise kann zu einem Verstoß gegen die Sicherheitsvorschriften führen, die für die Entwicklung, Herstellung und Verwendung des Geräts gelten. UNI-T übernimmt keine Verantwortung für die Nichteinhaltung dieser Vorschriften durch den Benutzer.

1. Verwenden Sie keine beschädigten Geräte. Überprüfen Sie vor der Verwendung des Geräts seine äußere Hülle. Prüfen Sie, ob es Risse hat oder Plastik fehlt. Betreiben Sie das Gerät nicht in einer Umgebung, die explosive Gase, Dämpfe oder Staub enthält.
2. Nur professionell geschultes Personal darf Wartungsarbeiten durchführen, um Brände und Verletzungen zu vermeiden. Das Personal muss während der Benutzung beaufsichtigt werden, und das Gerät und seine Stromversorgung sollten ausgeschaltet werden, wenn es nicht beaufsichtigt wird.
3. Bevor Sie das Gerät anschließen, beachten Sie bitte sorgfältig alle Markierungen auf dem Gerät und konsultieren Sie das Handbuch, um detaillierte Informationen zu den Nennwerten zu erhalten. Lesen Sie alle Warnungen und Vorsichtshinweise in diesem Handbuch.
4. Die Betriebsspannung des Geräts beträgt 100 bis 240 VAC, 50/60 Hz.
5. Das Gerät ist mit einem dreiadrigen Netzkabel ausgestattet. Verwenden Sie nur das vom Hersteller gelieferte Netzkabel, um versehentliche Verletzungen zu vermeiden; stecken Sie das Netzkabel nicht mit Strom ein oder aus; stellen Sie keine anderen Gegenstände auf das Netzkabel, wenn Sie es verwenden, und achten Sie darauf, dass das Netzkabel von Wärmequellen entfernt ist.
6. Das Produkt sollte zuverlässig geerdet sein. Dieses Produkt ist über den Erdungsleiter des Netzteils geerdet. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, muss der Erdungsleiter zuverlässig mit der Erde verbunden sein.
7. Bauen Sie keine Ersatzteile selbst in das Gerät ein und nehmen Sie keine unbefugten Änderungen vor. Öffnen Sie das Gehäuse nicht, um es zu bedienen, und verwenden Sie das Gerät nicht, wenn die Abdeckung oder das Bedienfeld offen oder lose ist.
8. Berühren Sie während des Tests nicht die Klemmen und Testdrähte des Geräts, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden; stecken Sie die Kommunikationsanschlüsse nicht mit Strom ein oder aus; stellen Sie keine Gegenstände auf das Gerät, um Schäden am Gerät zu vermeiden, und achten Sie insbesondere darauf, dass keine Metallspäne und Flüssigkeiten (wie Wasser und Öl) in das Innere des Geräts gelangen, da dies sonst unvorhersehbare und schwerwiegende Folgen haben kann.
9. Die Schaltkreise dürfen nicht freiliegen. Berühren Sie nach dem Einschalten der Stromversorgung keine freiliegenden Anschlüsse und Komponenten.
10. Verwenden Sie eine geeignete Sicherung. Verwenden Sie nur den für dieses Produkt angegebenen Sicherungstyp und die entsprechende Leistungsanzeige.
11. Nehmen Sie das Produkt nicht in Betrieb, wenn Sie eine Fehlfunktion vermuten. Wenn Sie eine Fehlfunktion vermuten, wenden Sie sich bitte an qualifiziertes Wartungspersonal.

12. Wenn Sie das Gerät längere Zeit nicht benutzen, ziehen Sie bitte den Netzstecker aus der Steckdose, nicht am Kabel.
13. Vergewissern Sie sich vor dem Tragen des Geräts, dass das Netzkabel und andere Verbindungskabel aus der Steckdose gezogen worden sind. Wenn Sie das Gerät tragen, benutzen Sie bitte den Tragegriff an der Seite des Geräts und setzen Sie es vorsichtig ab, um Stöße zu vermeiden.

1.1 Sicherheitshinweise

- Verwenden Sie ein handelsübliches dreipoliges Flachsteckerkabel und schließen Sie das Gerät an eine gut geerdete Steckdose an.
- Bitte verriegeln Sie die Schutzhülle vor dem Testen sicher.
- Bitte verwenden Sie das Gerät auf sichere Weise gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch.
- Entfernen oder modifizieren Sie das Gerät nicht selbst.
- Wenn Sie Vorgänge ausführen, die Warnungen mit Sicherheitssymbolen enthalten, müssen Sie sich strikt an die Ausführungsregeln halten.
- Sollten Sie eine Störung des Geräts feststellen, wenden Sie sich bitte zur Wartung an den Originalhersteller.

Sicherheitszeichen

	Gefahr	"Gefahr" weist auf das Vorhandensein einer Gefahr hin. Es erinnert den Benutzer daran, auf einen bestimmten Arbeitsvorgang, eine bestimmte Arbeitsmethode oder ähnliches zu achten. Es kann zu Verletzungen oder zum Tod kommen, wenn die Regeln in der "Gefahr"-Anweisung nicht ordnungsgemäß ausgeführt oder beachtet werden. Fahren Sie erst dann mit dem nächsten Schritt fort, wenn Sie die in der "Gefahr"-Anweisung genannten Bedingungen vollständig verstanden und erfüllt haben.
	Warnung	"Warnung" weist auf das Vorhandensein einer Gefahr hin. Er erinnert den Benutzer daran, auf einen bestimmten Arbeitsvorgang, eine bestimmte Arbeitsmethode oder ähnliches zu achten. Das Produkt kann beschädigt werden oder wichtige Daten können verloren gehen, wenn die in der "Warnung" genannten Regeln nicht ordnungsgemäß ausgeführt oder beachtet werden. Fahren Sie erst dann mit dem nächsten Schritt fort, wenn Sie die in der "Warnung" genannten Bedingungen vollständig verstanden und erfüllt haben.
	Vorsicht	Es weist auf mögliche Gefahren hin, die zu Schäden an diesem Gerät oder anderen Geräten führen können, wenn Sie eine bestimmte Vorgehensweise oder Bedingung nicht beachten. Wenn das Zeichen "Vorsicht" vorhanden ist, müssen alle Bedingungen erfüllt sein, bevor Sie mit dem Betrieb fortfahren.
	Hinweis	Es weist auf mögliche Probleme hin, die zu einem Ausfall des Geräts führen können, wenn Sie eine bestimmte Prozedur oder Bedingung nicht einhalten. Wenn das Zeichen "Hinweis" vorhanden ist, müssen alle Bedingungen erfüllt sein, damit das Gerät ordnungsgemäß funktioniert.
	AC	Anzeigebereich: Wechselstrom (AC).
	DC	Anzeigebereich: Gleichstrom (DC).
	AC+DC	Anzeigebereich: Sowohl Wechselstrom (AC) als auch Gleichstrom (DC).
	Erdung	Erdungsklemme für Rahmen und Gehäusedeckel.

	Erdung	Erdungsklemme für die Messung.
CAT 0		Dieses Gerät eignet sich für Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt an das Stromnetz angeschlossen sind, und an Stromkreisen, die speziell für die Stromversorgung aus dem (internen) Netz geschützt sind. Im letzteren Fall sind die transienten Spannungen anders, und das Gerät sollte für diese Art von Messung verwendet werden, um sicherzustellen, dass die transiente Spitzenspannung weniger als 3000 V beträgt.
CAT I		Sekundäre Stromkreise, die über Transformatoren oder ähnliche Geräte an Steckdosen angeschlossen sind, wie z. B. elektronische Instrumente und elektronische Geräte; elektronische Geräte mit Schutzmaßnahmen sowie alle Hoch- und Niederspannungsstromkreise, wie z. B. der Kopierer im Büro.
CAT II		Primärer Stromkreis der elektrischen Geräte, die über das Netzkabel an die Innensteckdose angeschlossen sind, wie z.B. mobile Werkzeuge, Haushaltsgeräte usw. Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge (z.B. elektrische Bohrmaschine), Haushaltssteckdosen, Steckdosen, die mehr als 10 Meter vom CAT III-Stromkreis entfernt sind oder Steckdosen, die mehr als 20 Meter vom CAT IV-Stromkreis entfernt sind.
CAT III		Primärstromkreis großer Geräte, die direkt an den Verteiler angeschlossen sind, und Stromkreis zwischen dem Verteiler und der Steckdose (dreiphasiger Verteilerstromkreis umfasst einen einzelnen gewerblichen Beleuchtungsstromkreis). Fest installierte Geräte, wie z.B. mehrphasige Motoren und mehrphasige Sicherungskästen; Beleuchtungsanlagen und -leitungen in großen Gebäuden; Werkzeugmaschinen und Stromverteilerschrank in Industrieanlagen (Werkstätten).
CAT IV		Dreiphasiges öffentliches Stromaggregat und Außenstromversorgungsanlagen. Geräte, die für den "Erstanschluss" ausgelegt sind, wie z.B. das Stromverteilungssystem des Kraftwerks, Strommessgeräte, Front-End-Überlastungsschutz und jede Übertragungsleitung im Freien.
	Zertifizierung	Das CE-Zeichen ist eine eingetragene Marke der Europäischen Union. Wenn das Gerät das CE-Zeichen trägt, bedeutet dies, dass das Gerät zumindest die grundlegenden Sicherheitsstandards der EU erfüllt.
	Abfall	Werfen Sie das Gerät und sein Zubehör nicht in den Mülleimer. Die Gegenstände müssen gemäß den örtlichen Vorschriften ordnungsgemäß entsorgt werden.
	EFUP	Diese Kennzeichnung für umweltfreundliche Nutzung (EFUP) zeigt an, dass gefährliche oder giftige Substanzen innerhalb des angegebenen Zeitraums nicht auslaufen oder Schäden verursachen werden. Die umweltfreundliche Nutzungsdauer dieses Produkts beträgt 40 Jahre, in denen es sicher verwendet werden kann. Nach Ablauf dieses Zeitraums sollte es dem Recycling zugeführt werden.



Warnung

Die digitalen Leistungsmesser der UTE300-Serie unterstützen die Messung von Stromversorgungen unter CAT II (600V) Überspannungsbedingungen (UTE310H und UTE310HG unterstützen CAT II 1000V). Bitte verwenden Sie das Messgerät nur in Übereinstimmung mit dieser Messumgebung.

Allgemeine Anweisungen

Die folgenden Hinweise dienen der persönlichen Sicherheit und dem Schutz der Ausrüstung.

- **Defekte Schutzfunktion**

Überprüfen Sie vor der Verwendung des Geräts die Schutzfunktion und verwenden Sie das Gerät nicht, wenn Sie feststellen, dass eine Schutz Erde oder eine Sicherung defekt ist.

- **Das Gehäuse des Geräts nicht entfernen**

Im Inneren des Geräts liegt Hochspannung an, die sehr gefährlich ist. Wenn es notwendig ist, das Innere des Geräts zu überprüfen und zu justieren, konsultieren Sie bitte vor der Inbetriebnahme die Originalanweisungen des Herstellers.

- **Wenn ein ungewöhnlicher Geruch oder Rauch auftritt**

Wenn sich das Gerät in einem ungewöhnlichen Zustand befindet, wie z.B. Rauch oder Geruch, schalten Sie das Gerät aus, ziehen Sie den Stecker aus der Steckdose und trennen Sie die Stromversorgung des Messkreises, der mit dem Eingangsanschluss verbunden ist.

- **Das Gerät nicht in einer entzündlichen Umgebung betreiben**

Verwenden Sie das Gerät nicht in einer Umgebung, die brennbare oder explosive Flüssigkeiten oder Gase enthält.

- **Das Netzkabel nicht beschädigen**

Stellen Sie keine Gegenstände auf das Netzkabel und halten Sie das Netzkabel von Wärmequellen fern.

- **Die Stromzufuhr unterbrechen**

Wenn das Gerät längere Zeit nicht benutzt wird, ziehen Sie den Netzstecker des Geräts. Ziehen Sie den Netzstecker nicht gerade, sondern schwenken Sie ihn leicht hin und her, um ihn herauszuziehen. Trennen Sie alle Stromkreise, die mit den Eingangsklemmen verbunden sind.

- **Keine Gegenstände auf das Gerät legen**

Stellen Sie keine schweren Gegenstände oder Behälter mit Flüssigkeiten auf das Gerät, da dies zu Fehlfunktionen führen kann.

- **Das Gerät nicht in einer feuchten Umgebung betreiben**

Um einen Kurzschluss im Inneren oder einen elektrischen Schlag zu vermeiden, sollten Sie das Gerät nicht in einer feuchten Umgebung betreiben.

- **Das Gerät nicht unter Spannung transportieren oder reinigen**

Bevor Sie das Gerät handhaben und reinigen, trennen Sie es bitte von der Stromversorgung, um Gefahren zu vermeiden, und verwenden Sie ein sauberes, trockenes Tuch, um das Gerät abzuwischen.

1.2 Umweltbedingungen

Die digitalen Leistungsmesser der UTE300-Serie dürfen nur in Innenräumen und in Gebieten mit geringer Kondensation verwendet werden. Die allgemeinen Umgebungsanforderungen für die Verwendung dieses Geräts sind unten aufgeführt.

Umgebungsbedingungen	
Betriebsumgebung	5°C~40°C, 20%~80% r.F. (nicht kondensierend)
Temperatur- und Feuchtigkeitsbereich für garantierte Genauigkeit	23°C ± 5°C, 30%~75% r.F.
Lagertemperatur	-10°C~50°C, nicht kondensierend unter 80% r.F.

Umgebungsbedingungen

Betriebshöhe	≤2000 Meter
--------------	-------------

Hinweis: Um die Messgenauigkeit zu gewährleisten, wird empfohlen, das Gerät erst nach einer halben Stunde zu starten, um es aufzuwärmen.

Kapitel 2 Inspektion und Installation

2.1 Packliste prüfen

Überprüfen Sie anhand der Packliste, dass das Zubehör keine Verluste oder Anomalien aufweist. Bei Problemen wenden Sie sich bitte an den UNI-T-Händler oder den Hersteller.

Produkt

Modell	Produktname	Größe (Breite x Höhe x Tiefe)	Verpackungseinheit
UTE310/UTE310H UTE310G/UTE310HG	Digitales Leistungsmessgerät	254.2mm X 113.2mm X 403.08mm	1 Stück

Standardzubehör und Handbuch

Nr.	Name	Menge	Bemerkungen
1	Französisches Winkelstromkabel mit zwei runden Pins	1 Stück	
2	Sicherheits-Doppel-Bananenstecker-Kabel	1 Paar	Ein rotes und ein schwarzes
3	Gabeltyp-isolierte Kaltpressklemme	2 Paare	Zwei rote und zwei schwarze
4	Krokodilklemme	1 Paar	Ein rotes und ein schwarzes (zur Verwendung mit anderen Messleitungen)
5	Schutzhülle (Einsatz mit Warngravur)	1 Paar	
6	Zertifikat zur Produktkalibrierung	1 Stück	
7	Garantieschein und Qualifikationsnachweis	1 Stück	
8	Anleitung zum Herunterladen von Produkthandbuch und Software	1 Stück	

Erläuterung

Nachdem Sie überprüft haben, dass der Verpackungsinhalt vollständig und einwandfrei ist, bewahren Sie bitte den Verpackungskarton und das zugehörige Zubehör sorgfältig auf. Dies ist für eine Rücksendung des Geräts an das Werk im Servicefall erforderlich.

Neben dem Standardzubehör kann der Benutzer auch die folgenden Zubehörteile erwerben.

Optionaler Zangeneinsatz (separat erhältlich, nicht im selben Karton wie das Gerät)

Nr.	Marke	Modell	Sensor	Strom	Verhältnis	Genauigkeit	Bandbreite	Öffnungsgröße	Schnittstelle	Aussehen
1	CYBERT EK	ZCP20	AC- und DC- Stromzange	20A	0,1V/A	0,30%	1MHz	20mm	12-polig	
2	CYBERT EK	ZCP20 0	AC- und DC- Stromzange	200A	10mV/A	0,30%	500kHz	20mm	12-polig	
3	CYBERT EK	ZCP50 0	AC- und DC- Stromzange	500A	4mV/A	0,30%	100kHz	50mm	12-polig	
4	CYBERT EK	ZCP10 00	AC- und DC- Stromzange	1000A	2mV/A	0,30%	20kHz	50mm	12-polig	
5	CA	C116	AC- Stromzange	1000A	1mV/A	0,30%	30Hz- 10kHz	52mm	4-mm- Bananen- stecker	
6	CA	C112	AC- Stromzange	1000	1mV/A	0,30%	30Hz- 10kHz	52mm	4-mm- Bananen- stecker	

Optionaler Stromsensor (separat erhältlich, nicht im selben Karton wie das Gerät)

IN-Serie Hochpräzisions-Stromsensor

Nr.	Marke	Modell	Sensor	Strom	Verhältnis	Genauigkeit	Bandbreite	Öffnungsgröße	Schnittstelle	Aussehen
1	LEM	IN 500-S	AC- und DC-Sensor	500A	1:750	0,0018%	520kHz	38,2mm	DB9	
2	LEM	IN 1000- S	AC- und DC-Sensor	1000A	1:1500	0,0018%	440kHz	38,2mm	DB9	
3	LEM	IN 1200- S	AC- und DC-Sensor	1200A	1:1500	0,0018%	440kHz	38,2mm	DB9	
4	LEM	IN 2000- S	AC- und DC-Sensor	2000A	1:2000	0,0018%	140kHz	70mm	DB9	

AIT-Serie Hochpräzisions- Stromsensoren

Nr.	Marke	Modell	Sensor	Strom	Verhältnis	Genauigkeit	Bandbreite	Öffnungsgröße	Schnittstelle	Aussehen
1	Hangzhi	AIT3000-D90	AC- und DC-Sensor	DC:3000A AC:2121A	1: 3000	0,0050%	300kHz	90mm	Stromanschluss	
2	Hangzhi	AIT5000-D160	AC- und DC-Sensor	DC:5000A AC:3535A	1: 5000	0,0050%	300kHz	160mm	Stromanschluss	
3	Hangzhi	AIT8000-D120	AC- und DC-Sensor	DC:8000A AC:5600A	1: 4000	0,0050%	300kHz	120mm	Stromanschluss	
4	Hangzhi	AIT10000-D120	AC- und DC-Sensor	DC:10000A AC:7072A	1: 5000	0,0050%	200kHz	120mm	Stromanschluss	

LEM-Serie Stromsensor mit niedriger Präzision

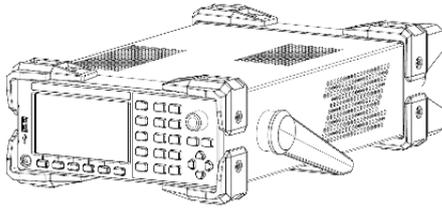
Nr.	Marke	Modell	Sensor	Strom	Verhältnis	Genauigkeit	Bandbreite	Öffnungsgröße	Schnittstelle	Aussehen
1	LEM	LF205-S/SP3	AC- und DC-Sensor	100 A RMS (DC/AC)	1:1000	±0,5%	100kHz	15,5 mm	3-polig	
2	LEM	LF205-S	AC- und DC-Sensor	200 A RMS (DC/AC)	1:2000	±0,5%	100kHz	15,5 mm	3-polig	
3	LEM	LF505-S	AC- und DC-Sensor	500 A RMS (DC/AC)	1:5000	±0,6%	100kHz	32,2mm	3-polig	
4	LEM	LF100-5-S	AC- und DC-Sensor	1000 A RMS (DC/AC)	1:5000	±0,4%	150kHz	40,5mm	3-polig	

Optionales Testkabel und Stecker (separat erhältlich, nicht im selben Karton wie das Gerät)

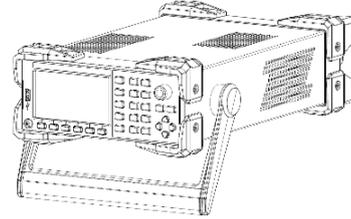
Nr.	Beschreibung	Marke	Aussehen
1	Sicherheits-BNC-Stecker auf Φ 4-mm-Bananenbuchse, Nennspannung 1000V.	MC	
2	Stromsensor-Anschlusskabel mit DB9-Schnittstelle für Sensoren der ZCS/IN-Serie. -0: blanker Draht -4: 4-mm-Stecker	/	
3	3-poliges Stromsensor-Anschlusskabel für Sensoren der LF-Serie: -0: blanker Draht -4: 4-mm-Stecker	/	
4	Prüfkabel für elektrische Maschinen. Sicherheitsstufe: CAT II (600 V), CAT III(300V) 0,65m	STAUBLI	

2.2 Handgriff

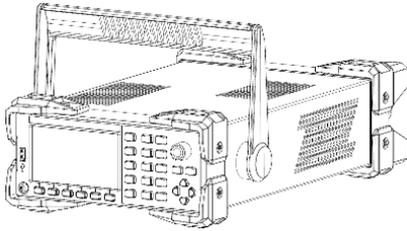
Der Griff des Geräts kann durch entsprechende Kräfte in vier Positionen gebracht werden. Halten Sie den Griff fest und ziehen Sie ihn nach zwei Seiten, um ihn zu entfernen. Bringen Sie den Griff in die in der folgenden Abbildung gezeigte Position.



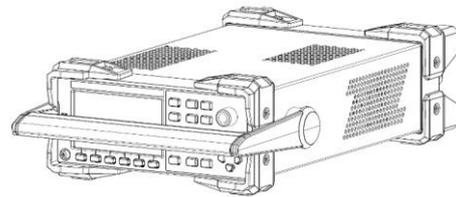
1. Ausgangsposition



2. Prüfposition



3. Entnahmeposition



4. Hebeposition

Kapitel 3 Produkteinführung

3.1 Produktübersicht

Mit der kontinuierlichen Einführung neuer Energieeffizienzstandards bereiten sich viele Unternehmen auf die Erforschung und Entwicklung des weißen Haushaltsgeräts als Vertreter der Haushaltsgeräte und großer Klimaanlage als Vertreter der Industrierausrüstung vor. Sie konzentrieren sich auf die Verbesserung der Energiesparleistung und den harten Wettbewerb, der erfordert, dass die Leistungsmessgeräte, die zur Bewertung der Energiesparleistung der Geräte verwendet werden, sich durch hochpräzise, extrem niedrige Standby-Verbrauchsmessungen usw. auszeichnen sollten.

Die digitalen Leistungsmesser der UTE300-Serie umfassen vier Modelle: UTE310, UTE310G, UTE310H, und UTE310HG. Es handelt sich um hochpräzise, leistungsstarke digitale Leistungsmessgeräte. Der UTE310 und der UTE310G haben einen Strommessbereich von 25µA bis 20A, während der UTE310H und der UTE310HG einen breiteren Strommessbereich von 5mA bis 50A haben.

Die UTE300-Serie eignet sich für Leistungsmessungen in verschiedenen Anwendungsbereichen, von Produktionslinien bis hin zu F&E-Bereichen, wie z.B.: Die Messung von Gleichstrom und einphasigen Zweileitersystemen;

- Die Messung von Gleichstrom und einphasigen Zweileitersystemen
- Die Messung von Haushaltsgeräten mit hoher Leistung, wie z.B. Klimaanlage und Induktionsherde;
- Die Messung der Bürogeräte, wie z.B. des Bildschirms und des Druckers;
- Die Messung der Energiegeräte, wie z.B. der LED, des Netzteils und der Batterie;
- Die Messung der Energiesparleistung von Industrieanlagen, wie z.B. Frequenzumrichtern und großen Klimaanlage.

3.2 Funktionelle Merkmale

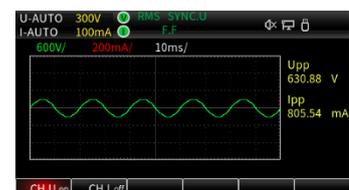
- **Intuitive Anzeigeoberfläche**

Das 4,3-Zoll-LCD-Farbdisplay bietet intuitivere Messwerte.



- **Oszillographie**

Beobachtung der Veränderung des gemessenen Signals hinsichtlich Spitze-Spitze-Wert und Wellenform.



- **Grundlegende Leistungsparameter-Messung**

Messung der grundlegenden Leistungsparameter wie Spannung, Strom und Leistungsfaktor sowie Unterstützung für die Messung von AC- und DC-Signalen.



- **Harmonische Messung**

Messung der Oberschwingungskomponenten von Spannung, Strom und Leistungsfaktor sowie Unterstützung für die Messung von AC- und DC-Signalen.



- **Mathematische Operation**

Die gemessenen Parameter können addiert, subtrahiert, multipliziert und dividiert werden.



- **Stromintegral und Leistungsintegral**

Integration von q , q^+ , q^- , WP , WP^+ , WP^- , einstellbar auf kontinuierlichen Integrationsmodus oder normalen Integrationsmodus.



- **Mehrere Schnittstellen**

Der Benutzer kann das Gerät über USB-, RS-232/GPIB- und LAN-Schnittstellen fernsteuern.



- **Automatische Bereichswahl**

Der Benutzer kann das Gerät über USB-, RS-232/GPIB- und LAN-Schnittstellen fernsteuern.

- **Laden und Zugriff auf den externen Speicher**

Das Gerät kann mit einem externen Speicher verbunden werden, um die Daten zu Spannung, Strom, Leistung und Oberschwingungskomponenten zu speichern. Zudem können Konfigurationsparameter des Geräts exportiert und importiert werden.

- **Integrierter digitaler Filter**

Das Gerät verfügt über eine Leitungsfilter- und eine Frequenzfilterfunktion. Der Benutzer kann den Leitungsfilter oder den Frequenzfilter aktivieren, um unerwünschte Störsignale und harmonische Komponenten bei Grundtonmessungen zu unterdrücken.

- **PC-Analysetechnische Software**

Die Software dient zur Fernsteuerung und Einstellung des digitalen Leistungsmessers UTE310, zur Erfassung, Anzeige, Analyse und Speicherung der Messwert-, Oberwellen- und Wellenformdaten.

- **Speicherung des Maximalwerts**

RMS/Peak von Spannung und Strom, Wirkleistung P , Blindleistung Q und Scheinleistung S .

- **Abtastfrequenz**

Die Abtastrate der digitalen Leistungsmesser der UTE300-Serie beträgt 1 MHz.

- **Bandbreite**

Die Bandbreite der digitalen Leistungsmesser der UTE300-Serie reicht von DC, 0,1 Hz bis 300 kHz.

- **25µA-Niedrigstrommessung**

Die Modelle UTE310 und UTE310G können einen Mindeststrom von 25 µA messen, was eine genaue Messung des Standby-Stromverbrauchs von Haushaltsgeräten ermöglicht.

- **Eingangsbereich des breitbandigen Stromsensors**

50 mV bis 10 V – dieser Sensor ist mit einer Vielzahl von Sensoren kompatibel und eignet sich besonders für die Messung des Stromverbrauchs von Geräten mit intermittierendem Betrieb.

- **Eingangsbereich des breitbandigen Stroms**

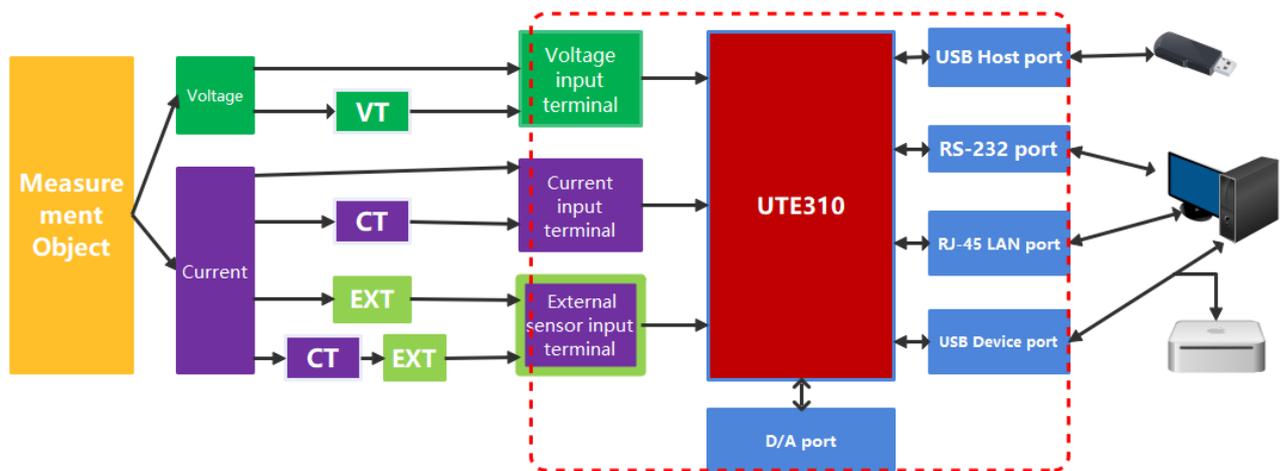
Der Stromeingangsbereich für die Modelle UTE310 und UTE310G beträgt 5 mA bis 20 A, während der Stromeingangsbereich für die Modelle UTE310H und UTE310HG 1 A bis 50 A beträgt.

- **Das Datenaktualisierungsintervall kann bis zu 0,1 s betragen.**

Das digitale Leistungsmessgerät UTE300 ermöglicht die freie Einstellung des Datenaktualisierungsintervalls auf 0,1 s, 0,25 s, 0,5 s, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s oder Auto, um den Anforderungen der Messung verschiedener Frequenzsignale gerecht zu werden.

3.3 Anwendungssystem

Das Anwendungssystemdiagramm des digitalen Leistungsmessers UTE310 ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



3.4 Technische Spezifikationen

f: Frequenz (Wenn f in der Fehlerberechnungsformel erscheint, ist die Einheit kHz.)

Rate: Datenaktualisierungsintervall

CF: Scheitelfaktor

rdg.: Messwert

FS.: Endwert

λ /PF: Leistungsfaktor

∅: Phasendifferenz

Modell	UTE310, UTE310G		UTE310H, UTE310HG	
Bandbreite	DC, 0,1Hz~300kHz		DC, 0,1Hz~300kHz	
Abtastrate	1MHz		1MHz	
Spannungsbereich	CF=3	CF=6/6A	CF=3	CF=6/6A
	15V	7,5V	15V	7,5V
	30V	15V	30V	15V
	60V	30V	60V	30V
	150V	75V	150V	75V
	300V	150V	300V	150V
	600V	300V	600V	300V
Spannungsbereich	/	/	1000	500
Spannungsauflösung	0,001V/0,01V	0,0001V/0,001V/0,01V	0,001V/0,01V/0,1V	0,0001V/0,001V/0,01V
Spannungsgenauigkeit	DC, 0,1Hz~45Hz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$		DC, 0,1Hz~45Hz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$	
	45Hz~66Hz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,05\% \text{ F.S.})$		45Hz~66Hz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,05\% \text{ F.S.})$	
	66Hz~1kHz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$		66Hz~1kHz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$	
	1kHz~10kHz: $\pm(0,07 * f)\% \text{ rdg.} + 0,3\% \text{ F.S.})$		1kHz~10kHz: $\pm(0,07 * f)\% \text{ rdg.} + 0,3\% \text{ F.S.})$	
	10kHz~100kHz: $\pm(0,5\% \text{ rdg.} + 0,5\% \text{ F.S.}) \pm \{0,04*(f-10)\}\% \text{ rdg.}$		10kHz~100kHz: $\pm(0,5\% \text{ rdg.} + 0,5\% \text{ F.S.}) \pm \{0,04*(f-10)\}\% \text{ rdg.}$	
	Für 110 % bis 130 % des Nennbereichs wird 50 % des Messfehlers zur obigen Genauigkeit hinzugefügt.			
Strombereich	CF=3	CF=6/6A	CF=3	CF=6/6A
	5mA	2,5mA	/	/
	10mA	5mA		
	20mA	10mA		
	50mA	25mA		
	100mA	50mA		
	200mA	100mA	/	/
	500mA	250mA		
	1A	0,5A		
	2A	1A		
	5A	2,5A		
	10A	5A	10A	5A
	20A	10A	20A	10A
			50A	25A
Stromauflösung	0,0001mA/0,001mA/0,01mA/0,1mA/1mA		0,1mA/1mA	0,01mA/0,1mA/1mA
Genauigkeit des Gleichstromeingangs	DC: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$		DC: $\pm(0,2\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$	
	0,1Hz~45Hz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$		0,1Hz~45Hz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$	
	45Hz~66Hz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,05\% \text{ F.S.})$		45Hz~66Hz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,05\% \text{ F.S.})$	
	66Hz~1kHz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$		66Hz~1kHz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$	

Modell	UTE310, UTE310G		UTE310H, UTE310HG	
	1kHz~10kHz: $\pm(0,07 * f)\%$ rdg.+ 0,3% F.S.)		1kHz~10kHz: $\pm(0,13 * f)\%$ rdg.+ 0,3% F.S.)	
Genauigkeit des Gleichstromeingangs	10kHz~20kHz: $\pm(0,5\%$ rdg.+ 0,5% F.S.) $\pm\{0,04*(f-10)\}\%$ rdg.		10kHz~ 20kHz: $\pm(0,13 * f)\%$ rdg.+ 0,5% F.S.)	
	20kHz~100kHz: $\pm(0,5\%$ rdg.+ 0,5% F.S.) $\pm\{0,04*(f-10)\}\%$ rdg.		/	
	Für 110 % bis 130 % des Nennbereichs wird 50 % des rdg.-Fehlers zur obigen Genauigkeit hinzugefügt.			
Stromsensor Ext1-Kanalbereich	CF=3	CF=6/6A	CF=3	CF=6/6A
	2,5V	1,25V	2,5V	1,25V
	5V	2,5V	5V	2,5V
	10V	5V	10V	5V
Stromsensor Ext2-Kanalbereich	50mV	25mV	50mV	25mV
	100mV	50mV	100mV	50mV
	200mV	100mV	200mV	100mV
	500mV	250mV	500mV	250mV
	1V	0,5V	1V	0,5V
	2V	1V	2V	1V
Genauigkeit des externen Sensor-Stromeingangs	DC, 0,1Hz~45Hz: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)		DC, 0,1Hz~45Hz: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)	
	45Hz~66Hz: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,05% F.S.)		45Hz~66Hz: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,05% F.S.)	
	66Hz~1kHz: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)		66Hz~1kHz: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)	
	1kHz~10kHz: $\pm(0,07 * f)\%$ rdg.+ 0,3% F.S.)		1kHz~10kHz: $\pm(0,07 * f)\%$ rdg.+ 0,3% F.S.)	
	10kHz~100kHz: $\pm(0,5\%$ rdg.+ 0,5% F.S.) $\pm\{0,04*(f-10)\}\%$ rdg.		10kHz~100kHz: $\pm(0,5\%$ rdg.+ 0,5% F.S.) $\pm\{0,04*(f-10)\}\%$ rdg.	
Genauigkeit der Wirkleistungsmessung für Gleichstromeingang (PF=1)	DC: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)		DC: $\pm(0,3\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)	
	0,1Hz~45Hz: $\pm(0,3\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)		0,1Hz~45Hz: $\pm(0,3\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)	
	45Hz~66Hz: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,05% F.S.)		45Hz~66Hz: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,05% F.S.)	
	66Hz~1kHz: $\pm(0,2\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)		66Hz~1kHz: $\pm(0,2\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)	
	1kHz~10kHz: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,3% F.S.) $\pm\{0,067*(f-1)\}\%$ rdg.		1kHz~10kHz: $\pm(0,13 * f)\%$ rdg.+ 0,3% F.S.)	
	10kHz~20kHz: $\pm(0,5\%$ rdg.+ 0,5% F.S.) $\pm\{0,09*(f-10)\}\%$ rdg.		10kHz~20kHz: $\pm(0,13 * f)\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)	
Genauigkeit der Wirkleistungsmessung für Gleichstromeingang (PF=1)	20kHz~100kHz: $\pm(0,5\%$ rdg.+ 0,5% F.S.) $\pm\{0,09*(f-10)\}\%$ rdg.		/	
Genauigkeit der Wirkleistungsmessung für externen	DC: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)			
	0,1Hz~45Hz: $\pm(0,3\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)		0,1Hz~45Hz: $\pm(0,3\%$ rdg.+ 0,2% F.S.)	
	45Hz~66Hz: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,05% F.S.)		45Hz~66Hz: $\pm(0,1\%$ rdg.+ 0,05% F.S.)	

Modell	UTE310, UTE310G		UTE310H, UTE310HG	
Sensor-	66Hz~1kHz: $\pm(0,2\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$		66Hz~1kHz: $\pm(0,2\% \text{ rdg.} + 0,2\% \text{ F.S.})$	
Stromeingang (PF=1)	1kHz~10kHz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,3\% \text{ F.S.}) \pm \{0,067 \cdot (f-1)\} \% \text{ rdg.}$		1kHz~10kHz: $\pm(0,1\% \text{ rdg.} + 0,3\% \text{ F.S.}) \pm \{0,067 \cdot (f-1)\} \% \text{ rdg.}$	
	10kHz~100kHz: $\pm(0,5\% \text{ rdg.} + 0,5\% \text{ F.S.}) \pm \{0,09 \cdot (f-10)\} \% \text{ rdg.}$		10kHz~100kHz: $\pm(0,5\% \text{ rdg.} + 0,5\% \text{ F.S.}) \pm \{0,09 \cdot (f-10)\} \% \text{ rdg.}$	
Frequenzmessbereich	Datenaktualisierungszeit	Frequenzbereich	Datenaktualisierungszeit	Frequenzbereich
	0,1 S	$20\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$	0,1 S	$20\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$
	0,25 S	$10\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$	0,25 S	$10\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$
	0,5 S	$5,0\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$	0,5 S	$5,0\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$
	1 S	$2,0\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$	1 S	$2,0\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$
	2 S	$1,0\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$	2 S	$1,0\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$
	5 S	$0,5\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$	5 S	$0,5\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$
	10 S	$0,2\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$	10 S	$0,2\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$
	20 S	$0,1\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$	20 S	$0,1\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$
	Auto	$0,1\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$	Auto	$0,1\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$
Hinweis: Beim Verwenden des Gleichstromeingangs mit dem UTE310H oder UTE310HG beträgt der maximale Messbereich 20 kHz.				
Leistungsbereich	75mW~12000W		15W~50KW	
Einfluss des Leistungsfaktors	<p>Wenn $\lambda = 0$:</p> <p>$45\text{Hz} \leq f \leq 66\text{Hz}$: $\pm 0,2\%$ von S</p> <p>Wenn f bis zu 100kHz beträgt: $\pm \{0,2 + 0,2 \cdot f\} \%$ dies ist ein Referenzwert. Die Einheit von f ist kHz.</p> <p>Wenn $0 < \lambda < 1$:</p> <p>$(\text{Leistungsmesswert}) \times [(\text{Leistungsmessfehler } \%) + (\text{Leistungsbereichsfehler } \%) \times \frac{\text{Leistungsbereich}}{\text{Anzeigewert der Scheinleistung}}] + \{\tan \varnothing \times (\text{Einfluss, wenn } \lambda = 0) \%\}$</p>			
Genauigkeit der Scheinleistung S	Spannungsgenauigkeit + Stromgenauigkeit			
Genauigkeit der Blindleistung Q	$\text{Scheinleistungsgenauigkeit} + (\sqrt{(1,0004 - \lambda^2)} - \sqrt{(1 - \lambda^2)}) \times 100\%$ des Bereichs			
Genauigkeit des Leistungsfaktors λ	$\pm \left[\left(\lambda - \frac{\lambda}{1,0002} \right) + \cos \varnothing - \cos \{\varnothing + \sin^{-1}(\text{Einfluss des Leistungsfaktors bei } \lambda = 0) \% / 100\} \right] \pm 1 \text{ digit}$ Die Spannung und der Strom liegen im Nennbereich, und \varnothing ist die Phasendifferenz zwischen Spannung und Strom.			
Genauigkeit der Phasendifferenz \varnothing	$\pm \left[\varnothing - \cos^{-1} \left(\frac{\lambda}{1,0002} \right) \right] + \sin^{-1} \{ (\text{Einfluss auf den Leistungsfaktor } \% \text{ bei } \lambda = 0) / 100 \}$			

Modell	UTE310, UTE310G	UTE310H, UTE310HG
Wenn der Leitungsfiter aktiviert ist	$f < 45\text{Hz}$: Erhöhung um 1% des Messwerts $45\text{Hz} \leq f < 66\text{Hz}$: Erhöhung um 0,3% des Messwerts	
Temperaturkoeffizient	Im Bereich von 5 °C bis 18 °C oder 28 °C bis 40 °C wird $\pm 0,03\%$ / °C des Messwerts hinzugefügt.	
Wellenformanzeige	Anzeige von Spannungs- und Stromwellenformen.	
Leitungsfiterung	Standardkonfiguration	
Frequenzfiterung	Standardkonfiguration	
Oberschwingungsmessung	Messung bis zur 50. Harmonischen möglich.	
Integrationsfunktion	Durchschnittliche Wirkleistungsintegration und Stromintegration möglich.	
Mathematische Operationen	Standardkonfiguration	
D/A-Ausgang und Steuerung	Standardkonfiguration mit 4-Kanal-D/A-Wandlungsausgang.	
Kommunikationsschnittstelle	LAN, USB, RS-232 (optional GPIB, mit GPIB lautet das Modell UTE310G oder UTE310HG).	

Erläuterung: Die Genauigkeit von Spannung, Strom und Leistung in der Tabelle entspricht der Genauigkeit bei CF = 3. Wenn CF = 6 oder 6 A, beträgt der Bereichsfehler das Doppelte des Bereichsfehlers bei CF = 3.

3.5 Frontpanel

In diesem Abschnitt werden hauptsächlich das Frontpanel und die Tastenfunktionen der digitalen Leistungsmesser der UTE300-Serie vorgestellt. Das Frontpanel wird wie folgt dargestellt.



UTE310



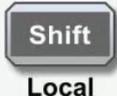
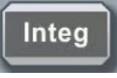
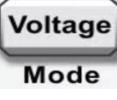
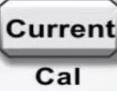
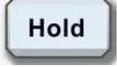
UTE310H

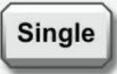
Hinweis:

Die Fotos der Frontplatte zeigen nur die Modelle UTE310 und UTE310H. Wenn Sie ein Modell mit einer GPIB-Kommunikationsschnittstelle erwerben, ändert sich die Modellbezeichnung auf dem Typenschild in UTE310G oder UTE310HG. Die Standardkonfiguration umfasst eine RS-232-Schnittstelle, und die entsprechende Modellbezeichnung auf dem Typenschild lautet UTE310 oder UTE310H

3.5.1 Tastenfunktion auf dem Frontpanel

Schlüssel	Funktion
	Netzschalter EIN/AUS: Einmal drücken, um das Gerät einzuschalten, erneut drücken, um es auszuschalten.
	Allgemeine Funktionstaste Diese zeigt verschiedene Funktionen entsprechend den angezeigten Parametern.
	Auf-/Ab-Wahltaste Verwenden Sie die Aufwärts-/Abwärtstaste zur Auswahl eines Elements bei der Parametereinstellung. Der Einfachheit halber werden die Aufwärts-/Abwärtstasten durch [▲][▼] dargestellt.
	Links-/Rechts-Wahltaste Verwenden Sie die Links-/Rechts-Taste, um eine Position nach links oder rechts zu wählen. Wird üblicherweise verwendet, um die Bearbeitungsstelle bei der numerischen Eingabe zu verschieben. Der Einfachheit halber werden die Links-/Rechts-Tasten durch [◀][▶] dargestellt.
	Enter-Taste Speichert die aktuellen Einstellungen und verlässt das Menü.
	Esc-Taste Beendet die aktuelle Einstellungsseite und kehrt zum vorherigen Schritt zurück.
	Encoder-Knopf (Drehgeber) Drehen Sie den Drehgeber im Uhrzeigersinn, um den Wert zu erhöhen, und gegen den Uhrzeigersinn, um den Wert zu verringern, wenn Sie eine numerische Eingabe bearbeiten.

Schlüssel	Funktion
	Hilfstaste mit zweiter Funktion (Shift-Taste) Drücken Sie diese Taste zusammen mit einer anderen Taste, um deren Zusatzfunktion zu aktivieren.
	Allgemeine Parametermessungen Diese Funktion umfasst drei Mess-/Anzeigestile: VEW-1, VEW-2 und VEW-3, mit insgesamt 24 Messparametern.
	Oberschwingungsmessungen Oberschwingungsmessung und Oberschwingungseinstellungen (einschließlich Oberschwingungsanzeige und Moduseinstellungen).
	Wellenformanzeige Zeigt die Wellenform von Spannung und Strom an.
	Integraltaste Die mittlere Wirkleistung und der Strom können integriert werden.
	Sperrtaste Drücken Sie diese Taste, um andere Tasten zu deaktivieren. Langes Drücken (1 Sekunde) entsperrt die Tasten wieder.
	Spannungseinstellungen Drücken Sie diese Taste, um die Spannung einzustellen. Verwenden Sie „▲, ▼“, um den Bereich auszuwählen, und drücken Sie die „Enter“-Taste, um den ausgewählten Bereich zu speichern und das Menü zu verlassen (oder warten Sie 10 Sekunden, damit die Einstellungen automatisch gespeichert und das Menü verlassen wird); Die zweite Funktion dieser Taste ist die Umschaltung des Messmodus, mit der zwischen DC, RMS oder MN gewechselt werden kann.
	Stromeinstellungen Drücken Sie diese Taste, um den Strom einzustellen. Verwenden Sie „▲, ▼“, um den Bereich auszuwählen, und drücken Sie die „Enter“-Taste, um den ausgewählten Bereich zu speichern und das Menü zu verlassen (oder warten Sie 10 Sekunden, damit die Einstellungen automatisch gespeichert und das Menü verlassen wird); Die zweite Funktion dieser Taste ist die Nullkalibrierung.
	Max Hold (Maximalwert halten) Hält den maximalen Wert. Die Daten werden nur aktualisiert, wenn ein neuer Messwert größer als der bisher gespeicherte Wert ist.
	Data Hold (Daten halten) Speichert die Messdaten, die über den Eingangsanschluss erfasst wurden.
	Start-Taste Drücken Sie diese Taste, um die Integration zu starten.
	Stopp-Taste Drücken Sie diese Taste, um die Integration zu pausieren. Drücken Sie die Shift-Taste + Stopp-Taste, um die Integration zurückzusetzen oder auf null zu setzen.

Schlüssel	Funktion
	Einzelmessung (Single Measurement) Bei aktivierter Datenhaltemodus können Sie mit der Single-Taste eine einzelne Messung durchführen. Der gemessene Wert bleibt nach Abschluss der Messung erhalten.
	Funktionseinstellungen Drücken Sie diese Taste, um die Synchronisationsquelle, den Leitungsfiter, den Frequenzfilter, den Scheitelfaktor, das Datenaktualisierungsintervall (SETUP), den Mittelwertfilter (AVG), den externen Stromeingang (EXT), den VT/CT-Skalierungsfaktor (SCALE), die Bereichsumschaltung (JUMP), den D/A-Ausgang und die Steuerung einzustellen.
	Systemeinstellungen Systeminformationen (INFO), SET, RS232/GPIB, IP und USB.

3.5.2 Schlüsselkombination

[Shift + Mode]

Jedes Mal, wenn die [Shift + Mode] -Taste gedrückt wird, wird der Messmodus umgeschaltet. Es gibt drei Messmodi: DC, RMS und MN.

[Shift + Cal]

Nullkalibrierung

[Shift + Reset]

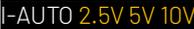
Zurücksetzen der Integration

[Shift + Single]

Screenshot

3.5.3 Beschreibung des Anzeigebildschirms

Anzeigeinhalt	Funktionsbeschreibung
	Zeigt an, dass die Spannung einen festen Bereich von 15V / 30V / 150V / 300V / 600V / 1000V hat (jeder Bereich entspricht der Hälfte des Strombereichs bei CF = 6 oder 6A).
	Zeigt an, dass die Spannung einen automatischen Bereich von 15V / 30V / 150V / 300V / 600V / 1000V hat (jeder Bereich entspricht der Hälfte des Strombereichs bei CF = 6 oder 6A).
	Zeigt an, dass der Strom einen festen Bereich von 5mA / 10mA / 20mA / 50mA / 100mA / 200mA / 500mA / 1A / 2A / 5A / 10A / 20A / 50A hat (jeder Bereich entspricht der Hälfte des Strombereichs bei CF = 6 oder 6A).
	Zeigt an, dass der Strom einen automatischen Bereich von 5mA / 10mA / 20mA / 50mA / 100mA / 200mA / 500mA / 1A / 2A / 5A / 10A / 20A / 50A hat (jeder Bereich entspricht der Hälfte des Strombereichs bei CF = 6 oder 6A).
	Zeigt an, dass die Stromauswahl auf EXT1 (externer Stromsensor 1) eingestellt ist.

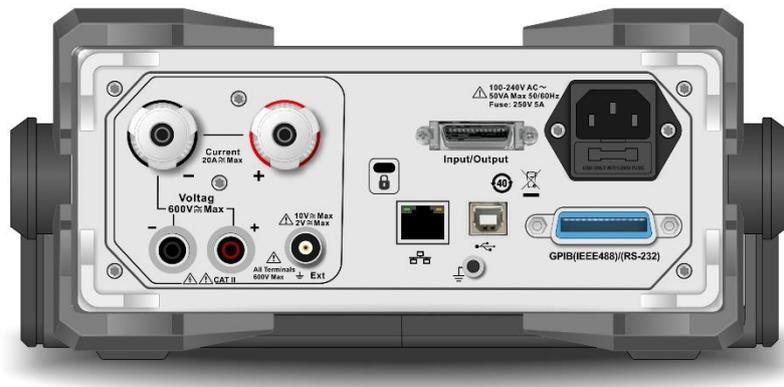
Anzeigehalt	Funktionsbeschreibung
	Zeigt an, dass die Stromauswahl auf EXT2 (externer Stromsensor 2) eingestellt ist.
	Zeigt an, dass der Strom einen festen Bereich von 2,5V / 5V / 10V für EXT1 hat (jeder Bereich entspricht der Hälfte des Strombereichs bei CF = 6 oder 6A).
	Zeigt an, dass der Strom einen festen Bereich von 2,5V / 5V / 10V für EXT1 hat (jeder Bereich entspricht der Hälfte des Strombereichs bei CF = 6 oder 6A).
	Zeigt an, dass der Strom einen festen Bereich von 50mV / 100mV / 200mV / 500mV / 1V / 2V für EXT2 hat (jeder Bereich entspricht der Hälfte des Strombereichs bei CF = 6 oder 6A).
	Zeigt an, dass der Strom einen automatischen Bereich von 50mV / 100mV / 200mV / 500mV / 1V / 2V für EXT2 hat (jeder Bereich entspricht der Hälfte des Strombereichs bei CF = 6 oder 6A).
	Zeigt an, dass die Skalierungstransformation aktiviert ist.
	Zeigt an, dass der Leitungsfilter aktiviert ist.
	Zeigt an, dass der Leitungsfilter aktiviert ist.
	Zeigt an, dass der Messmodus RMS/DC/MN aktiv ist.
	Zeigt an, dass die synchronisierte Quelle nicht gesetzt ist.
	Zeigt an, dass die Spannung als synchronisierte Quelle gesetzt ist.
	Zeigt an, dass der Strom als synchronisierte Quelle gesetzt ist.
	Zeigt die Bedingung für die automatische Verringerung des Bereichs an (zeigt an, dass die Spannungsmessung unter 30 % des Bereichs liegt): Wenn der Spannungsbereich bereits auf dem Minimum liegt, erscheint die blaue Hintergrundanzeige nicht, auch wenn die Messung unter 30 % des Bereichs liegt.
	Bei CF = 3: Zeigt an, dass die gemessene Spannung zwischen 30 % und 130 % des Bereichs liegt (130 % nicht eingeschlossen). Wenn der 15V-Bereich ausgewählt ist, erscheint diese Anzeige, wenn die Spannungsmessung unter 130 % des Bereichs liegt. Bei CF = 6: Zeigt an, dass die Spannungsmessung zwischen 30 % und 130 % des Bereichs liegt. Wenn der 7,5V-Bereich ausgewählt ist, erscheint diese Anzeige, wenn die Spannungsmessung unter 260 % des Bereichs liegt. Bei CF = 6A: Zeigt an, dass die gemessene Spannung zwischen 30 % und 260 % des Bereichs liegt (260 % nicht eingeschlossen). Wenn der 7,5V-Bereich ausgewählt ist, erscheint diese Anzeige, wenn die Spannungsmessung unter 260 % des Bereichs liegt.

Anzeigeinhalt	Funktionsbeschreibung
	<p>Bedingung für die automatische Bereichserhöhung:</p> <p>Wenn CF = 3 oder 6: Zeigt an, dass die Spannungsmessung zwischen 130 % und 140 % des Bereichs liegt (140 % nicht eingeschlossen).</p> <p>Wenn CF = 6A: Zeigt an, dass die Spannungsmessung zwischen 260 % und 280 % des Bereichs liegt (280 % nicht eingeschlossen).</p>
	<p>Bereichsüberschreitung:</p> <p>Wenn CF = 3 oder 6: Zeigt an, dass die Spannungsmessung zwischen 140 % und 300 % des Bereichs liegt (300 % nicht eingeschlossen).</p> <p>Wenn CF = 6A: Zeigt an, dass die Spannungsmessung zwischen 280 % und 600 % des Bereichs liegt (600 % nicht eingeschlossen).</p> <p>Hinweis: Bei UTE310H und UTE310HG gilt eine Spannung, die das 1,08-fache des maximalen Bereichs (1000V) überschreitet, d. h. 1080V, als Bereichsüberschreitung.</p>
	<p>Zeigt die Überschreitung des Spitzenwerts an:</p> <p>Wenn CF=3: Zeigt an, dass die Spannungsmessung größer oder gleich 300 % des Bereichs ist. Für den maximalen Bereich des UTE310H und UTE310HG gilt ein Spitzenwert von über 1800V als Spitzenwertüberschreitung.</p> <p>Wenn CF=6 oder 6A: Zeigt an, dass die Spannungsmessung größer oder gleich 600 % des Bereichs ist. Für den maximalen Bereich des UTE310H und UTE310HG gilt, wenn der Spitzenwert 1800V übersteigt, dies als Spitzenwertüberschreitung.</p>
	<p>Bedingung für das automatische Absenken des Bereichs (zeigt an, dass die Strommessung unter 30 % des Bereichs liegt):</p> <p>Wenn der Strombereich bereits auf dem Minimum liegt, erscheint die blaue Hintergrundanzeige nicht, auch wenn die Messung unter 30 % des Bereichs liegt.</p>
	<p>Wenn CF=3: Zeigt an, dass die Strommessung zwischen 30 % und 130 % des Bereichs liegt (130 % nicht eingeschlossen). Wenn der 5mA-Bereich ausgewählt ist, zeigt dies an, dass die Strommessung unter 130 % des Bereichs liegt.</p> <p>Wenn CF=6: Zeigt an, dass die Strommessung zwischen 30 % und 130 % des Bereichs liegt (130 % nicht eingeschlossen). Wenn der 2,5mA-Bereich ausgewählt ist, zeigt dies an, dass die Strommessung unter 130 % des Bereichs liegt.</p> <p>Wenn CF=6A: Zeigt an, dass die Strommessung zwischen 30 % und 260 % des Bereichs liegt (260 % nicht eingeschlossen).</p> <p>Zeigt an, dass die gemessene Spannung im Nennbereich von 30 % ~ 260 % liegt (260 % nicht eingeschlossen), wenn CF=6 oder 6A.</p>

Anzeigeinhalt	Funktionsbeschreibung
	Wenn CF=3 oder 6: Zeigt an, dass die Strommessung zwischen 130 % und 140 % des Bereichs liegt (140 % nicht eingeschlossen). Wenn CF=6A: Zeigt an, dass die Strommessung zwischen 260 % und 280 % des Bereichs liegt (280 % nicht eingeschlossen).
	Zeigt eine Bereichsüberschreitung an: Wenn CF=3 oder 6: Zeigt an, dass die aktuelle Messung zwischen 140 % und 300 % des Bereichs liegt (300 % nicht eingeschlossen). Wenn CF=6A: Zeigt an, dass die Strommessung zwischen 280 % und 600 % des Bereichs liegt (600 % nicht eingeschlossen).
	Zeigt eine Spitzenwertüberschreitung an: Wenn CF=3: Zeigt an, dass die aktuelle Messung größer oder gleich 300 % des Bereichs ist. Wenn CF=6 oder 6A: Zeigt an, dass die Strommessung größer oder gleich 600 % des Bereichs ist.
	Zeigt an, dass der Tastenton ausgeschaltet ist (linkes Bild) / Tastenton eingeschaltet ist (rechtes Bild).
	Zeigt an, dass die Netzwerkverbindung hergestellt wurde.
	Zeigt an, dass ein USB-Stick eingesteckt ist.

3.6 Rückseite

Auf der Rückseite der digitalen Leistungsmessgeräte der UTE300-Serie befinden sich verschiedene Schnittstellen, darunter die Eingangsanschlüsse für Spannungs- und Strommessung, die Buchse für die Gerätestromversorgung, die D/A-Ausgangs- und Steuerschnittstelle, die RS-232/GPIB-Kommunikationsschnittstelle, die USB-Kommunikationsschnittstelle, die LAN-Ethernet-Kommunikationsschnittstelle sowie die Sicherheitserdung, wie unten dargestellt.



UTE310, UTE310G



UTTE310H, UTE310HG

Rückseite der UTE300

Nr.	Bild	Funktionsbeschreibung
1		Spannungseingangsklemme Die maximal zulässige Eingangsspannung beträgt 600V für UTE310 und UTE310G sowie 1000V für UTE310H und UTE310HG.
2		Stromeingangsklemme Der maximal zulässige Eingangsstrom beträgt 20A für UTE310 und UTE310G sowie 50A für UTE310H und UTE310HG.
3		Externe Stromsensor-Eingangsklemme Die maximal zulässige Eingangsspannung beträgt 10V, wenn EXT1 ausgewählt ist. Die maximal zulässige Eingangsspannung beträgt 2V, wenn EXT2 ausgewählt ist.
4		RS-232/GPIB Kommunikationsschnittstelle Der UTE310 und UTE310H sind mit RS-232-Schnittstellen ausgestattet, während der UTE310G und UTE310HG über GPIB-Schnittstellen verfügen.
5		D/A-Ausgangs- und Steuerschnittstelle
6		USB-Kommunikationsschnittstelle
7		LAN-Kommunikationsschnittstelle
8		Diebstahlsicherungsschloss
9		Dreipolige Netzbuchse und Sicherung Sicherungspezifikation: AC 250V 5A

Nr.	Bild	Funktionsbeschreibung
10		Messeerdungsbohrung / Rändelschraube mit Zylinderkopf und Schlitz

Kapitel 4 Betriebsvorbereitung und Kabelanschluss

4.1 Betriebsvorbereitung

4.1.1 Anschließen des Netzkabels

Der Spannungsbereich des Geräts beträgt 100V~240V AC (50/60Hz), bitte stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung innerhalb des Nennspannungsbereiches des Geräts liegt, und stellen Sie sicher, dass das Gerät gut geerdet ist.



Warnung

1. Bitte vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Geräts, dass die Versorgungsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt, da das Gerät sonst durchbrennt.
2. Verwenden Sie das Gerät nur unter den empfohlenen Arbeitsbedingungen. Verwenden Sie das Gerät niemals in entflammaren oder explosiven Umgebungen. Andernfalls kann es zu Sicherheitsverletzungen kommen.

4.2 Kabelanschluss

Das digitale Leistungsmessgerät der UTE300-Serie unterstützt nur die Messung einer einzelnen Zweidraht-Stromversorgung. Die Messung kann in Übereinstimmung mit den verschiedenen in diesem Unterabschnitt beschriebenen Verdrahtungsmethoden für den Drahtanschluss erfolgen, und um sicherzustellen, dass die Messung der Spannung und des Stroms innerhalb des Eingangsbereichs des Geräts liegt. Das UTE300 verfügt über zwei Eingangsmethoden für die Spannungsmessung, vier Eingangsmethoden für die Strommessung und insgesamt acht Eingangsmethoden für die Leistungsmessung. Diese sind in der Tabelle unten aufgeführt.

Strom / Spannung	Direkteingang	CT-Transformator	EXT-Eingang	CT + EXT-Eingang
Direkteingang	①	②	③	④
VT-Eingang	⑤	⑥	⑦	⑧

Erläuterung

VT: Spannungswandler

CT: Stromsensor mit Stromausgang, z. B. Stromwandler, Stromausgangszange

EXT: Stromsensor/Shunt mit Spannungsausgang



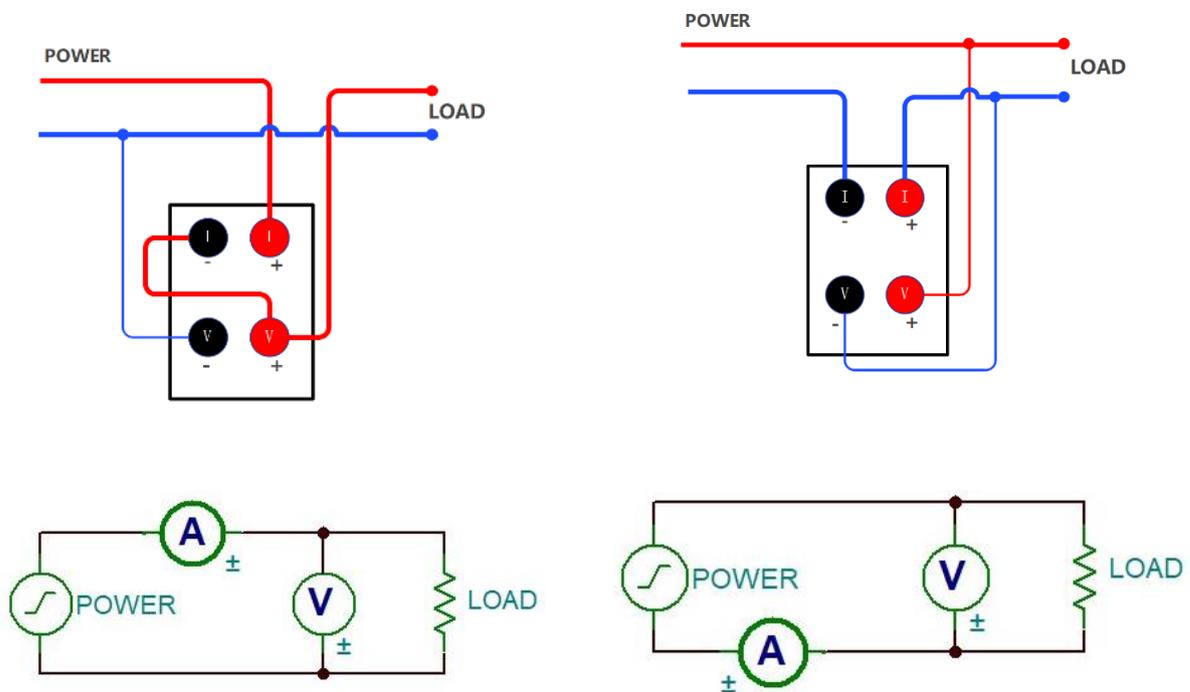
Hinweise

1. Der Laststrom fließt entlang der dickeren Drähte im Schaltplan unten, so dass diese Drähte eine ausreichend große sichere Strombelastbarkeit haben müssen.

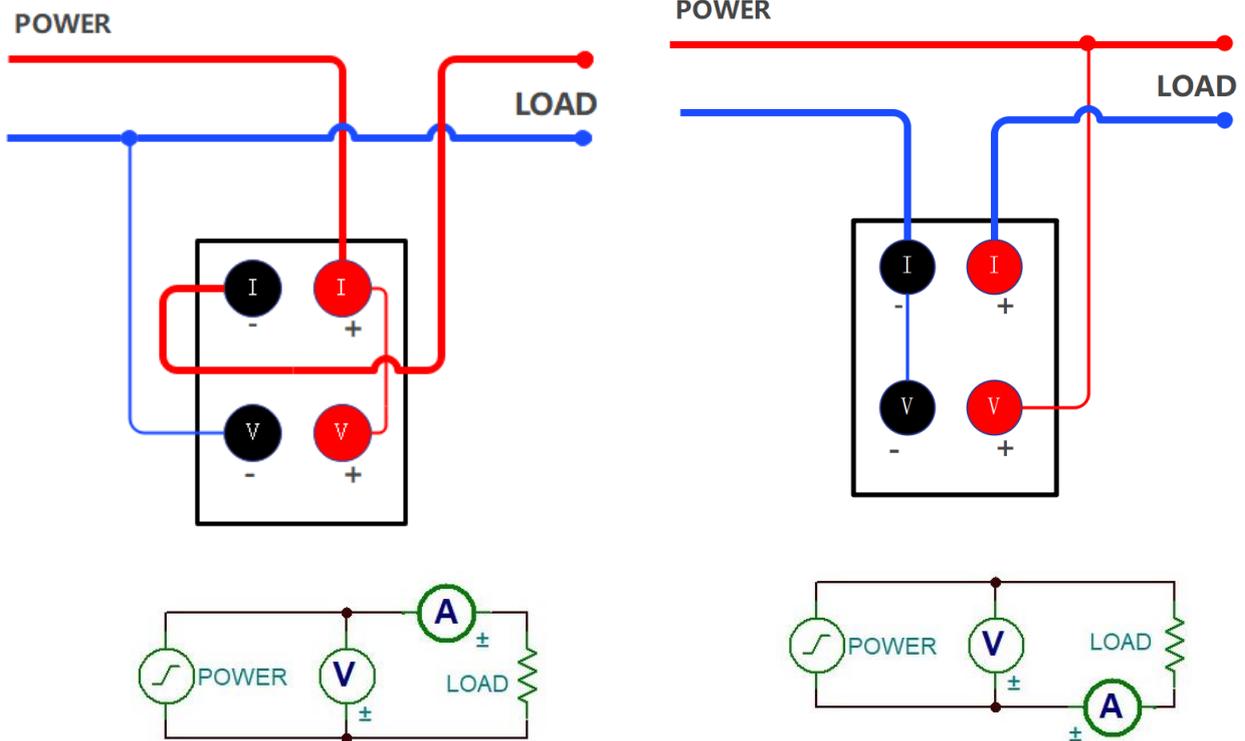
2. Schalten Sie die Stromversorgung der Last und des Geräts aus, wenn das Lastende verkabelt ist.
3. Wenn Sie große Ströme/Spannungen messen oder der Strom Hochfrequenzkomponenten enthält, sollten Sie bei der Verdrahtung besonders auf die Möglichkeit gegenseitiger Störungen und Rauschprobleme achten.
4. Um zu vermeiden, dass Streukapazitäten die Messergebnisse beeinträchtigen, sollten die Messleitungen so kurz wie möglich sein.
5. Um die verteilte Kapazität gegen Erde zu minimieren, sollten das Kabel und die Erdungsleitung so weit wie möglich vom Gehäuse entfernt sein.

4.2.1 Anschluss der direkten Eingangsspannung und des Eingangsstroms (1)

- Schaltplan für den Kabelanschluss bei der Messung des Signals mit großem Strom



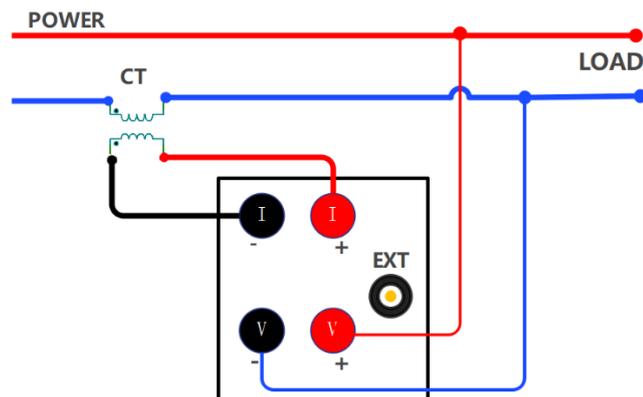
- Schaltplan für die Kabelverbindung bei der Messung des Signals mit kleinem Strom



Erläuterung

Um die Auswirkung von Streukapazitäten auf die Messergebnisse zu minimieren, können Sie die Messung an den Stromeingang des Leistungsmessers so nah wie möglich an die Masse der Stromversorgung anschließen und dickere und kürzere Drähte für die Verbindung verwenden.

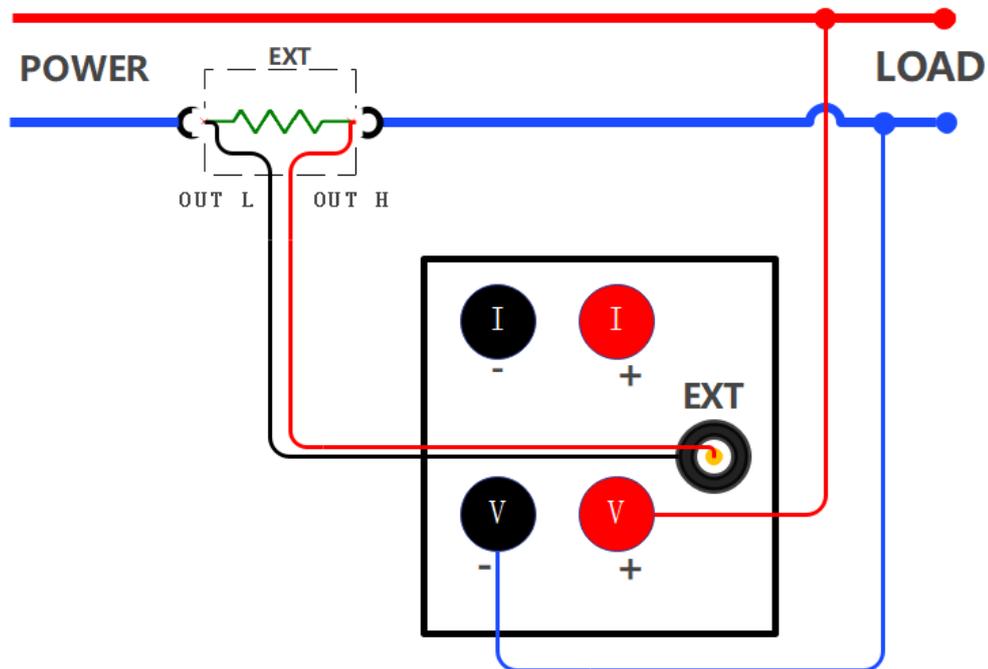
4.2.2 Direkte Eingangsspannung und CT-Eingangsstrom (②)



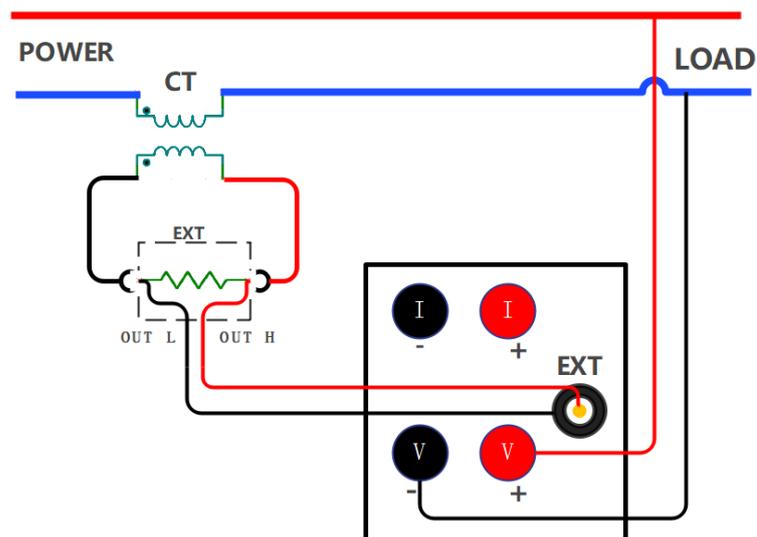
Verwenden Sie keine blanken Drähte oder Sensoren. Es ist wichtig, die Sekundärseite eines Stromwandlers (CT) nicht offen zu lassen, da dies zu Hochspannungstransienten und elektrischen Schlägen führen kann.

4.2.3 Direkte Eingangsspannung und EXT-Eingangsstrom (③)

Bei der Verwendung von EXT CH muss ein Stromsensor mit Spannungsausgang ausgewählt werden. Die Anschlussmethode des Messkreises ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



4.2.4 Direkte Eingangsspannung und CT + EXT-Eingangsstrom (④)



Warnung

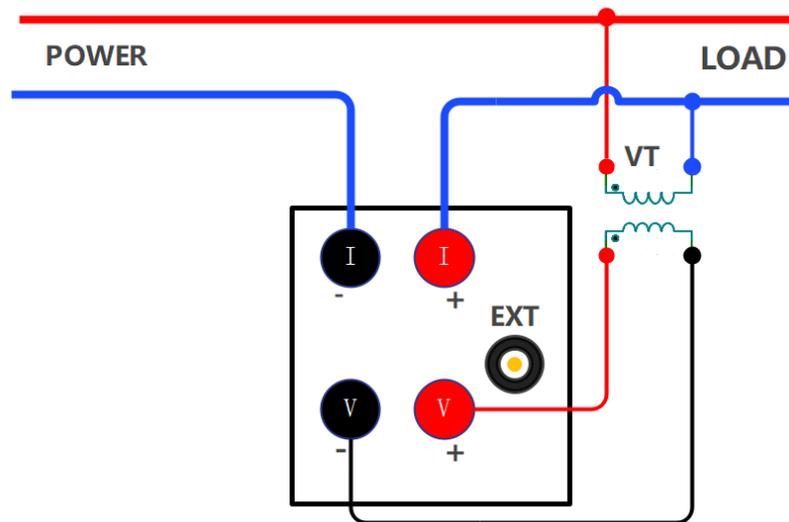
Wenn Sie diese Kabelverbindung für die Messung verwenden, verbinden Sie die Sekundärseite des Stromwandlers mit der Eingangsklemme von EXT, dann verbinden Sie die Eingangsklemme von EXT mit dem Sensoreingang des Geräts und schließlich verbinden Sie den Stromwandler mit dem zu prüfenden Stromkreis.



Vorsichtsmaßnahmen

Die Messgenauigkeit dieser Methode hängt stark von der Genauigkeit des externen Sensors ab. Wenn diese Methode zur Bestimmung der äquivalenten Genauigkeit des Stromsensors verwendet wird, wird der Messfehler vergrößert. Verwenden Sie diese Messmethode daher nur, wenn sie unbedingt erforderlich ist.

4.2.5 VT-Eingangsspannung und direkter Eingangsstrom (⑤)

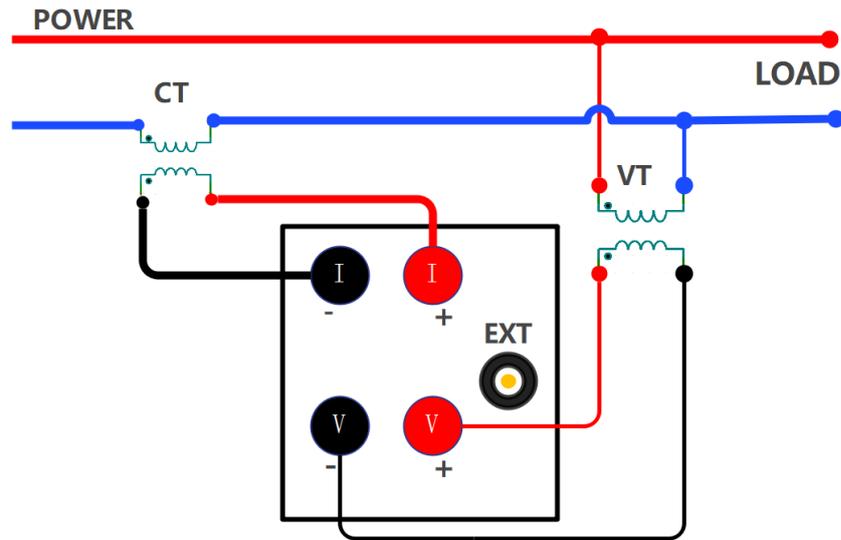


4.2.6 VT-Eingangsspannung und CT-Eingangsstrom (⑥)

Wenn der maximale Strom oder die maximale Spannung des Messobjekts über dem maximalen Messbereich des Geräts liegt, muss es vor der Messung den Strom- und Spannungswandler verwenden.

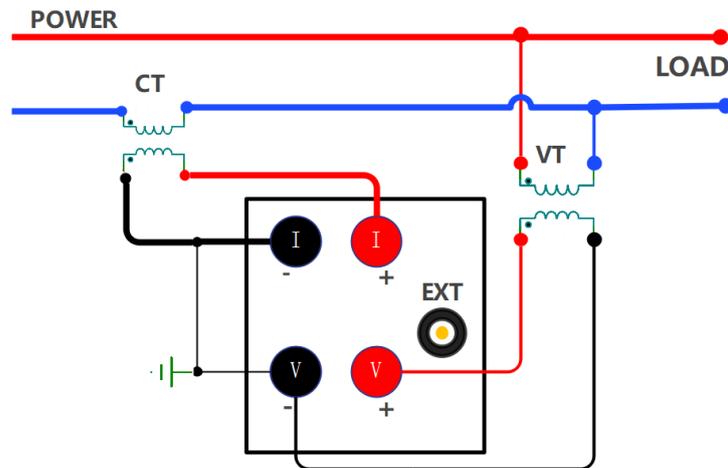
Wenn Sie diese Kabelverbindung für die Messung verwenden, verbinden Sie die Sekundärseite des Stromwandlers mit der Stromeingangsklemme des Leistungsmessers und die Sekundärseite des Spannungswandlers mit der Spannungseingangsklemme des Leistungsmessers und verbinden schließlich den Stromwandler und den Spannungswandler mit dem zu prüfenden Stromkreis.

In der folgenden Abbildung sehen Sie ein Beispiel für eine Kabelverbindung.

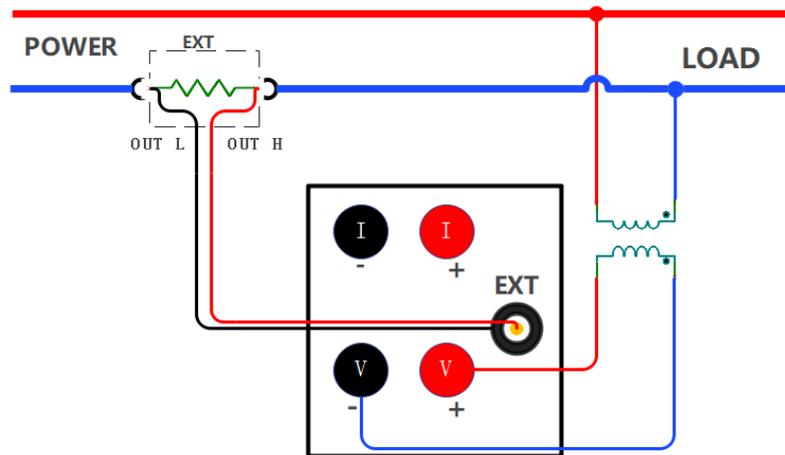


Warnung

Auf der Sekundärseite des Stromwandlers kann eine hohe Spannung entstehen, wenn der Stromwandler verwendet wird. Solange Strom durch die Primärseite fließt, darf die Sekundärseite des Stromwandlers nicht offen sein, da dies sehr gefährlich ist. Verbinden Sie den gemeinsamen Anschluss (negativer Anschluss) auf der Sekundärseite des VT/CT mit Erde, um die Sicherheit zu gewährleisten, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.



4.2.7 VT-Eingangsspannung und EXT-Eingangsstrom (⑦)



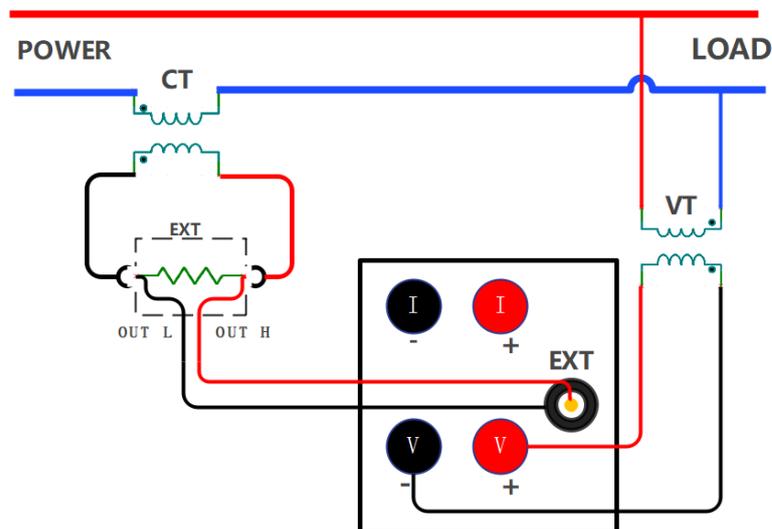
Warnung

Verwenden Sie keinen nackten Sensor, er kann einen elektrischen Schlag verursachen. Vergewissern Sie sich, dass der Sensor intakt ist und die stromführenden Teile des Sensors von der Box isoliert sind. Außerdem muss der Sensor eine ausreichende Spannungsfestigkeit für die im Messkreis verwendete Spannung aufweisen.

Wenn Sie EXT verwenden, verdrahten Sie es nicht, wenn es eingeschaltet ist. Berühren Sie den Stromkreis nicht, da an EXT Spannung anliegt, wenn es eingeschaltet ist. Die Stromversorgung des Messkreises muss während der Verdrahtung unterbrochen werden.

4.2.8 VT-Eingangsspannung und CT + EXT-Eingangsstrom (⑧)

Die Messgenauigkeit dieser Methode ist stark von der Genauigkeit des externen Sensors abhängig. Wenn Sie auf diese Weise die äquivalente Genauigkeit des Stromsensors messen, ist der Fehler in den gemessenen Daten größer als der Fehler bei der Verwendung eines einzelnen Stromsensors. Verwenden Sie diese Messmethode also nur, wenn es notwendig ist.



**Warnung**

Wenn Sie den Stromwandler verwenden, müssen Sie die Spezifikationen des Spannungs- und Stromzangensensors, die Betriebsmethode und die gefährlichen Faktoren (z.B. elektrischer Schlag) vollständig verstehen.

Berühren Sie bei der Verwendung des EXT nicht den Stromwandler oder die angeschlossenen Prüfkabel. Wenn die Stromversorgung des Messkreises auf EXT aktiviert ist, erzeugt der Stromwandler eine Spannung und ist daher gefährlich.

Bitte verwenden Sie für den Anschluss der EXT des Geräts einen Stecker, der über ein Sicherheitsdesign verfügt. Sollte sich ein Stecker lösen, wird an dem leitenden Teil eine Spannung erzeugt, die sehr gefährlich ist.

4.2.9 Anschließen der Stromversorgung

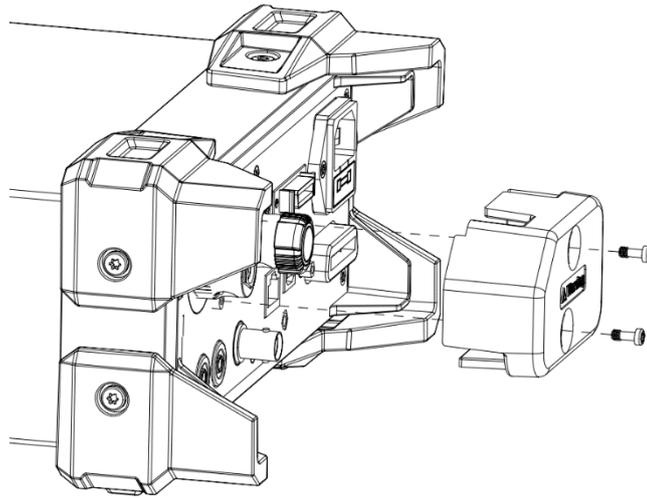
Stecken Sie den Netzstecker in die Netzbuchse auf der Rückseite des Geräts und verwenden Sie die angegebene Netzspannung. Die Steckdose muss über eine Erdung verfügen. Nachdem Sie überprüft haben, dass die Verdrahtung korrekt ist, schalten Sie das Gerät über den Netzschalter auf der Vorderseite ein. Das Gerät wechselt anschließend in den Messmodus.

**Vorsichtsmaßnahmen**

Um die Stabilität der Messdaten des Geräts zu gewährleisten, sollte das Gerät vor Beginn der Messung 30 Minuten lang aufgewärmt werden. Nach dem Ausschalten der Stromversorgung des Geräts sollte mindestens 5 Sekunden gewartet werden, bevor es wieder eingeschaltet wird. Ein wiederholtes Umschalten der Stromversorgung innerhalb kurzer Zeit ist strengstens untersagt, da dies die Lebensdauer des Geräts verkürzt und zu Fehlfunktionen führen kann. Schalten Sie das Gerät nach dem Gebrauch aus und ziehen Sie den Netzstecker, um Schäden durch mögliche Blitzeinschläge zu vermeiden.

**Warnung**

Wenn Sie die Stromeingangsklemmen (Typen $\text{O},1$, $\text{O},2$, $\text{O},5$, $\text{O},6$ Anschlüsse) für Messungen verwenden, muss die Schutzabdeckung nach dem Anschluss des Stromkreises sicher verriegelt werden. Dadurch wird ein versehentlicher Kontakt mit den Klemmen verhindert, der zu einem elektrischen Schlag führen könnte. Außerdem müssen die freiliegenden Teile der Messleitungen vollständig von der Schutzabdeckung bedeckt sein. Die Montagerichtung und Position der Schutzabdeckung sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



Kapitel 5 Messeinstellungen

5.1 Bereichseinstellungen

5.1.1 Spannungsbereichseinstellungen

-Schritte

1. Drücken Sie in einer beliebigen Schnittstelle die Taste **[Voltage]**, um das Fenster zur Auswahl des Spannungsbereichs aufzurufen;
2. Drücken Sie die Taste **[▲]** oder **[▼]**, um den Spannungsbereich auszuwählen;
3. Drücken Sie die **[Enter]**-Taste, um den gewählten Spannungsbereich zu speichern und das Auswahlfenster zu verlassen oder warten Sie 10s, bis automatisch gespeichert wird und verlassen Sie dann das Fenster.

-Erläuterungen

Die wählbaren Spannungsbereiche für UTE310 und UTE310G sind Auto, 15V, 30V, 60V, 150V, 300V, 600V(CF=3);

Die wählbaren Spannungsbereiche für UTE310H und UTE310HG sind Auto, 15V, 30V, 60V, 150V, 300V, 600V, 1000V(CF=3).

Auto steht für den automatischen Bereich.

Wenn CF=6 oder 6A ist, werden alle Bereiche auf die Hälfte ihrer ursprünglichen Werte reduziert, was bedeutet:

Für UTE310 und UTE310G sind die wählbaren Bereiche Auto, 7.5V, 15V, 30V, 75V, 150V, 300V.

Für UTE310H und UTE310HG sind die wählbaren Bereiche Auto, 7.5V, 15V, 30V, 75V, 150V, 300V, 500V.

5.1.2 Strombereichseinstellungen

Schritte

1. Drücken Sie in einer beliebigen Benutzeroberfläche die Taste **[Current]**, um das Auswahlfenster für den Strombereich zu öffnen;
2. Drücken Sie die Taste **[▲]** oder **[▼]**, um den Strombereich auszuwählen;
3. Drücken Sie die **[Enter]**-Taste, um den gewählten Strombereich zu speichern und das Auswahlfenster zu schließen, oder warten Sie 10 Sekunden, damit die Auswahl automatisch gespeichert und das Fenster anschließend geschlossen wird.

Allgemeine Messung

Die wählbaren Strombereiche für UTE310 und UTE310G sind Auto, 5mA, 10mA, 20mA, 50mA, 100mA, 200mA, 500mA, 1A, 2A, 5A, 10A, 20A. Auto steht für den automatischen Bereich.

Die wählbaren Strombereiche für UTE310H und UTE310HG sind Auto 1A, 2A, 5A, 10A, 20A, 50A.

Auto steht für den automatischen Bereich.

Wenn CF=6 oder 6A, werden alle Bereiche auf die Hälfte ihrer ursprünglichen Werte reduziert, d.h.:

Die wählbaren Strombereiche für UTE310 und UTE310G sind Auto, 2.5mA, 5mA, 10mA, 25mA, 50mA, 100mA, 250mA, 500mA, 1A, 2.5A, 5A, 10A.

Die wählbaren Strombereiche für UTE310H und UTE310HG sind Auto, 500mA, 1A, 2.5A, 5A, 10A, 25A.

Wenn Sie EXT CH (den externen Stromsensor) zur Messung verwenden

Bei Verwendung von Ext1 kann der Bereich auf Auto, 2,5V, 5V, 10V eingestellt werden.

Wenn Sie Ext2 verwenden, können Sie den Bereich auf Auto, 50mV, 100mV, 200mV, 500mV, 1V, 2V einstellen.

Die Anzeigeoberfläche synchronisiert den aktuell ausgewählten Strombereich.

Auto steht für den automatischen Bereich.

Wenn CF=6 oder 6A, werden alle Bereiche auf die Hälfte des ursprünglichen Wertes reduziert, d.h. Ext1: Auto, 1,25V, 2,5V, 5V.

Ext2: Auto, 25mV, 50mV, 100mV, 250mV, 500mV, 1V.

5.1.3 Bereichsumschaltung

Manueller Bereich

Wenn der Messbereich auf manuellen Bereich eingestellt ist, ändert sich der ausgewählte Bereich nicht, auch wenn sich die Größe des Eingangssignals ändert.

Automatischer Bereich

Wenn der Messbereich auf automatischen Bereich eingestellt ist, schaltet das Gerät den Bereich synchron entsprechend der Größe des Eingangssignals um.

Automatische Erhöhung des Spannungsbereichs

Wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist, wird der Spannungsbereich erhöht.

- Die gemessene Spannung Urms überschreitet den Nennbereich von 130% (CF=3 oder 6).
- Die gemessene Spannung Urms überschreitet den Nennbereich von 260% (CF=6A).
- Die transiente Abtastspannung oder Spannungsspitze Upk überschreitet den Nennbereich um 300% (CF=3).
- Die transiente Abtastspannung oder Spannungsspitze Upk überschreitet den Nennbereich um 600% (CF=6 oder 6A).

Automatische Verringerung des Spannungsbereichs

Wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist, wird der Spannungsbereich verringert.

- Die gemessene Spannung Urms ist kleiner als oder gleich dem Nennbereich von 30% und kleiner als die vorherige Skala von 125%, und die Spannungsspitze Upk ist kleiner als oder gleich der vorherigen Skala von 300% (CF=3).
- Die gemessene Spannung Urms ist kleiner als oder gleich dem Nennbereich von 30% und kleiner als die vorherige Skala von 125%, und die Spannungsspitze Upk ist kleiner als oder gleich der vorherigen Skala von 600% (CF=6 oder 6A).

Automatische Erhöhung des Strombereichs

Wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist, wird der Strombereich erhöht.

- Der gemessene Strom Irms überschreitet den Nennbereich von 130% (CF=3 oder 6).
- Der gemessene Strom Irms überschreitet den Nennbereich von 260% (CF=6A).
- Transienter Abtaststrom oder Stromspitze Ipk überschreitet den Nennbereich um 300% (CF=3).
- Transienter Abtaststrom oder Stromspitze Ipk überschreitet den Nennbereich um 600% (CF=6 oder 6A).

Automatische Verringerung des Strombereichs

Wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist, wird der Strombereich verringert.

- Der gemessene Strom I_{rms} ist kleiner oder gleich dem Nennbereich von 30% und kleiner als die vorherige Skala von 125%, und die Stromspitze I_{pk} ist kleiner oder gleich der vorherigen Skala von 300% (CF=3).
- Der gemessene Strom I_{rms} ist kleiner oder gleich dem Nennbereich von 30% und kleiner als die vorherige Skala von 125%, und die Stromspitze I_{pk} ist kleiner oder gleich der vorherigen Skala von 600% (CF=6 oder 6A).

5.2 Messmodus

Die digitalen Leistungsmesser der UTE300-Serie verfügen über drei Messmodi. Der Benutzer kann den Modus je nach Signaltyp oder dem anzuzeigenden Wert einstellen.

Schritte einstellen

1. Drücken Sie die Taste **[Shift]** und dann die Taste **[Voltage/Mode]**, um den Messmodus zu wechseln;
2. Wiederholen Sie den ersten Schritt, um den Messmodus auf RMS, DC oder MN umzustellen;
3. Drücken Sie die Taste **[Enter]**, um die aktuelle Option auszuwählen und zu speichern.

Erläuterungen

Anzeigewert in verschiedenen Messmodi

Messmodus	Spannung	Strom
RMS	Zeigt den echten Effektivwert (Root Mean Square) an.	Zeigt den echten Effektivwert (Root Mean Square) an.
DC	Zeigt den einfachen Durchschnittswert an.	Zeigt den einfachen Durchschnittswert an.
MN	Zeigt den Durchschnittswert der Spannungskalibrierung an.	Zeigt den echten Effektivwert (Root Mean Square) an.

RMS-Modus: Wählen Sie diesen Modus, um den Effektivwert von Spannung und Strom anzuzeigen. Die Berechnungsformel lautet wie folgt:

$$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f(t)^2 dt}$$

$f(t)$: Eingangssignal

T : Periode des Eingangssignals

DC-Modus: Wählen Sie diesen Modus, wenn Gleichspannung und -strom eingegeben werden, und berechnen Sie den einfachen Durchschnitt für das Eingangssignal. Die Berechnungsformel lautet wie folgt:

$$\frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$$

$f(t)$: Eingangssignal

T : Periode des Eingangssignals

MN-Modus: Wählen Sie diesen Modus, um den gleichgerichteten Durchschnittswert anzuzeigen, der auf den RMS-Wert kalibriert ist und nach der folgenden Formel berechnet wird.

$$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \times \frac{1}{T} \int_0^T |f(t)| dt$$

f(t): Eingangssignal

T: Periode des Eingangssignals

5.3 Allgemeine Messungen und Einstellungen des Messgeräts

Das Messgerät verfügt über drei Anzeigearten: VIEW-1, VIEW-2 und VIEW-3. Der Benutzer kann den Stil je nach dem anzuzeigenden Parameter auswählen. Das Menü des Messgeräts wird im Folgenden dargestellt.



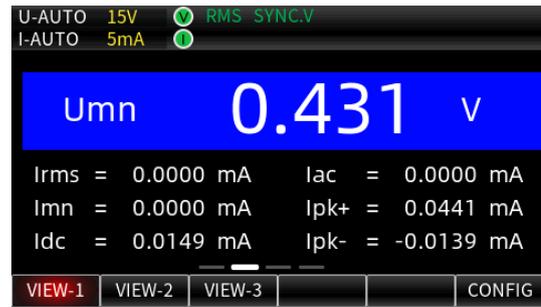
5.3.1 VIEW-1

Drücken Sie die Taste **[Meter]**, um die gemeinsame Messfunktion Messgerät auszuwählen (die Anzeige Messgerät leuchtet), die Standardeinstellung ist VIEW-1. VIEW-1 verfügt über vier Testschnittstellen. Die erste Schnittstelle zeigt die Spannung an (z.B. Effektivwert der Spannung, Mittelwert der Spannungskalibrierung, AC-Komponente der Spannung, DC-Komponente der Spannung, positiver Spitzenwert, negativer Spitzenwert der Spannung); die zweite Schnittstelle zeigt den Strom an (z.B. Effektivwert des Stroms, Mittelwert der Stromkalibrierung, AC-Komponente des Stroms, DC-Komponente des Stroms, positiver Spitzenwert des Stroms, negativer Spitzenwert des Stroms); die dritte Schnittstelle zeigt die Leistung an (z.B. durchschnittliche Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, positiver Spitzenwert der durchschnittlichen Wirkleistung, negativer Spitzenwert der durchschnittlichen Wirkleistung, Leistungsfaktor); die vierte Schnittstelle zeigt die Frequenz, den Scheitelfaktor, die Phase und die Synchronisationsfrequenz der Messparameter an.

Jede der Messschnittstellen kann auch einen Parameter als Hauptanzeigeparameter festlegen (blau hinterlegt und mit großer Schrift dargestellt), der mit der Taste **[CONFIG]** unter der entsprechenden Schnittstelle konfiguriert werden kann, und die vier Displayschnittstellen können mit der Taste **[◀]** oder **[▶]** umgeschaltet werden, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



Die erste Schnittstelle



Die zweite Schnittstelle



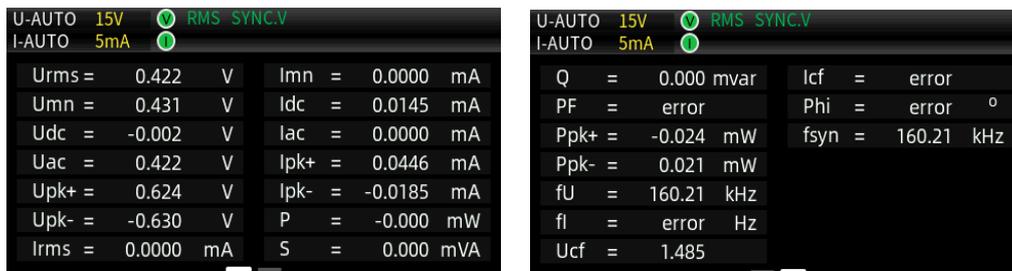
Die dritte Schnittstelle.



Die vierte Schnittstelle

5.3.2 VIEW-2

Drücken Sie die Taste **[Measure]**, um das Messmenü aufzurufen, und drücken Sie dann die Taste "VIEW-2", um zur Messoberfläche "VIEW-2" zu wechseln. Diese Seite verfügt über zwei Anzeigebereiche, zwischen denen Sie mit den Tasten **[◀]** oder **[▶]** umschalten können. Wenn der Benutzer mehrere Parameter gleichzeitig beobachten muss, kann "VIEW-2" für die Messung ausgewählt werden. Wie in der Abbildung unten gezeigt:



5.3.3 VIEW-3

Bei der Anzeigart VIEW-3 können mathematische Operationen je nach Bedarf des Benutzers durchgeführt werden, wobei die Anzeige von vier Bereichen A, B, C, D unterstützt wird. Jeder Bereich kann unabhängig eingestellt und angezeigt werden, und die im Bereich A, B angezeigten Parameter können auch so eingestellt werden, dass sie nach der arithmetischen Operation im Bereich C angezeigt werden. Drücken Sie die Taste **[Meter]**, um das Menü Messgerät aufzurufen, und drücken Sie dann die Funktionstaste unter VIEW-3, um zur Anzeigart VIEW-3 zu wechseln, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



Wenn Sie die Anzeigart VIEW-3 wählen, wird das Messfenster um drei Positionen (F4, F5, F6) vergrößert, die der Funktionsanzeige entsprechen. Der Einfachheit halber verwenden wir in diesem Unterabschnitt F4, F5 und F6, um ihre Funktion zu beschreiben.

Erläuterung

- F4:** Drücken Sie die Taste "F4", um nacheinander SEL-A, SEL-B, SEL-C, SEL-D anzuzeigen, d.h. der Anzeigebereich A, B, C, D ist ausgewählt, und drücken Sie dann "F5", um den ausgewählten Bereich zu bearbeiten, und der Rand des Fensters ändert sich von weiß zu rot, wenn das Fenster ausgewählt ist;
- F5:** FUNC, schaltet den angezeigten Parameter um. Wenn im Bereich C Mathematik ausgewählt wird, ist der im Bereich C angezeigte Parameter das Ergebnis der Operation des Bereichs A und des Bereichs B, und die Formel für die mathematische Operation wird durch die mathematische Formel in "F6" bestimmt;
- F6:** Drücken Sie die Taste "F6", um nacheinander CF_U (Spannungs-Scheitelfaktor), CF_I (Strom-Scheitelfaktor), A+B, A-B, $A \times B$, A/B, A/BB, AA/B, AV_P (durchschnittliche Wirkleistung während der Integration, die angegebene durchschnittliche Wirkleistung wird nur angezeigt, wenn sich die Integration im Start-/Stoppzustand befindet) anzuzeigen.

- Beispiel für eine mathematische Operation

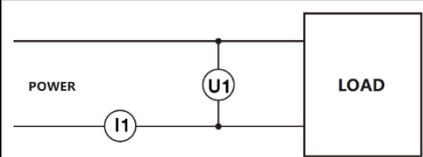
A × B: Zeigt das Ergebnis der Multiplikation von Bereich A mit Bereich B an.

Diese Funktion kann verwendet werden, um die Scheinleistung S im C-Bereich im VIEW-3-Stil anzuzeigen.

Anzeigebereich A	Anzeigebereich B	Anzeigebereich C	Verdrahtungsmethode
U	I	$U \times I = S$	Kein Limit

A/B: Zeigt das Ergebnis der Division von Bereich A durch Bereich B an.

Berechnung des Absolutwerts der Impedanz (Z).

Anzeigebereich A	Anzeigebereich B	Anzeigebereich C	Verdrahtungsmethode
U	I	$\frac{U}{I} = Z $	

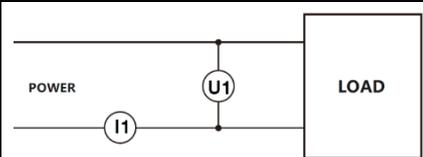
A/BB: Zeigt das Ergebnis der Division des Quadrats von Bereich A durch Bereich B an.

Berechnung der Impedanz (Z), des Widerstands (R) und der Reaktanz (X).

Anzeigebereich A	Anzeigebereich B	Anzeigebereich C	Verdrahtungsmethode
S	I	$\frac{S}{I^2} = Z $	Beliebig
P	I	$\frac{P}{I^2} = R$	
Q	I	$\frac{Q}{I^2} = X $	

AA/B: Zeigt das Ergebnis der Division des Quadrats von Bereich A durch Bereich B an.

Berechnen des Widerstands (R).

Anzeigebereich A	Anzeigebereich B	Anzeigebereich C	Verdrahtungsmethode
U	P	$\frac{U^2}{P} = R$	

5.4 Oberwellenmessung

Die Messung von Oberschwingungen entspricht vollständig der internationalen Norm für Oberschwingungsmessungen IEC61000-4-7:2002. Abhängig von der Grundfrequenz können Spannung, Strom und Leistung bis zur 50. Oberschwingung gemessen werden, unabhängig von der gesamten harmonischen Verzerrung (THD), der Grundschwingungskomponente, dem Oberschwingungsanteil jeder Anzahl von Oberschwingungen, der Phasendifferenz, dem Oberschwingungsverzerrungsfaktor usw.

Darüber hinaus kann die Obergrenze der Oberschwingungsanalysezeiten frei zwischen 1-50 eingestellt werden, und wenn die Obergrenze des THD-Betriebs festgelegt ist, kann er auch entsprechend seiner Spezifikation betrieben werden.

Hinweis: Die Norm IEC 61000-4-7:2002 legt die Methoden zur Berechnung von Oberschwingungen, wie Zeitfenster, Synchronisation, Fensterfunktionen usw., genau fest. Und sie spezifiziert die Leistung von Standardmessgeräten.

Die Oberschwingungsmessung verfügt über zwei Anzeigemodi, einen Balkengrafikmodus (BAR) und einen Listenmodus (LIST). Die Standardeinstellung ist die Anzeige als Balkengrafik, wie im Folgenden gezeigt.



Balkengrafikmodus



Listenmodus

Erläuterung

FUNC U/A/P kann nur im Balkendiagramm-Modus angezeigt werden. Wenn im Listenmodus kein Eingangssignal vorliegt oder die Oberschwingungsmessung fehlerhaft ist (keine analysierten Werte), wird der Wert jeder Oberschwingung als "-----" angezeigt. Zum Beispiel werden im IEC-Modus die 41. bis 50. Oberschwingung als "-----" dargestellt. Die übrigen Werte können tatsächlich angezeigt werden.

5.4.1 Balkendiagramm (BAR-Diagramm)

Der Balkendiagramm-Modus (BAR-Graph-Modus) kann gleichzeitig den RMS-Wert jeder Oberschwingung sowie den Oberschwingungsverzerrungsfaktor (Oberschwingungsgehalt) anzeigen. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um die zu messende Oberschwingungsnummer auszuwählen. Nachdem die Oberschwingungsordnung festgelegt wurde, können die Frequenz, der RMS-Wert und der Verzerrungsfaktor (Verzerrungsrate) der aktuellen Oberschwingung angezeigt werden. Durch Drücken der Funktionstasten FUNC U / A / P können die angezeigten Parameter umgeschaltet werden. Insgesamt gibt es drei Parameterarten in diesem Modus:

FUNC U: Die Spannungsüberschwingung kann die Frequenz, den RMS-Wert, den Verzerrungsfaktor sowie den Gesamtverzerrungsfaktor (THD) jeder Oberschwingung von 1 bis 50 messen.

FUNC A: Die Stromüberschwingung kann den Strom, den RMS-Wert, den Verzerrungsfaktor sowie den Gesamtverzerrungsfaktor (THD) jeder Oberschwingung von 1 bis 50 messen.

FUNC P: Die durchschnittliche aktive Leistungsüberschwingung kann die Frequenz, den RMS-Wert, den Leistungsfaktor sowie den Verzerrungsfaktor der durchschnittlichen aktiven Leistung jeder Oberschwingung von 1 bis 50 messen.



FUNC U-Schnittstelle



FUNC A-Schnittstelle



FUNC P-Schnittstelle

5.4.2 Listenmodus

Der Effektivwert, der Oberschwingungsverzerrungsfaktor und der Phasenwinkel von Spannung und Strom für jede Oberschwingungskomponente von 1 bis 50 können im Listenmodus angezeigt werden, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

Order	U(V)	I(mA)	P(W)
1	225.53	52.55	10.803
2	0.47	1.88	-0.000
3	3.26	47.98	-0.043
4	0.18	1.84	0.000
5	6.09	42.54	0.184
6	0.17	1.57	-0.000

Anzeige der Spannung, des Stroms und des Effektivwerts der Leistung jeder Oberschwingung

Order	U(%)	I(%)	P(%)
1	100.00	100.00	100.00
2	0.209	3.581	-0.001
3	1.445	91.312	-0.395
4	0.079	3.502	0.000
5	2.702	80.962	1.699
6	0.074	2.997	-0.001

Anzeige des Oberschwingungsverzerrungsfaktors jeder Oberschwingung

Order	U(°)	I(°)
1	-20.9	-20.9
2	154.2	43.2
3	57.6	101.7
4	168.1	179.5
5	19.7	-127.6
6	-132.5	-47.9

Anzeige des Phasenwinkels von Spannung und Strom jeder Oberschwingung

Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um in den Anzeigemodus zu wechseln (Anzeige des harmonischen Anteils oder des harmonischen Verhältnisses), drücken Sie die Taste [▲] oder [▼], um die Seite zu wechseln und die harmonische Komponente verschiedener Ordnungen anzuzeigen.

5.4.3 Oberschwingungseinstellung

Im Oberschwingungseinstellungsmenü können Sie den Modus der Oberschwingungsanalyse, die PLL-Quelle, die maximale Oberschwingungsanalysezeit und die Berechnungsformel für THD einstellen. Drücken Sie die Taste "SET", um die Oberschwingungsmessung aufzurufen. Das Einstellungsmenü sieht wie folgt aus.

HARMONIC SET	
THD	IEC
PLL Source	U
Mode	Nor
Order	50

- THD

Die Berechnungsformel für THD hat zwei Methoden, IEC und CSA. Die Standardmethode ist IEC.

IEC: Die Formel zur Berechnung des Verhältnisses zwischen dem Effektivwert der 2-50 Oberschwingungskomponenten und dem Effektivwert der Grundwellenform lautet wie folgt.

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^n (C_k)^2}}{C_1}$$

CSA: Die Formel zur Berechnung des Verhältnisses zwischen dem RMS der 2-50 Oberschwingungskomponenten und dem RMS der 1-50 Oberschwingungskomponenten lautet wie folgt.

$$\text{THD} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^n (C_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (C_k)^2}}$$

C_1 : Komponente der Grundwelle

C_k : Grundwellenanteil und Oberschwingungsgehalt

k: Oberschwingungsanalysezeit

n: Das Maximum der Oberschwingungsanalysezeit wird durch die Grundfrequenz der PLL-Quelle bestimmt.

● PLL-Quelle

Um die Oberwellenmessfunktion zu aktivieren, müssen Sie die PLL-Quelle auswählen. Sie wird verwendet, um die Frequenz der Grundwellenform zu bestimmen, die die Referenz für die Oberwellenmessung ist. Die Standard-PLL-Quelle ist U (Spannungsfrequenz). Die Signalperiode der PLL-Quelle sollte mit der Signalperiode der durchzuführenden Oberwellenmessung übereinstimmen und das Eingangssignal mit geringerer Verzerrung sollte als PLL-Quellensignal gewählt werden, um die Stabilität der Oberwellenmessung zu gewährleisten.

● Harmonischer Modus

Der Benutzer kann zwischen dem Nor-Modus (Normalmodus) und dem IEC-Modus wählen. In den verschiedenen Messmodi unterscheiden sich die Anzahl der Berechnungen des Zeitfensters und der FFT (Fast Fourier Transform). Drücken Sie auf der Oberflächenansicht der Oberschwingungen die Taste [▲] oder [▼], um den Modus auszuwählen, und drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um zwischen dem Nor- oder IEC-Modus zu wählen.

Normaler Messmodus: Verwenden Sie eine feste Anzahl von 1024 Zählern zur Berechnung der FFT, und passen Sie diese an die Grundfrequenz an. Die Messmethode ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Grundfrequenz (f)	Abtastrate	Fensterbreite	Obergrenze der Analysezeit
10Hz ≤ f < 75Hz	f × 1024	1	50
75Hz ≤ f < 150Hz	f × 512	2	32
150Hz ≤ f < 300Hz	f × 256	4	16
300Hz ≤ f < 600Hz	f × 128	8	8
600Hz ≤ f ≤ 1200Hz	f × 64	16	4

IEC-Messmodus: (gemessen nach der Norm IEC61000-4-7:2002), verwenden Sie das Zeitfenster von 200ms zur Berechnung der FFT, die maximale Anzahl der THD-Berechnungen beträgt 40. Die Messmethode ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Signal System	Abtastrate	Fensterbreite	Obergrenze der Analysezeit
50Hz System	f × 512	10	40
60Hz System	f × 512	12	40

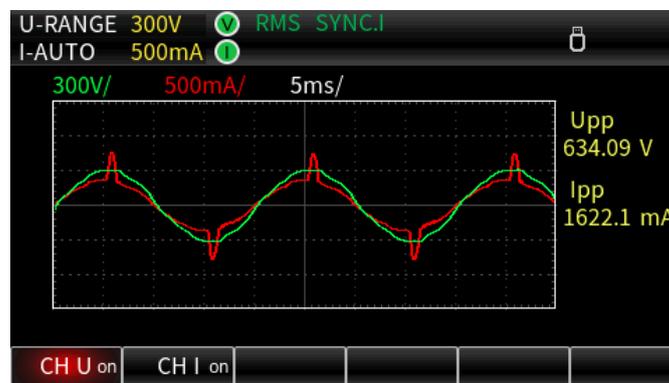
- **Ordnung:** das Maximum der Oberschwingungsanalysezeit.

Der Benutzer kann den oberen Grenzwert für die Messung der Oberschwingungen auswählen, der Bereich beträgt 1- 50.

Da die Obergrenze der Oberschwingungszeit von der Grundfrequenz abhängt: Wenn die Grundfrequenz 50 Hz beträgt, ist die Obergrenze der Oberschwingungsanalysezeit 50; wenn die Grundfrequenz 1,2 kHz beträgt, ist die Obergrenze der Oberschwingungsanalysezeit 4.

5.5 Wellenanzeige

Der Wellenanzeigemodus unterstützt die Anzeige von Spannung und Strom, das Anzeigegitter ist 300. Im Wellenanzeigemodus kann die Spitze-zu-Spitze der Spannung und des Stroms gemessen werden, wie im Folgenden gezeigt.



CH U_{ein}: Aktivieren der Anzeige der Spannungswellenform

CH U_{aus}: Deaktivieren der Anzeige der Spannungswellenform

CH I_{ein}: Aktivieren der Anzeige der Stromwellenform

CH I_{aus}: Deaktivieren der Anzeige der Stromwellenform

5.5.1 Zeitachse

Der Benutzer kann die angezeigte Zeitachse mit dem Drehknopf einstellen, sodass die Wellenform über mehrere Signalperioden hinweg beobachtet werden kann. Die Zeitachse kann auf 100 μ s/div, 200 μ s/div, 500 μ s/div, 1 ms/div, 2 ms/div, 5 ms/div, 10 ms/div, 25 ms/div, 50 ms/div, 100 ms/div, 200 ms/div, 500 ms/div, 1 s/div und 2 s/div eingestellt werden.

5.5.2 Vertikalachse

Die Skalierung der Vertikalachse der Wellenformanzeige des UTE310 wird automatisch vom Gerät ausgewählt und kann vom Benutzer nicht über die Tasteneinstellung geändert werden. Die Skalierung der Vertikalachse für Spannung und Strom beträgt (Nennbereich/3) /div.

5.6 Integration

Der UTE300 unterstützt die Integration der durchschnittlichen Wirkleistung und die Integration des Stroms. Der integrierte Wert und die Integrationszeit können während der Integration angezeigt werden. Das Gerät

verfügt über drei Integrationsmodi: manuelle Integration, Standardintegration (Normal) und kontinuierliche Integration. Die Integrationsschnittstelle ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Leistungsintegration im manuellen Modus



Leistungsintegration im Standardmodus



Stromintegration im kontinuierlichen Modus

Der Integrationsmodus kann auf Normal oder Kontinuierlich eingestellt werden. Der Standardmodus ist Normal.

Der Integrationsstatus umfasst drei Zustände: Start, Stopp und Zurücksetzen.

Start bedeutet, dass die Integration in Bearbeitung ist.

Stop bedeutet, dass die Integration gestoppt ist.

Zurücksetzen bedeutet, dass die Integration zurückgesetzt wird.

Zeit einstellen: Integrations-Timer

Der Benutzer kann den Integrations-Timer entsprechend den Testanforderungen einstellen. Das Gerät stoppt die Integration oder beginnt mit der nächsten Integrationsperiode, wenn es die eingestellte Zeit erreicht. Das Maximum kann auf 10000:00:00 eingestellt werden.

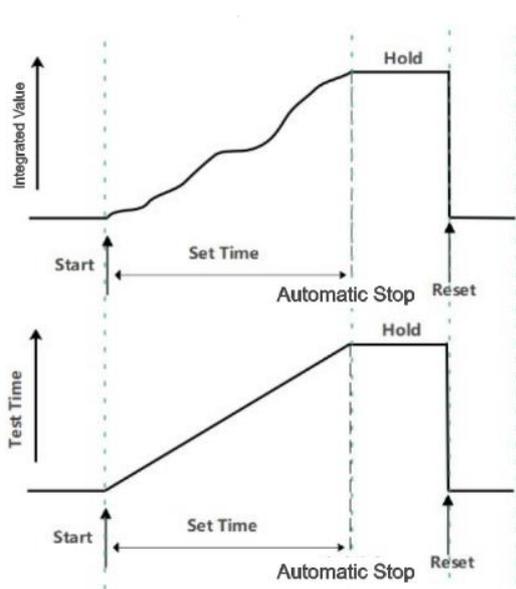
Testzeit: Integrationszähler

Der Integrationszähler beginnt mit dem Zählen der Zeit, wenn die Integration aktiviert ist. Er zeigt die tatsächliche Zeit der Integration an, die maximale Anzeige ist 10000:00:00.

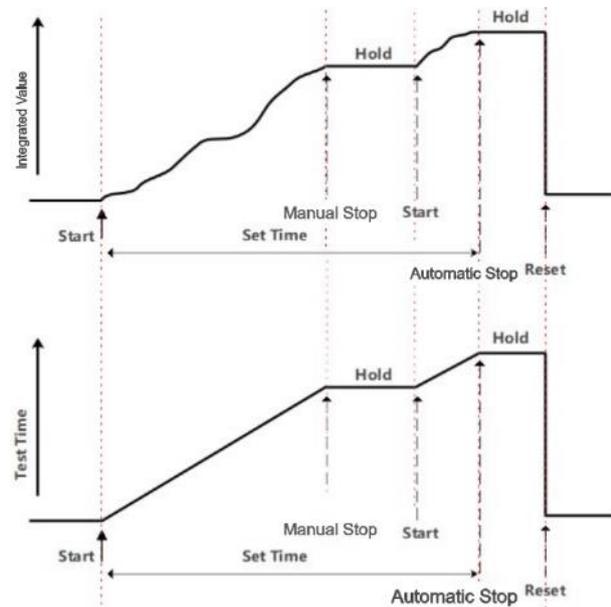
5.6.1 Normale Integration

Der Standard-Integrationsmodus ist die manuelle Integration. Wenn im Standard-Integrationsmodus die Zeit des Integrations-Timers auf 00000:00:00 (0 Stunden, 0 Minuten und 0 Sekunden) eingestellt ist, wechselt er automatisch in den manuellen Integrationsmodus. Im manuellen Integrationsmodus kann der Benutzer die

Integration mit der Taste starten, stoppen oder zurücksetzen. Wenn die Integrationszeit den Maximalwert (10000:00:00) erreicht oder die Integration den maximalen/minimalen Anzeigewert erreicht, wird die Integration automatisch gestoppt. Wenn die Timerzeit eingestellt ist, ist dieser Modus der Integrationsmodus. Drücken Sie die **[Start]**-Taste, um die Integration zu starten, drücken Sie die **[Stop]**-Taste, um die Integration zu stoppen. Wenn die Integrationszeit die vom Timer eingestellte Zeit nicht erreicht, drücken Sie erneut die **[Start]**-Taste, um die Integration fortzusetzen. Die Integration stoppt automatisch und behält den integrierten Wert und die Integrationszeit bei, wenn die Integrationszeit die eingestellte Zeit des Timers erreicht. Drücken Sie die Kombinationstaste **[Shift + Reset]**, um den integrierten Wert und die Integrationszeit zurückzusetzen, und drücken Sie dann erneut die **[Start]**-Taste, um die nächste Integration zu starten. Das Integrationsschema des Standard-Integrationsmodus sieht wie folgt aus.



Standard-Integrationsprozess



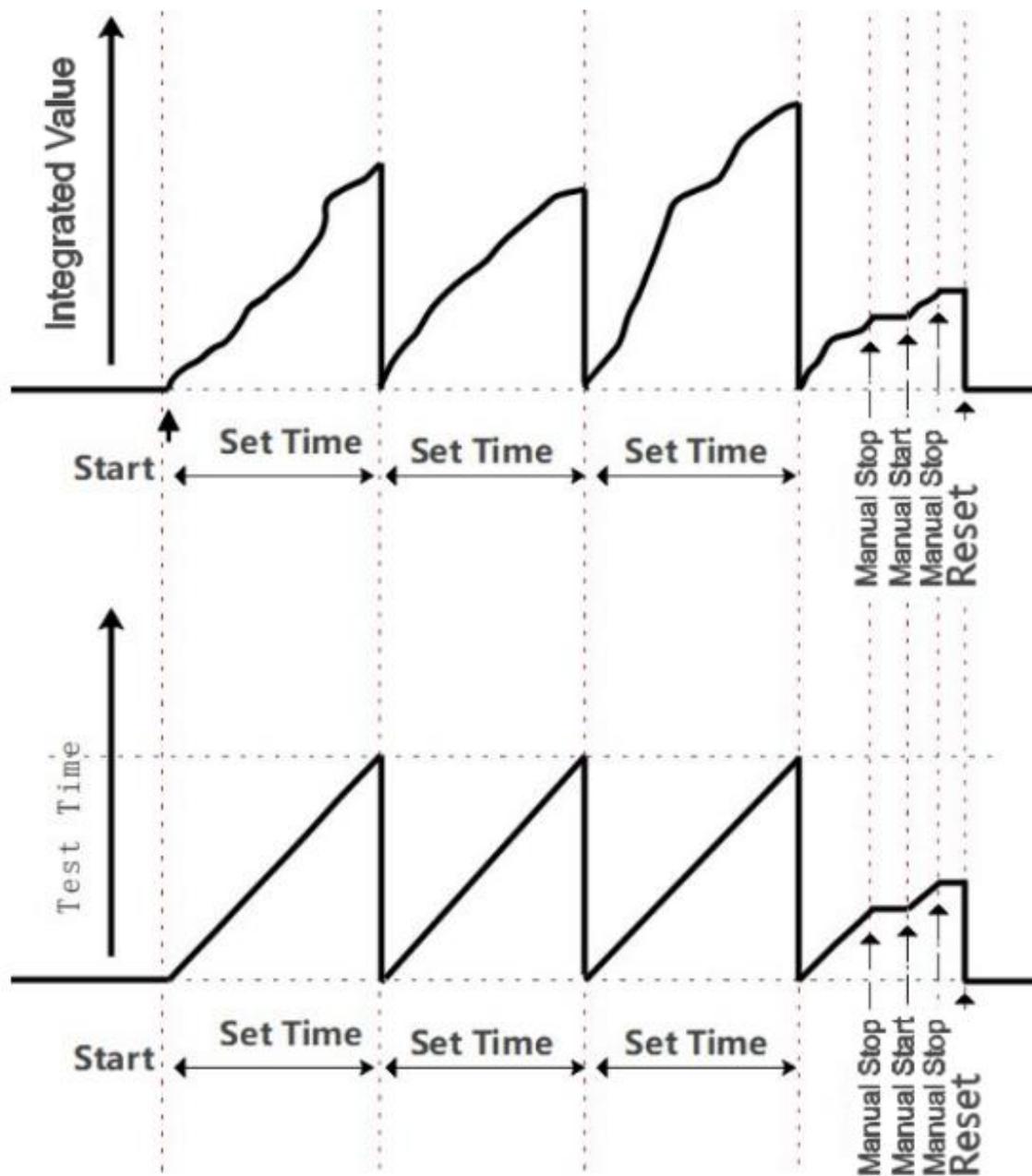
Standard-Integrationsprozess (einschließlich manuellen Stopps und Zurücksetzens)

5.6.2 Kontinuierliche Integration

Im kontinuierlichen Integrationsmodus werden die Integrationszeit und der integrierte Wert automatisch gelöscht, nachdem die Integrationszeit die eingestellte Zeit erreicht hat, und die nächste Integration wird neu gestartet.

Einstellungsmethode

Drücken Sie die Taste **[SET]** in der Integrationsschnittstelle, um die Einstellung des Integrationsmodus aufzurufen, wechseln Sie den Modus durch Drücken der Tasten **[◀]** oder **[▶]**, und springen Sie dann zur Einstellung des Integrations-Timers durch Drücken der Taste **[▼]**, und erhöhen oder verringern Sie den Wert durch Drehen des Drehgebers, wenn Sie den Integrations-Timer bearbeiten, und drücken Sie dann die Taste **[Enter]**, um die eingestellten Parameter nach Abschluss der Einstellung zu speichern. Das Integrationsschema für den kontinuierlichen Integrationsmodus (einschließlich des manuellen Stopps, Starts und Zurücksetzens) sieht wie folgt aus.



Zeit einstellen: Zeit des Integrations-Timers

Testzeit: Integrationszeit



Vorsichtsmaßnahmen

Im kontinuierlichen Integrationsmodus darf die Zeit des Timers nicht 0 sein. Wenn die **[Start]**-Taste gedrückt wird, während der Timer auf 00000:00:00 eingestellt ist, zeigt das Gerät die Meldung „Fehler: Die Integrationszeit im kontinuierlichen Modus muss größer als ... sein“ an, und die Integration wird nicht durchgeführt.

5.6.3 Vergleich des Integrationsmodus

Integrationsmodus	Startbedingung	Stoppbedingung	Integration halten	Wiederholte Integration
Manuelle Integration	Drücken der [Start] -Taste.	Drücken der [Stopp] -Taste.	Die Integrationszeit und der integrierte Wert bleiben erhalten, während die Integration gestoppt ist, bis die [Reset] -Taste gedrückt wird.	/
		Die Integration wird gestoppt, wenn der integrierte Wert den maximalen oder minimalen Wert erreicht.		
		Erläuterung Der Mindestwert ist ein negativer Wert.		
Standard-Integration (Normal)	Drücken der [Start] -Taste.	Drücken der [Stopp] -Taste.	Die Integrationszeit und der integrierte Wert bleiben erhalten, während die Integration gestoppt ist, bis die [Reset] -Taste gedrückt wird.	/
		Die Integration wird gestoppt, wenn die Integration die eingestellte Zeit des Timers erreicht.		
		Die Integration wird gestoppt, wenn der integrierte Wert den maximalen oder minimalen Wert erreicht. Erläuterung Der minimale Wert ist ein negativer Wert.		

Integrationsmodus	Startbedingung	Stoppbedingung	Integration halten	Wiederholte Integration
Kontinuierliche Integration (Kontinuierlich)	Drücken der [Start] -Taste.	Die Integration wird gestoppt, wenn der integrierte Wert den maximalen oder minimalen Wert erreicht. Erläuterung Der minimale Wert ist ein negativer Wert.	Die Integrationszeit und der integrierte Wert bleiben erhalten, während die Integration gestoppt ist, bis die [Reset] -Taste gedrückt wird.	Die Integration wird erneut gestartet, wenn der Timer überläuft.
	Der integrierte Wert und die Integrationszeit werden automatisch zurückgesetzt, sobald die Integrationszeit die eingestellte Zeit erreicht hat, und die nächste Integration startet erneut.	Die Integration wird gestoppt, wenn der integrierte Wert den maximalen oder minimalen Wert erreicht. Erläuterung Der minimale Wert ist ein negativer Wert.		
		Drücken der [Stop] -Taste.		

5.6.4 Integrationsmethode

Die Integration wird für verschiedene Messmodi unterschiedlich berechnet. Wenn der Messmodus DC ist, werden die Momentanwerte der Leistung und des Stroms integriert. Wenn der Messmodus auf RMS eingestellt ist, wird der in jedem Datenaktualisierungszyklus gemessene Strom integriert, wie in der Tabelle unten gezeigt.

Leistungsintegration	RMS	$\sum_{i=1}^n U_i \times I_i$
	MN	
	DC	
Stromintegration	RMS	$\sum_{l=1}^N I_l$
	MN	
	DC	$\sum_{i=1}^n I_i$

Erläuterung

U_i : der Momentanwert der Spannung

I_i : der Momentanwert des Stroms

I_l Strom: der gemessene Strom in jedem Datenaktualisierungszyklus

n: der Abtastpunkt der Daten

N: die Anzahl der Datenaktualisierungen

5.6.5 Integrationseinstellungen

Bitte vergewissern Sie sich, dass der Integralstatus auf „Zurücksetzen“ steht, bevor Sie das Integral einstellen, andernfalls kann die Integrationseinstellung nicht vorgenommen werden

● Integrationsmodus

1. Drücken Sie die Taste **[SET]** in der Integrationsschnittstelle. Das Zeichen wird in der Option Modus mit blauer Farbe hervorgehoben, wie in der folgenden Abbildung zu sehen ist.



2. Wählen Sie den Integrationsmodus "Kontinuierlich" oder "Normal", indem Sie die Taste **[◀]** oder **[▶]** drücken.
3. Speichern Sie den ausgewählten Modus und verlassen Sie die Einstellungen des Integrationsmodus, indem Sie die Taste **[Enter]** drücken.

● Integrations-Timer

1. Drücken Sie die Taste **[SET]** in der Integrationsschnittstelle und wählen Sie "Zeit einstellen", indem Sie die Tasten **[▲]** oder **[▼]** drücken. Das zu bearbeitende digitale Bit wird mit schwarzer Farbe hervorgehoben, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



00001 : 00 : 20
Stunde Minute Sekunde

2. Erhöhen oder verringern Sie den numerischen Wert durch Drücken des Drehknopfes.
3. Drücken Sie die Taste **[Enter]**, um die Einstellung zu speichern und den Vorgang zu beenden, nachdem der numerische Wert eingestellt wurde.

● Integrationsparameter

Der Einfachheit halber sind die Funktionstasten am unteren Rand des Instrumentendisplay hier teilweise angepasst, und die Definitionen der einzelnen Funktionstasten sind in der folgenden

Abbildung dargestellt.



1. Drücken Sie in der Integrationsschnittstelle die Taste „F1“, um zur Leistungsintegration WP oder zur Stromintegration q zu wechseln.
2. Drücken Sie die Taste „F2“ um zu dem Parameter mit der großen Schrift zu wechseln.
Wenn WP mit der Taste „F1“ ausgewählt wird, zeigt die Integrationsschnittstelle WP, WP+ und WP- an.
Wenn q mit der Taste „F1“ ausgewählt wird, zeigt die Integrationsschnittstelle q, q+ und q- an.
WP: Gesamte Wattstunde
WP+: Positive Wattstunde
WP-: Negative Wattstunde
q: Gesamte Amperestunde
q+: Positive Amperestunde
q-: Negative Amperestunde

5.6.6 Integrationsbetrieb

1. Integration starten

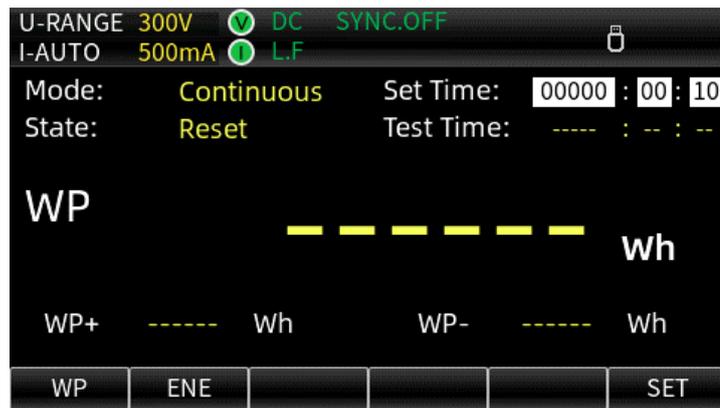
Drücken Sie die **[Start]**-Taste, um die Integration zu starten. Die **[Start]**-Anzeige leuchtet auf, und das Zeichen "Start" wird auf der Messoberfläche angezeigt.

2. Integration stoppen

Drücken Sie die Taste **[Stop]**, um die Integration zu stoppen. Die Anzeige **[Start]** erlischt und die Anzeige **[Stop]** leuchtet. Das Zeichen "Stop" wird auf der Messschnittstelle angezeigt. Die Anzeige behält den integrierten Wert und die Integrationszeit vor dem Stopp bei.

3. Integration zurücksetzen

Nachdem die Integration gestoppt wurde, sollten Sie den integrierten Wert und die Integrationszeit zurücksetzen, wenn die Integration eine neue Runde durchlaufen muss. Drücken Sie zum Zurücksetzen die **[Shift + Reset]** -Taste, und das Zeichen "Reset" wird auf der Messoberfläche angezeigt. Die Anzeige **[Stop]** erlischt und der integrierte Wert und die Integrationszeit werden auf null gesetzt, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



5.6.7 Einschränkungen während der Integration

Während der Integration sind diese Einstellungen eingeschränkt. "√" zeigt an, dass die Einstellung verwendet werden kann. "/" zeigt an, dass die Einstellung nicht vorgenommen werden kann.

Funktion	Integrierend	Integration gestoppt	Integration zurückgesetzt
Messgerät	√	√	√
Oberschwingungen	√	√	√
Wellenformanzeige	√	√	√
Skaleneinstellung	/	/	√
Messmodus-Umschaltung	√	√	√
Nullkalibrierung	√	√	√
Daten halten	√	√	√
Max-Halten	√	√	√
Leistungs- /Stromintegrationsumschaltung	√	√	√
Integrationsmodus	/	/	√
Integrations-Timer	/	/	√
Integration starten	/	√	√
Integration stoppen	√	/	/
Integration zurücksetzen	/	√	/
Synchronisationsquelle	/	√	√
Leitungsfilter	/	√	√
Frequenzfilter	/	√	√
Scheitelfaktor	/	√	√
Datenaktualisierung	/	√	√
Automatische Zeitüberschreitung	/	√	√
Automatische Daten- Synchronisationsquelle	/	√	√
Initialisierung	√	√	√

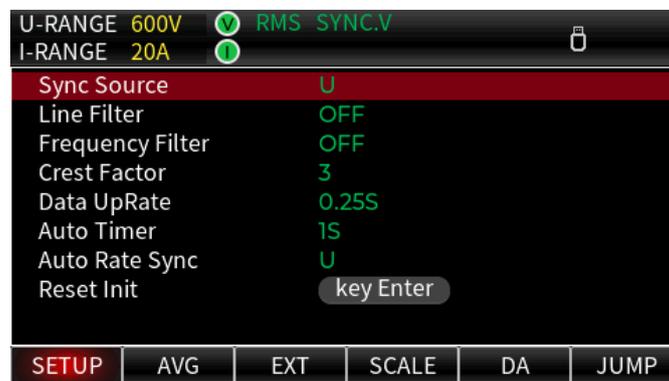
Funktion	Integrierend	Integration gestoppt	Integration zurückgesetzt
Mittelwertfilter	/	√	√
Externer Sensor-Kanal	/	√	√
Verhältnis-Einstellung	/	√	√
D/A-Einstellung	/	√	√
Bereichsübersprungung	/	√	√
Systeminformationen	√	√	√
Tastenhelligkeit	√	√	√
Tastenton	√	√	√
Kommunikationsprotokoll	√	√	√
Datenspeicherung	√	√	√
Speicherzeitintervall	√	√	√
RS232	√	√	√
IP-Einstellung	√	√	√
Speichergerät	√	√	√

Kapitel 6 Einstellungsmenü

Das Einstellungsmenü umfasst die Messdaten-Synchronisationsquelle, Filter, den Scheitelfaktor, das Datenaktualisierungsintervall, die automatische Zeitüberschreitung, die automatische Datensynchronisationsquelle, den Mittelwertfilter (AVG), den externen Stromeingangssensor (EXT) und den externen Proportionalwandler VT/CT/PT, JUMP (Bereichsübersprung), den D/A-Ausgang und die Steuerung usw. In diesem Kapitel wird die Einstellungsmethode für jede Funktion im Einstellungsmenü beschrieben.

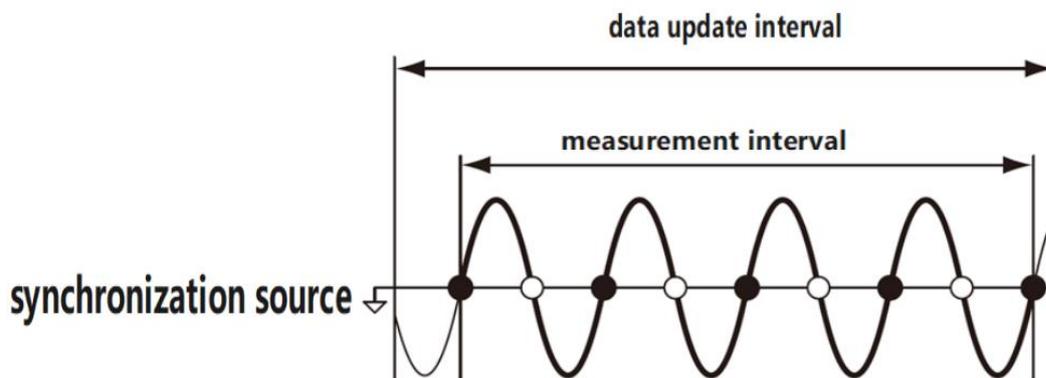
6.1 SETUP

Drücken Sie die Taste **[SETUP]** in einer beliebigen Schnittstelle, um das Einstellungsmenü aufzurufen. Drücken Sie die Pfeiltasten **[▲]**, **[▼]**, **[◀]**, **[▶]**, um die Parametereinstellung auszuwählen oder zu wechseln, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



6.1.1 Synchronisationsquelle

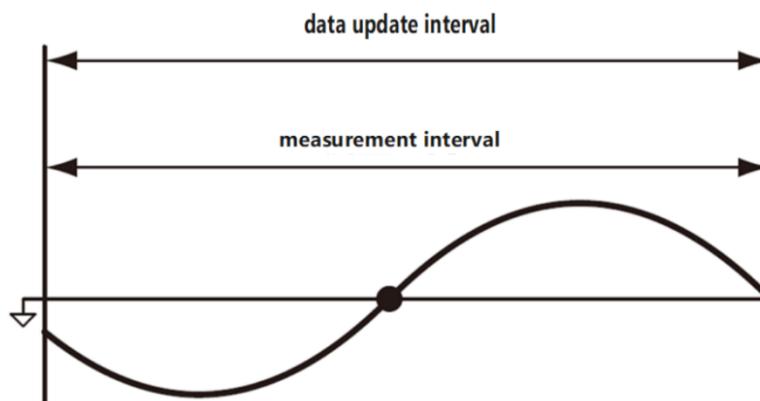
Die Synchronisationsquelle bestimmt das Messintervall des Eingangssignals, das das Intervall im Datenaktualisierungszyklus vom Anfangspunkt der steigenden oder fallenden Flanke durch Null bis zum Endpunkt der steigenden oder fallenden Flanke durch Null ist, wie in der folgenden Abbildung gezeigt wird.



- : Anstieg durch Nullpunkt
- : Abfall durch Nullpunkt

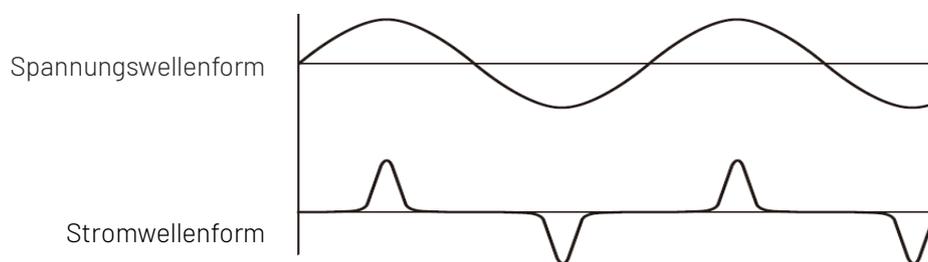
Wenn im Datenaktualisierungsintervall keine oder nur eine ansteigende oder abfallende Flanke vorhanden ist,

wird das gesamte Datenaktualisierungsintervall als Messintervall verwendet.



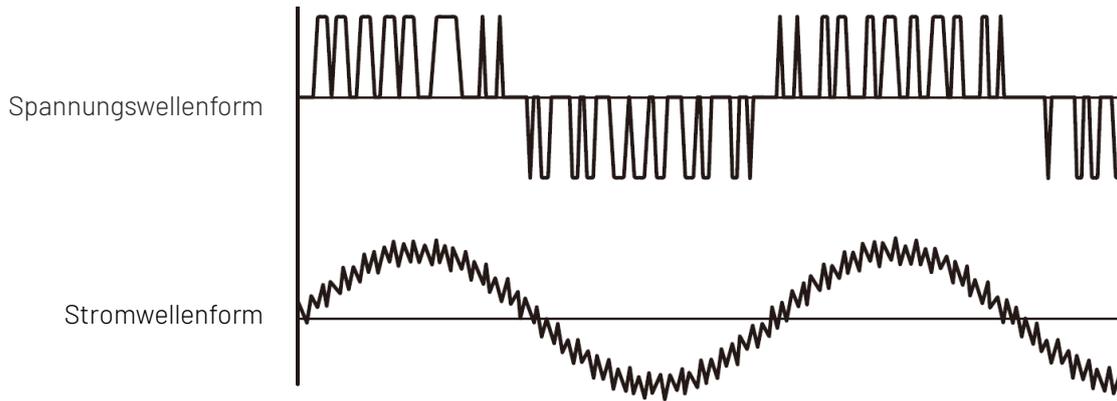
Das digitale Leistungsmessgerät der UTE300 Serie berechnet die Messdaten durch Mittelwertbildung der abgetasteten Daten innerhalb des Messintervalls. Die Periode des Eingangssignals wird anhand der Spannungs- und Stromsignale ermittelt, und der Benutzer kann entweder das Spannungssignal oder das Stromsignal als Synchronisationsquelle festlegen.

- U (Spannung): Die Periode des Spannungssignals wird bevorzugt gemessen und als Synchronisationsquelle festgelegt. Das Spannungssignal wird zur Synchronisationsquelle für jede Eingabeeinheit; wenn die Periode des Spannungssignals nicht gemessen werden kann, wird das Stromsignal als Synchronisationsquelle festgelegt.



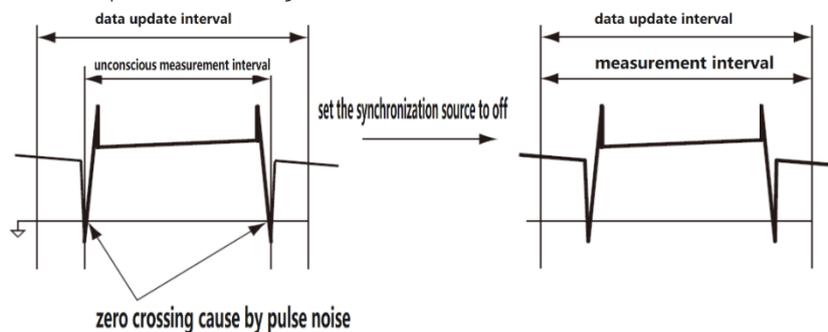
Wenn es sich bei dem Messobjekt um ein Schaltnetzteil handelt, sind die Spannungs- und Stromwellenformen in der Abbildung dargestellt. Aus den Wellenformen ist ersichtlich, dass die Spannungswellenform im Vergleich zum Stromsignal weniger verzerrt ist, so dass das Spannungssignal zu diesem Zeitpunkt als synchrone Quelle eingestellt werden sollte.

- I (Strom): Die Periode des Stromsignals wird bevorzugt gemessen und als Synchronisationsquelle eingestellt. Das Stromsignal wird zur Synchronisationsquelle für jede Eingabeeinheit, oder das Spannungssignal wird als Synchronisationsquelle eingestellt, wenn die Periode des Stromsignals nicht gemessen werden kann.



Wenn es sich bei dem Messobjekt um einen Konverter handelt, sind die Spannungs- und Stromwellenformen in der Abbildung dargestellt. Aus den Wellenformen ist ersichtlich, dass die Stromwellenform im Vergleich zum Spannungssignal weniger verzerrt ist, so dass das Stromsignal zu diesem Zeitpunkt als synchrone Quelle eingestellt werden sollte.

- AUS (keine Spannungs- und Stromsignale als Synchronisationsquelle verwenden): Wenn bei der Messung eines Gleichstromsignals ein Impulsrauschen mit kleinen Schwankungen den Nullpegel des Gleichstromsignals kreuzt, wird der Punkt als Nulldurchgang erkannt und somit das Messintervall falsch erkannt. Infolgedessen werden die Probandaten innerhalb des unbewussten Messintervalls gemittelt, und die Spannungs- und Strommessungen können instabil sein. Diese Art der falschen Erkennung kann verhindert werden, indem die während des gesamten Datenaktualisierungszyklus abgetasteten Daten gemittelt werden, wenn die Synchronisationsquelle auf AUS gestellt ist.



Synchronisationsquelle einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Einstellungsmenü die Option "Sync Source" (die Option ist rot schattiert, d.h. sie ist ausgewählt).
2. Wenn Sie die Taste [◀] oder [▶] drücken, um „U“, „I“ oder „AUS“ auszuwählen, wird das entsprechende Symbol "SYNC.U", "SYNC.I", "SYNC.OFF" oben auf dem Bildschirm angezeigt.
3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

6.1.2 Leitungsfiler

Der Leitungsfiler kann die hochfrequenten Komponenten im Messkreis entfernen. Die Leitungsfiler des UTE310 sind für den Einsatz in Messkreisen für Spannung, Strom und Leistung vorgesehen. Wenn die

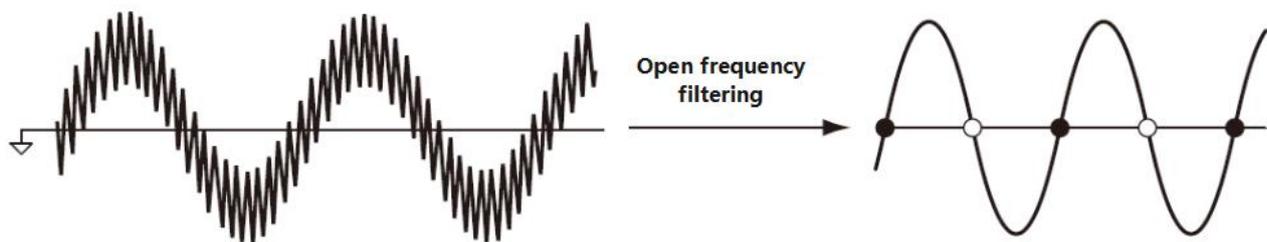
Leitungsfiler aktiviert sind, enthalten die Messungen keine hochfrequenten Komponenten. Um unerwünschte Rausch- und Oberwellenkomponenten während der Messungen zu unterdrücken, kann der Benutzer den Leitungsfiler aktivieren, insbesondere bei der Messung kleiner Stromsignale von 1mA oder weniger, um stabilere Messergebnisse zu erhalten.

Leitungsfiler aktivieren/deaktivieren

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Einstellungsmenü die Option "Linienfiter" (die Option ist rot schattiert, d.h. sie ist ausgewählt).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um AUS (Deaktivierung des Leitungsfilters) oder EIN (Aktivierung des Leitungsfilters) zu wählen. Das Symbol "L.F" wird oben auf dem Bildschirm angezeigt, wenn der Leitungsfiler aktiviert ist.
3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

6.1.3 Frequenzfiter

Der Frequenzfiter des UTE300 wurde für die Frequenzerkennung entwickelt, die Grenzfrequenz beträgt 500 Hz. Er wird verwendet, um Nulldurchgangspunkte von synchronisierten Quellsignalen bei der Erfassung von Messintervallen genau zu erkennen. Der Frequenzfiter wirkt sich sowohl auf die Frequenzmessung als auch auf das Messintervall zur Erfassung von Spannung, Strom und Leistung aus.



Hinweis: Der Frequenzfiter ist nicht in den Messkreis von Spannung und Strom eingefügt, und selbst wenn der Frequenzfiter aktiviert ist, enthalten die Messwerte Hochfrequenzkomponenten.

Frequenzfiter aktivieren/deaktivieren

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Einstellungsmenü die Option "Frequenzfiter" (die Option ist rot schattiert, d.h. sie ist ausgewählt).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um AUS (Deaktivierung des Frequenzfilters) oder EIN (Aktivierung des Frequenzfilters) zu wählen. Das Symbol "F.F" wird oben auf dem Bildschirm angezeigt, wenn der Leitungsfiler aktiviert ist.
3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

6.1.4 Scheitelfaktor

Der Scheitelfaktor ist definiert als das Verhältnis zwischen dem Spitzenwert der Wellenform und dem Effektivwert. Er wird auch als das Verhältnis von Spitzenwert zu Effektivwert bezeichnet.

$$\text{Scheitelfaktor} = \frac{\text{Spitzenwert}}{\text{Effektivwert (RMS – Wert)}}$$

Der Scheitelfaktor kann auf 3, 6 oder 6A eingestellt werden. Wenn unterschiedliche Scheitelfaktor en ausgewählt werden, gelten unterschiedliche Bedingungen für den Messbereich und die automatische Bereichsumschaltung. Die Standardeinstellung des Scheitelfaktor s des Geräts ist 3.

Innerhalb desselben Nennbereichs ist der Eingangsbereich größer, wenn der Scheitelfaktor auf 6A eingestellt ist, als wenn der Scheitelfaktor auf 6 eingestellt ist (siehe Abschnitt 5.1.3), und die Messung verzerrter Wellenformen unter Auto-Ranging und Einstellung des Scheitelfaktors auf 6A verhindert häufige Bereichswechsel.

Scheitelfaktor einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Einstellungs Menü die Option "Scheitelfaktor" (die Option ist rot schattiert, was bedeutet, dass sie ausgewählt ist).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um 3, 6 oder 6A zu wählen.
3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

6.1.5 Datenaktualisierungsintervall

Die Datenaktualisierung ist der Zeitraum, in dem Abtastdaten zur Bestimmung von Messfunktionen erfasst werden. Die Daten werden in jedem Aktualisierungsintervall aktualisiert, gespeichert und in eine analoge Signalausgabe oder eine Ausgabe über die Kommunikationsschnittstelle umgewandelt. Das Datenaktualisierungsintervall kann auf 0,1s, 0,25s, 0,5s, 1s, 2s, 5s, 10s, 20s oder Auto eingestellt werden. Die Standardeinstellung ist 0,25s. Der Benutzer kann verschiedene Aktualisierungsintervalle für die Messung des Signals in verschiedenen Intervallen wählen und so die Effizienz der Messung und die Genauigkeit der Messergebnisse verbessern. Ein schnelleres Datenaktualisierungsintervall kann verwendet werden, um die Last mit schnell wechselnden Werten zu messen. Ein langsames Datenaktualisierungsintervall kann für die Messung des Signals mit einem längeren Intervall verwendet werden. Der Messfrequenzbereich bei verschiedenen Datenaktualisierungsintervallen ist unterschiedlich, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Datenaktualisierungsintervall	Messfrequenzbereich
0,1s	DC, 20Hz~300kHz
0,25s	DC, 10Hz~300kHz
0,5s	DC, 5Hz~300kHz
1s	DC, 2Hz~300kHz
2s	DC, 1Hz~300kHz
5s	DC, 0,5Hz~300kHz
10s	DC, 0,2Hz~300kHz
20s	DC, 0,1Hz~300kHz
Auto	DC, 0,1Hz~300kHz

Ein langsames Datenaktualisierungsintervall kann das niederfrequente Signal erfassen. Ein schnelleres

Datenaktualisierungsintervall kann das sich schnell ändernde Signal erfassen, wie z.B. eine sich schnell ändernde Last in einem Stromnetz. Wenn die Periode des Eingangssignals stark schwankt, stellen Sie die Datenaktualisierungsperiode auf Auto. Beim UTE310H und UTE310HG beträgt der Frequenzmessbereich bei direkter Stromeingabe bis zu 20 kHz.

- **Datenaktualisierungsintervall einstellen**

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Einstellungsmenü die Option "Data UpRate" (die Option ist rot unterlegt, d.h. sie ist ausgewählt).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um 0,1s, 0,25s, 0,5s, 1s, 2s, 5s, 10s, 20s, Auto zu wählen.
3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

- **Funktionelle Beschränkungen**

Die folgenden Einschränkungen gelten, wenn das Datenaktualisierungsintervall auf Auto eingestellt ist.

1. Die Integrationsfunktion kann nicht verwendet werden. Wenn Sie versuchen, sie zu starten, erscheint die Fehlermeldung "Die Integration kann im Modus Data UpRate AUTO nicht aktiviert werden".

6.1.6 Automatischer Timer (Zeitüberschreitung)

Die Zeitüberschreitung ist ein Zeitlimit für die Erkennung der Wellenform des Eingangssignals. Wenn die Datenaktualisierungsperiode auf Auto eingestellt ist und die Frequenz des Eingangssignals niedrig ist und die Periode der synchronisierten Quelle nicht innerhalb der Timeout-Periode erkannt werden kann, liegen die Frequenzdaten außerhalb des Messbereichs und führen zu einem Fehler. Die Messfunktion der gemeinsamen Messung verwendet den gesamten Zeitraum bis zur Timeout-Periode als Messintervall, um den Messwert zu erfassen. Die Zeitüberschreitung bestimmt die untere Grenze der gemessenen Signalfrequenz. Die untere Frequenzgrenze für verschiedene Zeitüberschreitungen ist in der folgenden Tabelle angegeben.

Automatischer Timer	Unterer Frequenzgrenzwert
1s	2,0Hz
5s	0,5Hz
10s	0,2Hz
20s	0,1Hz

Timeout einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Einstellungsmenü die Option "Auto Timer" (die Option ist rot schattiert, d.h. sie ist ausgewählt).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um 1s, 2s, 5s, 10s, 20s auszuwählen.
3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

6.1.7 Auto Rate Sync (Automatische Datensynchronisation)

Auto Rate Sync ist eine eigene Synchronisationsquelle, wenn das Datenaktualisierungsintervall auf Auto

eingestellt ist. Diese Einstellung ist nur gültig, wenn das Datenaktualisierungsintervall auf Auto eingestellt ist.

Auto Rate Sync einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Einstellungsmenü die Option "Auto Rate Sync" (die Option ist rot schattiert, was bedeutet, dass sie ausgewählt ist).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um U oder I zu wählen.
3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

6.1.8 Initialisierung zurücksetzen (Initialisierung)

Nach der Initialisierung des Geräts werden die Einstellparameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Die Werkseinstellungen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Parameter	Werkseinstellung
Messbereich	Auto
Messmodus	RMS
Synchronisationsquelle	U
Leitungsfiler	AUS
Frequenzfilter	AUS
Scheitelfaktor	3
Datenaktualisierungsrate	0,25S
Automatischer Timer	1S
Auto Rate Sync (Automatische Datensynchronisation)	U
Durchschnittszustand	AUS
EXT	AUS
SCALE	AUS
JUMP	AUS

Initialisierung einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Einstellungsmenü die Option "Reset Init" (die Option ist rot schattiert, d.h. sie ist ausgewählt).
2. Drücken Sie die Taste [Enter], um die Initialisierung durchzuführen.
3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

Erläuterung

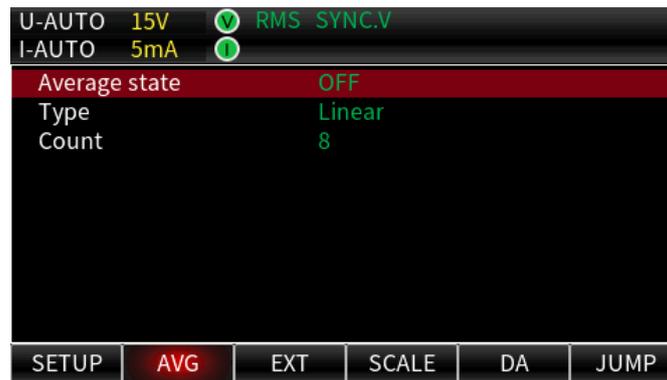
Die Kommunikationseinstellungen (z.B. Kommunikationsprotokoll, Baudrate) werden nicht initialisiert

6.2 Mittelwertfilter (AVG)

Die Mittelwertbildungsfunktion umfasst die exponentielle Mittelwertbildung und die gleitende Mittelwertbildung. Die verschiedenen Mittelungsmethoden haben unterschiedliche Mittelungstiefen. Bei

plötzlichen Änderungen der Stromversorgung, der Last oder bei niederfrequenten Eingangssignalen können die abgetasteten Daten stark schwanken, was zu erheblichen Wertausschlägen in den angezeigten Daten führt. Die Mittelwertbildungsfunktion ist hilfreich, um mit dieser Situation umzugehen. Wenn die Mittelwertfilterfunktion aktiviert wird, werden die abgetasteten Daten gemittelt. Die Messparameter U, I, P, S und Q können direkt gemittelt werden. Die restlichen Messparameter PF, U_{cf} und I_{cf} können anhand der Mittelwerte von Urms, Irms, P, S und Q berechnet werden.

Drücken Sie die Taste **[Setup]** in einer beliebigen Schnittstelle, um das Einstellungsmenü aufzurufen, und verwenden Sie die Funktionstaste AVG unterhalb des Bildschirms, um das AVG-Menü aufzurufen, und verwenden Sie die Tasten **[▲]**, **[▼]**, **[◀]** oder **[▶]**, um die Parametereinstellung auszuwählen oder zu wechseln, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



6.2.1 Durchschnittszustand (Ein/Aus)

Schritte einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste **[▲]** oder **[▼]** im Menü AVG die Option "Durchschnittszustand" (die Option ist rot schattiert, was bedeutet, dass sie ausgewählt ist).
2. Wenn Sie die Taste **[◀]** oder **[▶]** drücken, um AUS oder EIN zu wählen, wird das Symbol AVG-8 (der Durchschnittsfaktor wählt 8) angezeigt, wenn Sie EIN wählen.
3. Verwenden Sie die Taste **[▲]** oder **[▼]**, um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste **[ESC]**, um zur Messoberfläche zurückzukehren.

6.2.2 Durchschnittstyp

Schritte einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste **[▲]** oder **[▼]** im Menü AVG die Option "Typ" (die Option ist rot schattiert, d.h. sie ist ausgewählt)
2. Drücken Sie die Taste **[◀]** oder **[▶]**, um Linear oder EP zu wählen.

- **Linear** (Gleitender Durchschnitt)

$$D_n = \frac{M_{n-(m-1)} + M_{n-(m-2)} + M_{n-2} + M_{n-1} + M_n}{m}$$

D_n : Angezeigter Wert, der zum n^{ten} Mal gemittelt wurde

M: Mittelungsfaktor (Anzahl der Mittelungen)

$M_{n-(m-1)}$: Numerische Daten zum $n-(m-1)^{\text{ten}}$ Zeitpunkt

$M_{n-(m-2)}$: Numerische Daten zum $n-(m-2)$ ten Zeitpunkt

M_{n-2} : Numerische Daten zum $n-2$ ten Zeitpunkt

M_{n-1} : Numerische Daten zum $n-1$ ten Zeitpunkt

M_n : Numerische Daten zu den n ten Zeitpunkt

- EP (Exponentielle Mittelung)

$$D_n = D_{n-1} + \frac{M_n + D_{n-1}}{K}$$

D_n : Angezeigter Wert, der zum n ten Mal gemittelt wurde

D_{n-1} : Angezeigter Wert, der zum $n-1$ -ten Mal exponentiell gemittelt wurde.

M_n : Numerische Daten zum n ten Zeitpunkt

K : Mittelungsfaktor (Dämpfungskonstante)

3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren

6.2.3 Anzahl (Mittelungsfaktor)

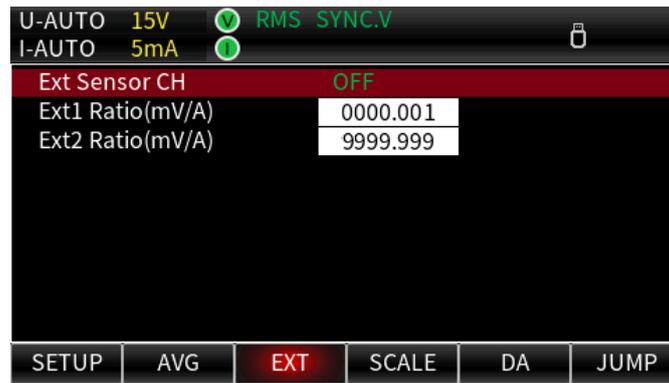
Schritte einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Menü AVG die Option „Anzahl“ (die Option ist rot schattiert, was bedeutet, dass sie ausgewählt ist).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um 8, 16, 32 oder 64 auszuwählen.
3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

6.3 Externer Stromsensor (EXT)

In diesem Abschnitt werden die Einstellungen des externen Stromsensors und ein Anwendungsbeispiel vorgestellt. Wenn der Strom des zu messenden Signals größer ist als der vom Gerät unterstützte Maximalstrom, kann der externe Stromsensor für die Messung aktiviert werden. Der externe Sensor wandelt den großen Strom in eine kleine Spannung um. Das Gerät erfasst die kleine Spannung über den Sensor und wandelt sie dann um, so dass die tatsächliche Größe des gemessenen Stroms angezeigt wird.

Drücken Sie die Taste [Setup] in einer beliebigen Schnittstelle, um das Einstellungs Menü aufzurufen, und drücken Sie die Funktionstaste EXT unterhalb des Bildschirms, um das EXT-Menü aufzurufen, und verwenden Sie dann die Tasten [▲], [▼], [◀] oder [▶], um die Parametereinstellung auszuwählen oder zu wechseln, wie in der folgenden Abbildung gezeigt



6.3.1 Externer Sensor-Kanal (Ext. Sensor CH)

Schritte einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Menü EXT die Option "Ext Sensor CH" (die Option ist rot schattiert, was bedeutet, dass sie ausgewählt ist).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um Ext1, Ext2 oder OFF auszuwählen. Wenn Ext1 ausgewählt ist, wird das Symbol EXT1 auf dem Bildschirm angezeigt; wenn Ext2 ausgewählt ist, wird das Symbol EXT2 auf dem Bildschirm angezeigt; wenn AUS ausgewählt ist, bedeutet dies, dass der Stromsensoreingang deaktiviert ist und das vom Stromeingangsterminal erfasste Signal als Stromsignaleingang verwendet wird.
3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

6.3.2 Ext1-Verhältnis (mV/A)

Schritte einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Menü EXT die Option "Ext1-Verhältnis (mV/A)" (die Option ist rot schattiert, was bedeutet, dass sie ausgewählt ist).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um das zu bearbeitendes Datenbit auszuwählen.
3. Drehen Sie den Drehknopf, um den numerischen Wert zu erhöhen oder zu verringern. Der Bereich ist 0000,001~9999,999.
4. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

6.3.3 Ext2-Verhältnis (mV/A)

Schritte einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im Menü EXT die Option "Ext2-Verhältnis (mV/A)" (die Option ist rot schattiert, was bedeutet, dass sie ausgewählt ist).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um das zu bearbeitendes Datenbit auszuwählen.
3. Drehen Sie den Drehknopf, um den numerischen Wert zu erhöhen oder zu verringern. Der Bereich ist 0000,001~9999,999.
4. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

Sie die Taste **[ESC]**, um zur Messoberfläche zurückzukehren.

-Erklärungen

Die Koeffizienten der in diesem Unterabschnitt genannten Sensoren entsprechen dem variablen Verhältnis des externen Sensors.

Anwendungsbeispiel 1

Wenn Sie ein 60A Stromsignal mit einer Wechselstromzange mit einem Umwandlungsverhältnis von 10mV/A messen (was bedeutet, dass ein 1A Stromsignal in ein 10mV Spannungssignal umgewandelt werden kann), gibt die Wechselstromzange eine Spannung von 600mV am Ausgang aus, wenn sie 60A Strom misst. Um Messfehler zu minimieren, sollte der Sensorkanal auf Ext2 und der Strombereich auf Auto oder 1V eingestellt werden. Der Koeffizient des Sensorkanals 2 sollte auf „0010,000“ eingestellt werden, was 10mV/A bedeutet. Verbinden Sie die BNC-Schnittstelle der Stromzange mit dem EXT-Eingang des Geräts und das Display zeigt den tatsächlich gemessenen Strom im Stromkreis an.

Anwendungsbeispiel 2

Wenn Sie einen Strom von 900A mit einer AC-Stromzange mit einem Umwandlungsverhältnis von 5mV/A messen, wandelt die AC-Zange den 900A-Strom in eine Spannung von 4,5V um. Daher sollte der Sensorkanal auf Ext1 und der Strombereich auf Auto oder 5V eingestellt werden. Der Koeffizient des Sensorkanals 1 sollte auf "0005,000" eingestellt werden, was 5mV/A bedeutet. Verbinden Sie die Ausgangsschnittstelle der Stromzange mit dem EXT-Eingang des Leistungsmessers, und auf dem Display wird der tatsächlich gemessene Stromwert von 0,9kA angezeigt.

6.4 SCALE (VT- und CT-Verhältnis)

Wenn die Amplitude der zu messenden Spannung oder des zu messenden Stroms den maximal zulässigen Eingangswert des Geräts überschreitet und der Sensorkanal mit der Messung nicht zufrieden ist, können die zu messende Spannung und der zu messende Strom durch den Spannungssensor (VT) und den Stromsensor (CT) entsprechend dem Skalierungsverhältnis des Sensors skaliert werden, und die sekundäre Ausgangsseite des Spannungssensors (VT) oder des Stromsensors (CT) wird an die Eingangsklemme des Geräts angeschlossen, und dann kann die tatsächlich gemessene Spannung oder der gemessene Strom direkt angezeigt werden, indem das Umwandlungsverhältnis eingestellt wird. Das Gerät kann die proportionale Konstante von VT, CT oder PT einstellen.

Drücken Sie die Taste **[Setup]** in einem beliebigen Interface, um das Einstellungsmenü aufzurufen, und drücken Sie die Funktionstaste SCALE unterhalb des Bildschirms, um das Menü SCALE aufzurufen, und verwenden Sie dann die Tasten **[▲]**, **[▼]**, **[◀]** oder **[▶]**, um die Parametereinstellung auszuwählen oder zu wechseln, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



6.4.1 SKALA-Status (Skalierungstransformation ein-/ausschalten)

Schritte einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im SKALA-Menü die Option "SKALA-Status" (die Option ist rot schattiert, was bedeutet, dass sie ausgewählt ist).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um AUS oder EIN zu wählen. Auf dem Bildschirm wird die Skala angezeigt, wenn sie auf ON eingestellt ist.
3. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

6.4.2 VT/CT/PT (Skalierungskoeffizient)

Schritte einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] im SKALA-Menü die Option "VT SKALA", "CT SKALA" oder "PT SKALA" (die Option ist rot schattiert, d.h. sie ist ausgewählt).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um das zu bearbeitendes Datenbit auszuwählen.
3. Drehen Sie den Drehknopf, um den numerischen Wert zu erhöhen oder zu verringern. Der Bereich ist 0000,001~9999,999.
4. Verwenden Sie die Taste [▲] oder [▼], um eine andere Einstellungsoption auszuwählen, oder drücken Sie die Taste [ESC], um zur Messoberfläche zurückzukehren.

Erläuterung

1. VT: Spannungswandler
2. CT: Stromwandler

Anwendungsbeispiel 1

Verwenden Sie einen AC/DC-Stromwandler, um einen Strom von 500A zu messen, mit einem Stromwandlerverhältnis von 100:1, und verwenden Sie einen Spannungswandler mit einem Verhältnis von 2:1, um eine Spannung von 800V zu messen. Während der Messung gibt die Sekundärseite des Spannungswandlers eine umgewandelte Spannung von 400V aus, und die Sekundärseite des Stromwandlers gibt einen skalierten Strom von 5A aus, die beide innerhalb des zulässigen Eingangsbereichs des Leistungsmessers liegen. Verbinden Sie die Sekundärseite des Stromwandlers mit den Stromeingangsklemmen des Leistungsmessers und die Sekundärseite des Spannungswandlers mit den Spannungseingangsklemmen des Leistungsmessers. Zu diesem Zeitpunkt muss das Leistungsmessgerät auf ein Stromverhältnis von 0100,000, ein Spannungsverhältnis von 0002,000 und ein Leistungsverhältnis

von 0001,000 eingestellt sein. Auf der Messschnittstelle des Geräts wird ein Strom von 500A, eine Spannung von 800V und eine Leistung von 400kW angezeigt, während der tatsächliche Eingangsstrom an den Klemmen 5A ($500 \cdot 1/100$) und die Spannung 400V beträgt.

Anwendungsbeispiel 2

Wenn der Benutzer sowohl Spannungs- als auch Stromwandlermessungen verwendet hat und sowohl den tatsächlichen Wert des Ausgangs der Sekundärseite des Spannungs- und Stromwandlers als auch die tatsächliche Leistung in dem gemessenen Stromkreis sehen möchte, kann dieser Bedarf durch die Einstellung des PT erfüllt werden.

Verwenden Sie einen AC/DC-Stromwandler, um einen Strom von 500A zu messen, mit einem Stromwandlerverhältnis von 100:1, und verwenden Sie einen Spannungswandler mit einem Verhältnis von 2:1, um eine Spannung von 800V zu messen. Während der Messung gibt die Sekundärseite des Spannungswandlers eine umgewandelte Spannung von 400V aus, und die Sekundärseite des Stromwandlers gibt einen skalierten Strom von 5A aus, die beide innerhalb des zulässigen Eingangsbereichs des Leistungsmessers liegen. Verbinden Sie die Sekundärseite des Stromwandlers mit den Stromeingangsklemmen des Leistungsmessers und die Sekundärseite des Spannungswandlers mit den Spannungseingangsklemmen des Leistungsmessers. Zu diesem Zeitpunkt muss das Leistungsmessgerät auf ein Stromverhältnis von 0001,000, ein Spannungsverhältnis von 0001,000 und ein Leistungsverhältnis von 0200,000 eingestellt sein. Auf der Messschnittstelle des Geräts wird ein Strom von 5A, eine Spannung von 400V und eine Leistung von 400kW angezeigt. In diesem Fall stellen die auf dem Leistungsmesser angezeigte Spannung und der Strom die tatsächlichen Werte dar, die von den Spannungs- und Stromwandlern ausgegeben werden, während die angezeigte Leistung die tatsächliche Leistung im gemessenen Stromkreis widerspiegelt.



Vorsichtsmaßnahmen

1. Wenn nur die Skalierungsverhältnis-Funktion verwendet wird, deaktivieren Sie bitte den EXT CH. Andernfalls zeigt das Gerät den aktuellen Wert an, der vom EXT CH-Schnittstellensignal erfasst wird.
2. Wenn Sie VT und CT gleichzeitig verwenden und die tatsächliche Leistung und den tatsächlichen Ausgangswert von VT und CT überprüfen müssen, sollten Sie den Koeffizienten von VT und CT auf 1 setzen und den Koeffizienten von PT gleich dem multiplizierten Ergebnis von VT und CT setzen.

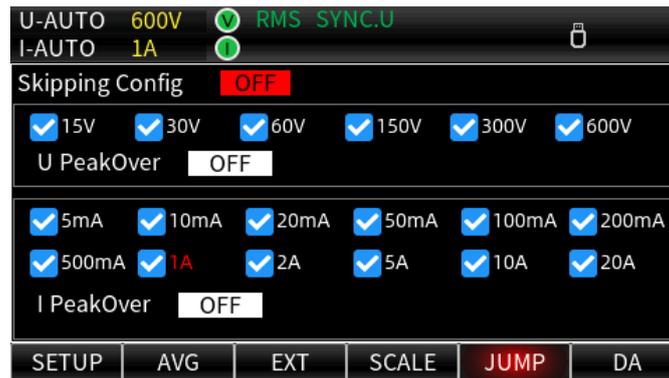
6.5 JUMP (Bereichsübersprungung)

Das digitale Leistungsmessgerät der UTE300-Serie ist mit mehreren Spannungs- und Strombereichen ausgestattet. Wenn Sie die automatische Bereichsmessung wählen, schaltet das Gerät einen Bereich nach dem anderen um, bis es auf den entsprechenden Bereich umschaltet. Wenn die Amplitude des Eingangssignals groß ist oder das Eingangssignal plötzlich von einem Signal mit großer Amplitude zu einem Signal mit kleiner Amplitude springt, dauert das Umschalten der Bereiche nacheinander länger, und während der Wartezeit können wichtige Messdaten verloren gehen.

Der Benutzer kann den Bereich konfigurieren. Wenn die automatische Bereichsmessung aktiviert ist, überspringt das Gerät die ungenutzten Bereiche und minimiert so den Verlust von Messdaten durch das

Umschalten von Bereich zu Bereich. Diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert und wird erst wirksam, nachdem sie aktiviert wurde. Wenn die Spitze des gemessenen Signals 300% des Nennbereichs übersteigt (600% bei CF=6 oder 6A), wird vorrangig zu dem vom Benutzer eingestellten Bereich gesprungen. Wenn der Bereich nach dem Sprung nicht der optimale Bereich ist, wird er erneut umgeschaltet, bis er auf den optimalen Bereich umgestellt ist.

Drücken Sie die Taste **[Setup]** in einer beliebigen Schnittstelle, um das Einstellungs Menü aufzurufen, und drücken Sie die Funktionstaste JUMP unterhalb des Bildschirms, um das JUMP-Menü aufzurufen, und verwenden Sie dann die Tasten **[▲]**, **[▼]**, **[◀]** oder **[▶]**, um die Parametereinstellung auszuwählen oder zu wechseln, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



6.5.1 Konfiguration des Bereichsüberspringens

Die Funktion „Bereichsüberspringen“ ist standardmäßig deaktiviert und wird erst wirksam, nachdem sie aktiviert wurde.

Schritte einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste **[▲]** oder **[▼]** die Option "Konfiguration des Bereichsüberspringens" (die Option ist rot schattiert, was bedeutet, dass sie ausgewählt ist).
2. Drücken Sie die Taste **[◀]** oder **[▶]**, um AUS oder EIN zu wählen.
3. Verwenden Sie die Taste **[▲]** oder **[▼]**, um die Spannungs- oder Stromskala auszuwählen (die ausgewählte Skala wird rot), und drehen Sie den Drehknopf nach links oder rechts, um die Skala auszuwählen.
4. Drücken Sie die **[Enter]**-Taste, um die Skala auszuwählen oder nicht auszuwählen. Das Kontrollkästchen zeigt "√" an, wenn die Skala ausgewählt ist.

Erläuterung

Der Benutzer kann diese Funktion durch Senden von Kommunikationsbefehlen über die Kommunikationsschnittstelle oder mit Hilfe der oberen PC-Software des UTE310 einstellen. Wenn das Überspringen von Bereichen konfiguriert und die automatische Bereichswahl aktiviert ist, wird der Bereich nur zwischen den ausgewählten Bereichen umgeschaltet.

6.5.2 U/I Peak Over (Spitzen-Überspringen)

Die Bereichsüberschreitung ist standardmäßig deaktiviert (AUS). Wenn der Spitzenwert des gemessenen Signals 300 % des Nennbereichs überschreitet (600 % bei CF=6 oder 6A), schaltet das Gerät bei aktivierter Bereichsautomatik automatisch auf den eingestellten Bereich um.

Schritte einstellen

1. Wählen Sie mit der Taste [▲] oder [▼] und dem Drehknopf im JUMP-Menü die Option "U PeakOver" oder "I PeakOver" (die Option ist rot schattiert, was bedeutet, dass sie ausgewählt ist).
2. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um AUS oder U/I Peak-Over-Bereich auszuwählen.
3. Drücken Sie die Taste [ESC], um die Einstellungsoberfläche zu verlassen.

Erläuterung

Außer über das Bedienfeld des Geräts kann der Benutzer diese Funktion auch über die Kommunikationsschnittstelle oder über die obere PC-Software des UTE310 einstellen.

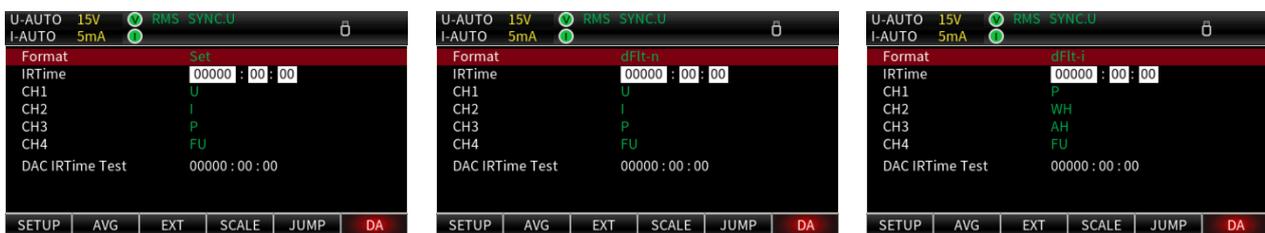
Anwendungsbeispiel

Die aktuelle Spannungsmessung beträgt 15V im Auto-Bereich, und stellen Sie den Schaltbereich des Peak-over-Bereichs auf 60V. Wenn zu diesem Zeitpunkt ein Spannungssignal mit einem Spitzenwert von mehr als 45V (90V bei CF=6 oder 6A) eingegeben wird, springt das Gerät vorrangig in den Spannungsbereich von 60V, und wenn es nach dem Springen immer noch nicht im optimalen Bereich ist, wird das Gerät erneut umgeschaltet, bis es im optimalen Bereich ist.

6.6 D/A-Ausgang und Steuerung

Das digitale Leistungsmessgerät der UTE300-Serie ist mit einer Standard-D/A-Funktionalität ausgestattet und verfügt über vierkanalige $\pm 5V_{eff}$ -Gleichspannungsausgänge für Spannung, Strom, Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor, Phasenwinkel, Spannungsfrequenz, Stromfrequenz, Spannungsspitze, Stromspitze, Leistungsintegrationswert und Stromintegrationswert. Die D/A-Schnittstelle befindet sich auf der Rückseite des Geräts und kann zur Ausgabe oder Steuerung über ein D/A-Kabel an den D/A-Anschluss angeschlossen werden.

Drücken Sie die Taste [Setup] in einer beliebigen Schnittstelle, um das Einstellungs Menü aufzurufen, und drücken Sie die Funktionstaste DA unterhalb des Bildschirms, um das Menü DA aufzurufen, das den Ausgangskanal, den Bereichsmodus und die Kanalauswahl enthält. Die Parameter können über SCPI oder die obere Computersoftware eingestellt werden, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



6.6.1 D/A-Ausgangsformat

Der Benutzer kann die konfigurierten Ausgabeparameter für jeden Kanal schnell auswählen. Das Ausgabeformat hat zwei Modi, dFlt-n und dFlt-l. Im Ausgabeformat sind die Ausgabeparameter für jeden Kanal festgelegt. Der Benutzer kann die Ausgabeparameter auch manuell einstellen, wie in der folgenden Tabelle gezeigt.

Ausgangskanal \ Format	dFlt-n	dFlt-i	Auswahl
CH1	U	P	Wählen Sie den Ausgangsparameter: U, I, P, S, Q, LAMBDA, PHI, FU, FI, UPK, IPK, WH, WHP, WHM, AH, AHP, AHM, MATH
CH2	I	WH	
CH3	P	AH	
CH4	FU	FU	

6.6.2 D/A-Ausgangsbereichsmodus

Der Benutzer kann den Modus für den D/A-Ausgabebereich aus den folgenden Optionen auswählen. Die Standardeinstellung ist Fixmode.

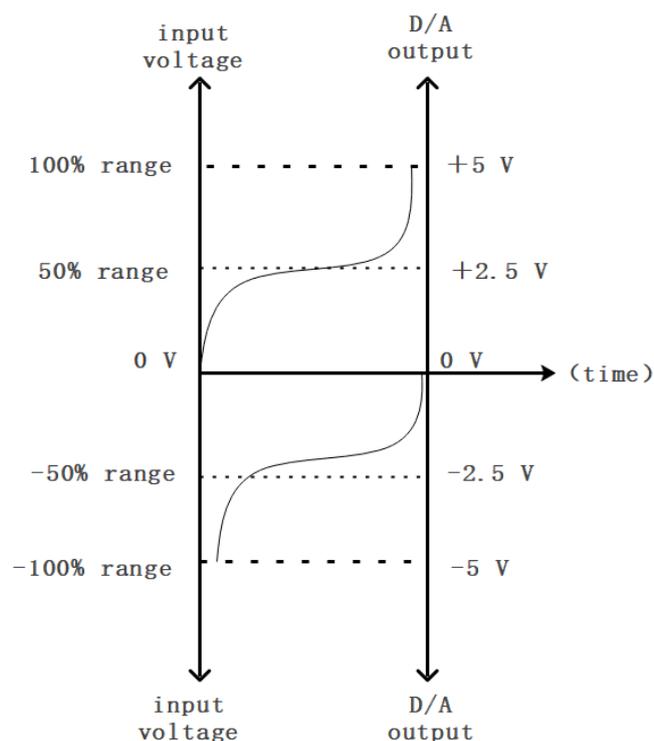
Diese Funktion kann durch Senden von Kommunikationsbefehlen über die Kommunikationsschnittstelle oder die obere Computersoftware eingestellt werden.

- **Fixmodus (Fester Bereichsmodus)**

Wenn dieser Modus ausgewählt ist und der volle Eingangswert des Nennbereichs eingegeben wird, beträgt der D/A-Ausgang +5 V.

Wenn der Spannungsmessbereich zum Beispiel 15 V beträgt, dann ist der Spannungseingang 15 V und der D/A-Ausgang +5 V, und wenn der Spannungseingang 1,5 V beträgt, dann ist der D/A-Ausgang +0,5 V. Beachten Sie, dass der D/A-Ausgang -5 V bis 0 V beträgt, wenn der Messmodus DC ist und die entsprechende Eingangsspannung -15 V bis 0 V beträgt.

Das Verhältnis zwischen dem Eingangssignal mit festem Bereich und dem D/A-Ausgang ist wie folgt dargestellt 5V~0V, das Verhältnis zwischen dem Eingangssignal mit festem Bereich und dem D/A-Ausgang ist unten dargestellt.

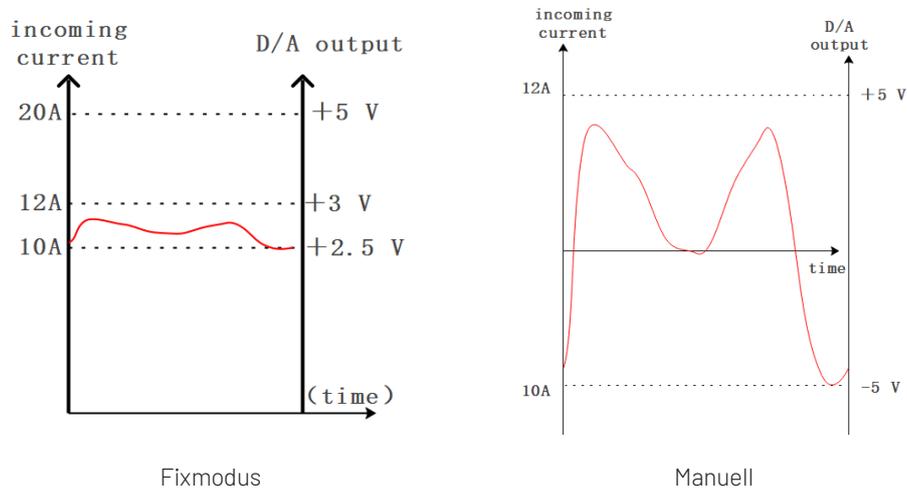


- **Manuell (Manueller Bereichsmodus)**

Wenn der manuelle Bereichsmodus ausgewählt ist, kann der Anzeigewert der Messfunktion des D/A-Ausgangs $-5V$ bis $+5V$ beliebig eingestellt werden. Mit dieser Einstellung kann der D/A-Ausgang für jeden Kanal vergrößert oder verkleinert werden.

Wenn Sie beispielsweise einen Strom (20A-Bereich) messen, der zwischen 10A und 12A schwankt, und der Bereichsmodus des D/A-Ausgangs auf Fixmodus eingestellt ist, schwankt die D/A-Ausgangsspannung zwischen 2,5V und 3V. Verwenden Sie die D/A-Skalierungsfunktion, um diese Schwankung genauer zu beobachten. Wenn der D/A-Ausgangsmodus auf Manuell und der untere Wert auf 10 und der obere Wert auf 12 eingestellt ist, gibt das Gerät $-5V$ aus, wenn der gemessene Stromwert 10A beträgt und $+5V$, wenn der gemessene Stromwert 12A beträgt.

Die Ausgabe des Fluktuationsvergleichs zwischen dem Fixmode und dem manuellen Modus ist unten dargestellt.



Erläuterung

Bevor Sie den manuellen Bereichsmodus auswählen, sollten Sie den manuellen Bereichskanal unter „Kanal“ einstellen. Nachdem der Kanal ausgewählt wurde, gilt der eingestellte Bereichsmodus für den ausgewählten Kanal.

Komparator-Modus

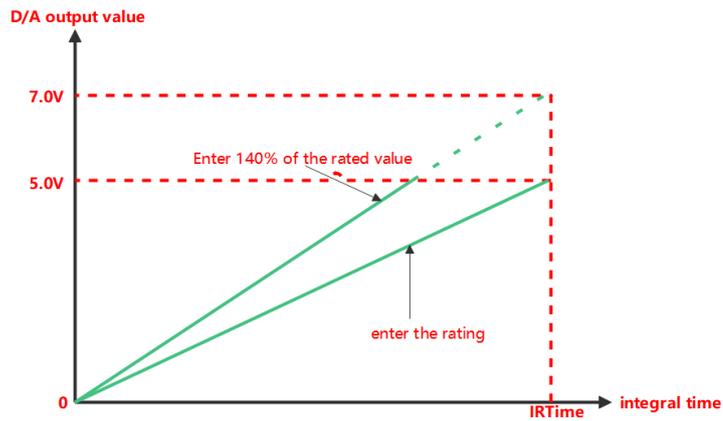
- Durch den Vergleich mit dem Komparator-Grenzwert kann der D/A $-5V$, $0V$ oder $+5V$ ausgeben, wie unten gezeigt.
- Liegt der Eingangswert unter dem unteren Grenzwert, gibt der D/A $-5V$ aus.
- Liegt der Eingangswert zwischen dem unteren und oberen Grenzwert, gibt der D/A $0V$ aus.
- Liegt der Eingangswert über dem oberen Grenzwert, gibt der D/A $+5V$ aus.

Erläuterung

Bevor Sie den manuellen Bereichsmodus auswählen, sollten Sie den Kanal für den manuellen Bereich unter „Kanal“ einstellen. Nachdem der Kanal ausgewählt wurde, gilt der eingestellte Bereichsmodus für den ausgewählten Kanal.

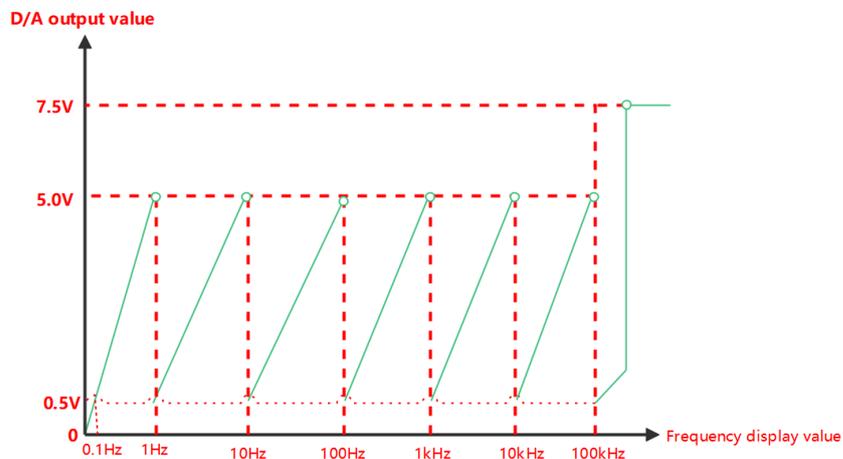
Verhältnis zwischen Ausgangspositionen und D/A-Ausgangsspannung

Integrierter Wert

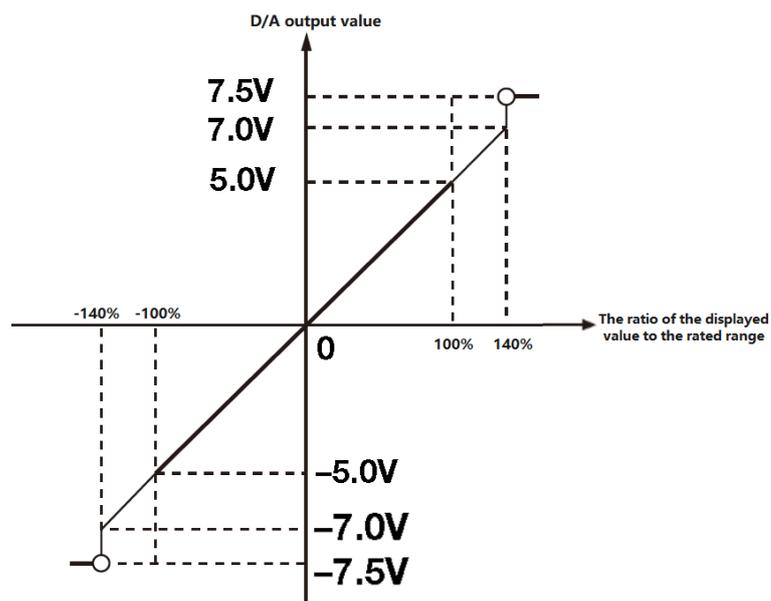


IRTime (die angegebene Integrationszeit)

Ausgangsfrequenz



Andere Ausgabeparameter



- Bei der Ausgabe von PF (Leistungsfaktor) und LAMBda (Phasenwinkel) beträgt der maximale Bereich des D/A-Ausgangs $-5V \sim +5V$. Wenn ein Fehler auftritt, beträgt die Ausgabe ungefähr $\pm 7,5 V$.

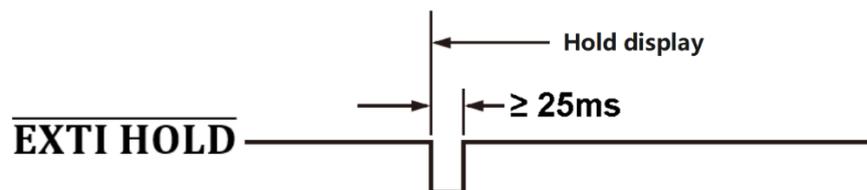
- Für I_{pk} und I_{pk} entspricht der D/A-Ausgang $\pm 5\text{ V}$ dem 3-fachen des Eingangs-Nennbereichswertes (6-facher des Eingangs-Nennbereichswertes bei $CF=6$ oder $6A$).
- Wenn der Ausgabeparameter "----" anzeigt oder keine numerischen Daten vorhanden sind. Der D/A-Ausgang ist 0 V .

6.6.3 D/A-Ausgangsschnittstelle Fernsteuerung

Außer der Ausgabe der Messdaten mit $\pm 5\text{V}$ Analogsignal kann die D/A-Ausgangsschnittstelle auch EXT CH zur Steuerung der Integration und des Datenhaltens unterstützen.

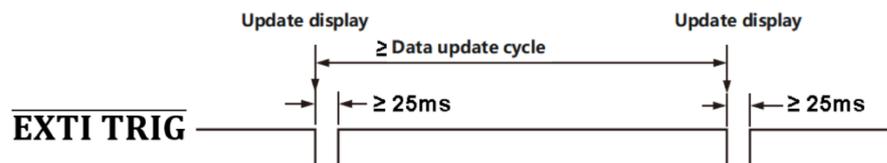
- **EXTI HOLD** (Messdaten halten)

Wie unten gezeigt, können die Messdaten durch Eingabe des Signals **EXTI HOLD** aus der Ferne oder durch Drücken der Taste [Hold] gehalten werden.



- **EXTI TRIG** (Messdaten aktualisieren)

Wie unten gezeigt, können die Messdaten durch Eingabe des Signals **EXTI TRIG** aus der Ferne oder durch Drücken der Taste [Single] aktualisiert werden.



- Fernsteuerungsintegration

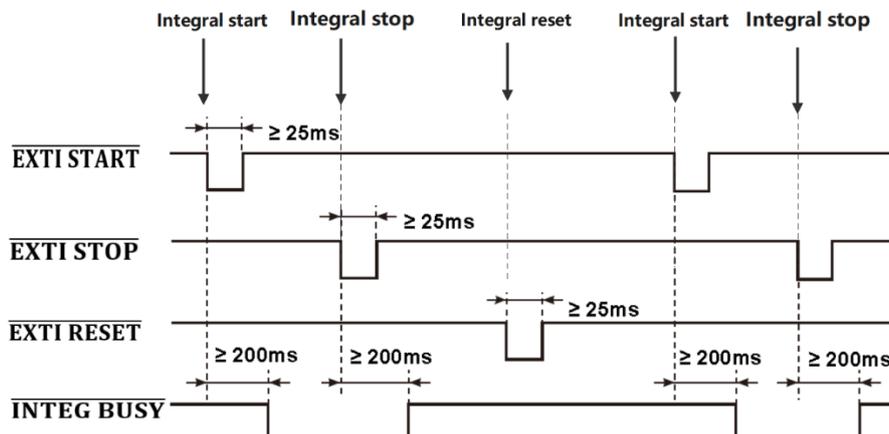
EXTI START (Integration starten)

EXTI STOP (Integration stoppen)

EXTI RESET (Integration zurücksetzen)

INTEG BUSY (Integrieren, die Integration gibt weiterhin ihr Signal aus)

Das Sequenzdiagramm der Integrationsfernbedienung ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

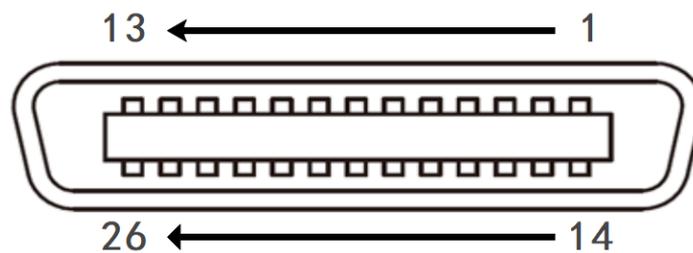


Erläuterung

Wenn die Integration beginnt, gibt das Signal **INTEG BUSY** einen niedrigen Pegel aus, das Signal **INTEG BUSY** einen hohen Pegel in anderen Situationen. Der Benutzer kann den Signalpegel direkt ablesen, um die Integration zu überwachen.

6.6.4 Pin-Definition des D/A-Ausgangs

Die D/A-Ausgangsschnittstelle des UTE310 befindet sich auf der Rückseite und verfügt über insgesamt 26 Pins. Die Pins der D/A-Schnittstelle sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



Elektrische Eigenschaften des Pins

Nr.	Merkmal	Nr.	Merkmal	Nr.	Merkmal
1	GND	10	CH 3 (Ausgang)	19	NC
2	EXTI HOLD (Eingang)	11	CH 1 (Ausgang)	20	NC
3	EXTI START (Eingang)	12	GND	21	NC
4	EXTI RESET (Eingang)	13	GND	22	CH 4 (Ausgang)
5	NC	14	EXTI TRIG (Eingang)	23	CH 2 (Ausgang)
6	NC	15	EXTI STOP (Eingang)	24	GND
7	NC	16	INTEG BUSY (Ausgang)	25	NC
8	NC	17	NC	26	NC
9	NC	18	NC	/	/



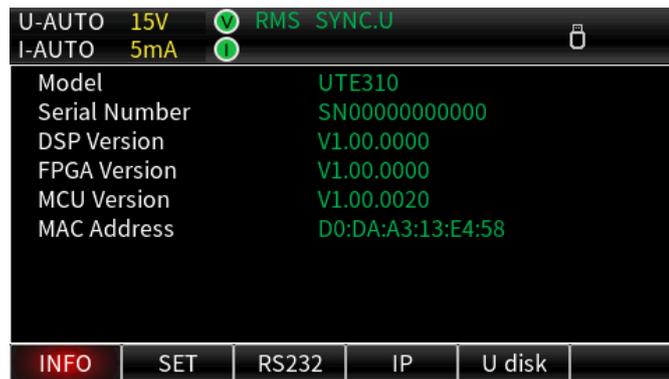
Vorsichtsmaßnahmen

- Schließen Sie die Pins der D/A-Ausgangsklemmen nicht kurz und legen Sie keine externe Spannung an sie an. Andernfalls kann das Gerät beschädigt werden.
- Wenn Sie den D/A-Ausgang mit einem anderen Gerät verbinden, achten Sie darauf, dass Sie nicht den falschen Signalstift anschließen. Andernfalls können das Gerät und die angeschlossenen Geräte beschädigt werden.
- Legen Sie keine andere Spannung als 0~5V an die Fernbedienungspins an. Andernfalls kann das Gerät beschädigt werden.
- Das Gerät sollte ausgeschaltet sein, bevor Sie den D/A-Ausgang anschließen.

Kapitel 7 Systemmenü

7.1 INFO (Systeminformationen)

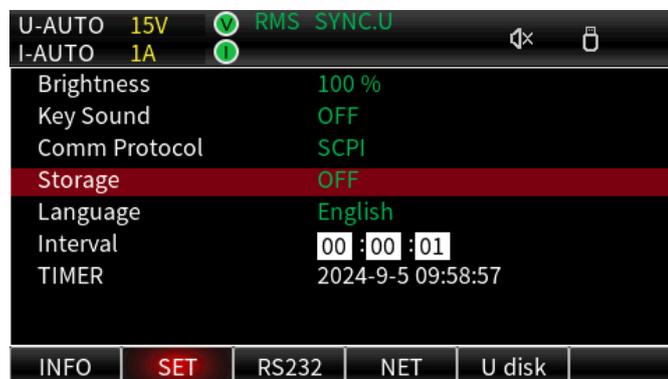
Drücken Sie die Taste **[System]** in einer beliebigen Oberfläche, um die Systemeinstellungen aufzurufen. Dazu gehören die Systeminformationen, die Helligkeit des Displays, der Tastenton, das Kommunikationsprotokoll und RS-232. Die Systemschnittstelle ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



- Model: UTE310, UTE310G, UTE310H, UTE310HG
- Seriennummer: Der eindeutige Code für jedes Gerät in der Fabrikanlage
- DSP-Version: Die Versionsnummer der Firmware des DSP-Controllers
- FPGA-Version: Die Versionsnummer des FPGA-Prozessors
- MCU-Version: Die Firmware-Versionsnummer des MCU-Controllers
- MAC-Adresse: Die eindeutige physikalische Adresse

7.2 SET (Systemeinstellung)

Die Systemeinstellungsseite wird in der folgenden Abbildung gezeigt. Auf dieser Seite können Sie die Helligkeit des Displays, den Tastenton, das Kommunikationsprotokoll, das Ein- und Ausschalten der Speicherung und das Speicherintervall einstellen.



7.2.1 Helligkeit

Sie können die Helligkeit des Displays je nach Lichtintensität der Messumgebung unterschiedlich einstellen.

Wählen Sie in der SET-Einstellungsoberfläche die Helligkeit mit der Taste [▲] oder [▼] aus (die rot unterstrichene Füllung zeigt an, dass sie ausgewählt ist), und drehen Sie dann den Encoderknopf im Uhrzeigersinn oder drücken Sie die Taste [▶], um die Helligkeit zu erhöhen, und drehen Sie den Encoderknopf gegen den Uhrzeigersinn oder drücken Sie die Taste [◀], um die Helligkeit zu verringern. Das Minimum der Helligkeit ist 10%, das Maximum 100%.

7.2.2 Tastenton

Das digitale Leistungsmessgerät der UTE300-Serie unterstützt sowohl SCPI- als auch Modbus-Kommunikationsprotokolle. Wählen Sie in der SET-Einstellungsoberfläche den Tastenton mit der Taste [▲] oder [▼] (die rot unterstrichene Füllung zeigt an, dass er ausgewählt ist) und drücken Sie die Funktionstaste [▲] oder [▼], um den Tastenton ein- oder auszuschalten.

7.2.3 Kommunikationsprotokoll (Comm Protocol)

Das digitale Leistungsmessgerät UTE310 unterstützt die Kommunikationsprotokolle Modbus und SCPI. Wählen Sie auf der SET-Einstellungsseite das Kommunikationsprotokoll mit der Taste [▲] oder [▼] aus (die rot unterstrichene Füllung zeigt an, dass es ausgewählt ist) und drücken Sie die Funktionstaste [▲] oder [▼], um SCPI oder Modbus auszuwählen.

- **Modbus**

Modbus ist ein serielles Kommunikationsprotokoll, das für seine Einfachheit, Zuverlässigkeit und leichte Implementierbarkeit bekannt ist. Es unterstützt verschiedene Übertragungsmedien wie serielle Leitungen, Ethernet, optische Fasern und drahtlose Übertragung und wird häufig für die Datenkommunikation zwischen elektronischen Geräten in industriellen Umgebungen verwendet. Die Leistungsmesser der UTE300-Serie unterstützen die Modbus-TCP-Kommunikation. Wenn Sie Modbus-TCP zur Kommunikation mit anderen Geräten verwenden, können bis zu vier Geräteverbindungen unterstützt werden, und die TCP-Kommunikation verwendet Port 502

- **SCPI**

SCPI ist eine Standard-Befehlssprache, die zur Steuerung von programmierbaren Test- und Messgeräten verwendet wird. Sie definiert eine Reihe von Befehlen zum Konfigurieren, Steuern, Abfragen und Abrufen von Gerätedaten. Der Zweck von SCPI ist es, eine universelle Schnittstelle bereitzustellen, so dass verschiedene Testgeräte einheitlich programmiert und gesteuert werden können, was den Softwareentwicklungsprozess vereinfacht und die Interoperabilität der Geräte verbessert. Benutzer können SCPI-Befehle über USB-Kommunikationsschnittstellen, Netzwerkschnittstellen, GPIB-Schnittstellen und RS-232-Schnittstellen senden, um das Gerät aus der Ferne zu steuern. Detaillierte Steuerbefehle finden Sie im Programmierhandbuch des digitalen Leistungsmessers UTE310.

7.2.4 Speicherung

Das digitale Leistungsmessgerät der UTE300 Serie unterstützt die Speicherung aller anzeigbaren Messdaten auf einem externen Speichergerät. Wählen Sie im Menü Systemeinstellungen mit den Tasten [▲] und [▼] die Option "Speicherung" (rot hinterlegt) und drücken Sie dann die Taste [▶], um die Option auf "Ein" zu

setzen und die Daten zu speichern. Die gespeicherten Messdaten werden im .csv-Format gespeichert.

Wenn die Datenspeicherung beispielsweise um 8:25:22 Uhr am 17. Februar 2023 beginnt, erstellt der UTE310 automatisch einen Ordner auf dem Speichergerät mit dem Namen UTE310_APA999999999_20230217/H_08 und eine Datei mit dem Namen UTE310_2522.csv. Benutzer können die gespeicherten Daten in einer Software wie Excel bearbeiten und analysieren, um Messziele schnell zu erreichen

Erläuterung

1. Die Speicherfunktion kann nur aktiviert werden, wenn ein USB-Laufwerk eingesteckt ist, und das USB-Laufwerk muss im Format FAT32 formatiert sein. Es wird empfohlen, ein USB-Laufwerk mit einer maximalen Kapazität von 8 GB zu verwenden.
2. Um einen stabilen Betrieb der Speicherfunktion zu gewährleisten, verwenden Sie bitte ein Original-USB-Laufwerk. Es wird empfohlen, dass das USB-Laufwerk keine anderen Dateien enthält, die einen großen Speicherplatz belegen.

7.2.5 Sprache

Das digitale Leistungsmessgerät der UTE300-Serie unterstützt mehrere Sprachen, so dass der Benutzer das Gerät entsprechend seiner Sprachpräferenzen einstellen kann. Wenn Sie das Gerät in Ihrer Muttersprache bedienen, ist es intuitiver und effizienter zu verstehen und zu bedienen, was die Benutzerfreundlichkeit erhöht. Derzeit unterstützt die Serie Chinesisch (vereinfacht), Englisch und Deutsch.

Prozess der Einstellung der Systemsprache

1. Wählen Sie im Menü Systemeinstellungen mit den Tasten **▲** und **▼** die Option "Sprache" (rot hinterlegt).
2. Verwenden Sie die **▶** oder **◀** Tasten, um "简体中文", "Englisch" oder "Deutsch" auszuwählen.
3. Drücken Sie die **Esc** Taste, um das Einstellungs Menü zu verlassen oder verwenden Sie die **▲** und **▼** Tasten, um weitere Optionen zu konfigurieren.

7.2.6 Zeitintervall

Das Speicherintervall bezieht sich auf das Zeitintervall zwischen den Datensätzen während der Datenspeicherung. Sie können dieses Intervall entsprechend Ihren Aufzeichnungsanforderungen einstellen. Bevor Sie die Speicherfunktion aktivieren, kann das Speicherintervall voreingestellt werden. Die Standardeinstellung ist 00:00:01, d.h. die Daten werden standardmäßig jede Sekunde gespeichert. Es wird nicht empfohlen, das Speicherintervall während der Datenspeicherung zurückzusetzen, da dies zu unbekanntem Speicherfehlern führen kann. Die Schritte zum Einstellen des Speicherintervalls sind wie folgt:

Schritte einstellen

1. Drücken Sie in der SET-Oberfläche die Taste **▲** oder **▼**, um Intervall auszuwählen (die rote Unterstreichung bedeutet, dass es ausgewählt ist).
2. Verwenden Sie die Funktionstaste **▲** oder **▼**, **◀**, **▶**, um das zu bearbeitende Datenbit auszuwählen (die ausgewählten Datenbits sind schwarz hinterlegt).
3. Drehen Sie den Drehknopf, um den numerischen Wert zu erhöhen/verringern.
4. Drücken Sie die Taste **ESC**, um die Einstellung zu beenden, oder drücken Sie die Taste **▲** oder **▼**,

um andere Einstellungsoptionen auszuwählen. Die Definition der einzelnen Datenbits finden Sie in der folgenden Tabelle.

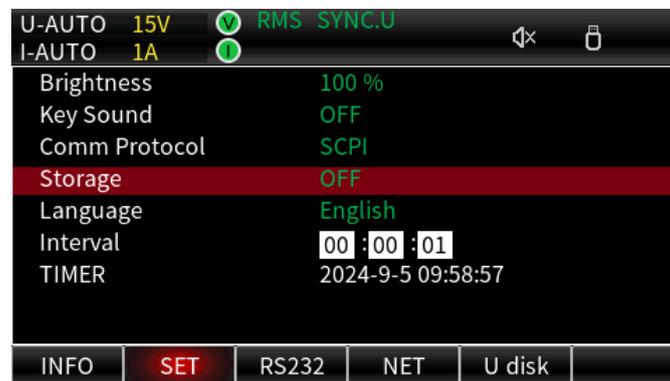
00	:	00	:	01
Stunde		Minute		Sekunde

Hinweise

- Für Oberschwingungsmesswerte kann der Benutzer die entsprechende Anzahl von Oberschwingungen für jeden Messwert festlegen, z.B. werden nur die Messdaten der 1., 3. und 29. Oberschwingung der Spannung gespeichert. Oberschwingungen der Spannung gespeichert. Wenn der Oberschwingungsmodus ausgeschaltet ist, wird der Oberschwingungsmesswert der Speicherung zu diesem Zeitpunkt festgelegt, die erhaltenen Ergebnisse sind bedeutungslos.
- Wenn Sie beim Speichern von Messdaten die Taste **[HOLD]** gedrückt haben, um die Datenhaltefunktion zu aktivieren, wird der Messvorgang vorübergehend angehalten, und die gehaltenen Daten werden zu diesem Zeitpunkt gespeichert.
- Während die Maximalwert-Haltefunktion aktiviert ist, werden die Messdaten als Maximalwert gespeichert, der gerade gehalten wird.

7.2.7 TIMER (Systemzeit)

Sie können diesen Parameter verwenden, um die Systemzeit zu überprüfen. Die Systemzeit kann nicht manuell, sondern nur über SCPI eingestellt werden. Die Definition der einzelnen Datenbits finden Sie in der folgenden Tabelle.



2024	-	9	-	5		09	:	58	:	57
Jahr		Monat		Datum		Stunde		Minute		Sekunde

7.3 RS232-Einstellung

Der serielle Anschluss ist eine Schnittstelle für die serielle Kommunikation, über die Daten sequentiell, Bit für Bit, übertragen werden. Zu den wichtigsten Parametern für die serielle Kommunikation gehören Baudrate, Paritätsbit, Datenbits und Stopbits. Bei den digitalen Leistungsmessern der UTE300-Serie sind nur die Modelle UTE310 und UTE310H werkseitig mit einer RS-232-Kommunikationsschnittstelle ausgestattet, und

die Kommunikationsbaudrate kann über diese Seite eingestellt werden, während die übrigen Elemente feste Werte sind. Die Schnittstelle ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



- **Baudrate:** Stellt die Anzahl der pro Sekunde übertragenen Bits dar, gemessen in Baud. Die Standardeinstellung ist 115200.
- **Paritätsprüfung:** Das Paritätsbit ist ein zusätzliches Bit zur Fehlererkennung, das entweder als ungerade oder gerade Parität eingestellt werden kann. Das System ist auf keine Parität eingestellt.
- **Datenbit:** Steht für die Anzahl der Bits in jedem Datenpaket. Übliche Datenbits sind 7 und 8 Bits, wobei das System auf 8 Bits festgelegt ist.
- **Stopbit:** Steht für die zusätzlichen Bits, die zur Synchronisierung am Ende eines Datenpakets verwendet werden, normalerweise 1 oder 2 Bits. Das System ist auf 8 Bits festgelegt.

7.3.1 Baudrate

Die Kommunikationsbaudrate des digitalen Leistungsmessers UTE310 kann zwischen 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 und 115200 gewählt werden, die Standardeinstellung ist 115200.

Bei der RS232-Schnittstelle wird nur die Einstellung der Baudrate unterstützt. Drücken Sie die Taste [◀] oder [▶], um die Baudrate auszuwählen, und die übrigen Parameter sind alle fest eingestellt.

7.4 GPIB-Einstellung

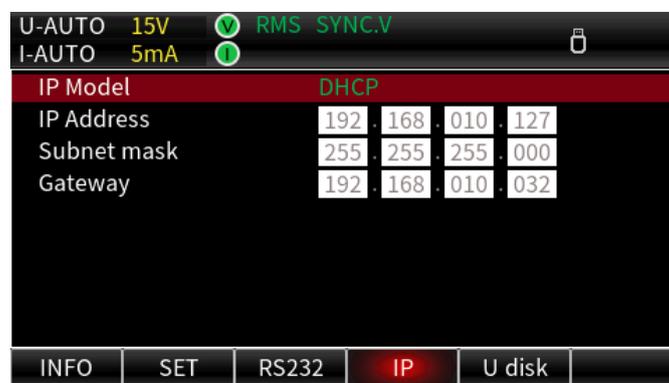
GPIB (General Purpose Interface Bus) ist eine Standardschnittstelle für die Kommunikation zwischen elektronischen Testgeräten und Computern oder anderen Steuergeräten. Über GPIB können Sie Geräte fernsteuern, Daten sammeln und sie mit anderen Geräten zu einem automatisierten Testsystem verbinden. Jedes Gerät, das an den GPIB-Bus angeschlossen ist, benötigt eine eindeutige Adresse, um das Gerät während der Kommunikation zu identifizieren. Die Adresse wird normalerweise vom Controller zugewiesen oder manuell über die Geräteeinstellungen konfiguriert. Während der Kommunikation interagiert das Master-Gerät (Controller) mit dem Gerät über dessen GPIB-Adresse.

Bei den digitalen Leistungsmessern der UTE300-Serie sind nur die Modelle UTE310G und UTE310HG mit einer GPIB-Schnittstelle ausgestattet. Der Adressbereich für jedes GPIB-Gerät reicht von 0 bis 30, so dass bis zu 31 Geräte angeschlossen werden können, darunter ein Controller und bis zu 30 Slave-Geräte. Wenn Sie die

GPIB-Schnittstelle für die Kommunikation verwenden, müssen Sie zunächst die Adressen für jedes Gerät korrekt konfigurieren. Die Einstellungsschnittstelle wird wie folgt dargestellt:



7.5 IP-Einstellung



7.5.1 IP-Modell

Das digitale Leistungsmessgerät der UTE300-Serie unterstützt sowohl den automatischen (DHCP) als auch den manuellen Modus für den Bezug von IP-Informationen. Wenn der IP-Modus auf automatisch (DHCP) eingestellt ist, muss der Benutzer die IP-Adresse, die Subnetzmaske oder das Gateway nicht manuell konfigurieren.

DHCP ist ein Protokoll, das den Geräten vorübergehend die notwendigen Informationen zuweist, damit sie eine Verbindung zum Internet herstellen können. Wenn das Messgerät an ein Netzwerk mit einem DHCP-Server angeschlossen werden muss, sollte das IP-Modell auf "Automatisch" eingestellt werden. Wenn das Gerät eine Verbindung zum Netzwerk herstellt, wird die IP-Adresse automatisch dem Stromzähler zugewiesen. Wenn Sie den DHCP-Modus gewählt haben, erhält das Gerät die Adressinformationen automatisch und muss nicht manuell konfiguriert werden. Wenn Sie den manuellen Modus wählen, müssen die IP-Adresse, die Subnetzmaske, das Gateway und andere Informationen manuell konfiguriert werden.

7.5.2 IP-Adresse

Die IP-Adresse gibt den Standort des Geräts im Netzwerk an. Wenn der IP-Modus des Geräts auf MANU eingestellt ist, muss die IP-Adresse manuell festgelegt werden.

7.5.3 Subnetzmaske

Eine Subnetzmaske ist eine Technik, die in Verbindung mit einer IP-Adresse verwendet wird, um einen Teil einer IP-Adresse zu maskieren, um zwischen einer Netzwerkidentifikation und einer Hostidentifikation zu unterscheiden und anzugeben, ob sich die IP-Adresse in einem LAN oder einem WAN befindet. Wenn das IP-Modell des Geräts auf MANU eingestellt ist, sollte die Subnetzmaske eingestellt werden.

7.5.4 Gateway

Das Gateway ist die Kanaladresse für ein Netzwerk zur Übertragung von Informationen mit anderen Netzwerken. Wenn das IP-Modell des Geräts auf MANU eingestellt ist, sollte die Gateway-Adresse eingestellt werden.

7.6 USB (Laden und Speichern)

Der Benutzer kann die Setup-Parameter über die Speicherfunktion im internen Speicher des Geräts und im externen USB-Speicher ablegen. Zu den speicherbaren Parametern gehören die Skala, der Messmodus, die Synchronisationsquelle, die Einstellung des Verhältnisses, die Einstellung der Durchschnittsfunktion, der Eingangsfiler, die maximale Haltezeit, die mathematische Operation, das Datenaktualisierungsintervall, der Scheitelfaktor, die Integrationseinstellung, die Oberwelleneinstellung, die Speichereinstellung und die Kommunikationseinstellung.



Hinweise

- Bitte verwenden Sie ein Original-USB-Laufwerk, da die Verwendung eines nicht autorisierten Laufwerks zu unbekanntem Problemen führen kann (solche USB-Laufwerke können bei der Verwendung auf einem PC zu einem langsamen Laden führen und sollten daher nicht verwendet werden).
- Wenn Sie Messdaten auf einem USB-Laufwerk speichern, empfiehlt es sich, ein fast leeres USB-Laufwerk zu verwenden und nicht eines, das bereits viel Speicherplatz verbraucht hat.
- Bevor Sie das USB-Laufwerk entfernen, sollten Sie die Speicherfunktion manuell deaktivieren und die USB-Laufwerk-Ladeoberfläche verlassen. Andernfalls kann das USB-Laufwerk beschädigt werden oder seine Lebensdauer verkürzt sich.

Kapitel 8 Kommunikation

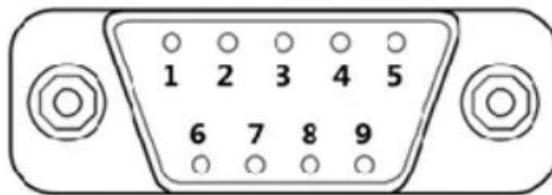
Die digitalen Leistungsmesser der UTE300-Serie unterstützen die Kommunikationsschnittstellen USB, Ethernet, GPIB (optional) und RS-232. In diesem Kapitel werden hauptsächlich die relevanten Funktionen der Kommunikationsschnittstelle und der Einrichtungsprozess vorgestellt.

8.1 RS-232-Schnittstelle

RS-232 ist ein weit verbreiteter Standard für serielle Kommunikationsschnittstellen. Er wurde ursprünglich 1962 von der Electronic Industries Alliance (EIA) eingeführt, um die elektrischen und mechanischen Eigenschaften des seriellen binären Datenaustauschs zwischen Datenkommunikationsgeräten zu spezifizieren.

Der RS-232-Standard definiert 25-polige oder 9-polige Anschlüsse. Das digitale Leistungsmessgerät der UTE300-Serie verwendet einen 9-poligen RS-232-Anschluss. Benutzer können über die RS-232-Schnittstelle von einem PC aus SCPI-Befehlen an das Leistungsmessgerät senden. Nach dem Empfang der entsprechenden SCPI-Befehle führt das Leistungsmessgerät die entsprechenden Funktionen der Tasten auf der Vorderseite aus und kann Mess- und Berechnungsdaten, Parameter der Bedienfeldeinstellungen, Statusbytes, Fehlercodes und mehr zurückgeben.

Die RS-232-Kommunikationsschnittstelle verwendet einen DB9-Stecker, und die Pin-Definitionen sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



1	NC
2	RXD (RS-232 Dateneingang)
3	TXD (RS-232 Datenausgang)
4	NC
5	GND (RS-232-Signalmasse)
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC

Hinweise

Bevor Sie mit der Kommunikation beginnen, sollte der UTE310 mit den folgenden Parametern des Steuerungshosts übereinstimmen.

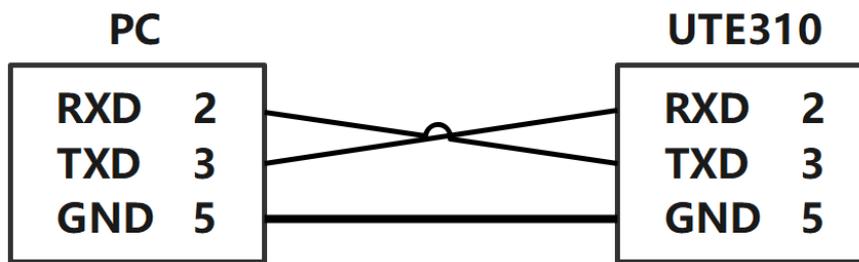
- (1) Baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.
- (2) Prüfziffer: NONE (festgelegter Wert)

- (3) Datenbit: 8 (festgelegter Wert)
- (4) Stoppbit: 1 (festgelegter Wert)

8.1.1 RS-232-Einstellungen

1. **Kommunikationsprotokoll:** Setzen Sie das Kommunikationsprotokoll des Stromzählers auf SCPI, die Einstellungsmethode siehe Unterabschnitt 7.2.3.
2. **Baudrate:** Die Baudrate des UTE310 und des Steuer-Hosts sollte gleich sein, die Einstellungsmethode siehe Unterabschnitt 7.3.1.

8.1.2 PC-Verbindung zum UTE310 über RS-232



Erläuterung

- Um eine stabile Kommunikation zu gewährleisten, ist es verboten, bei Verwendung der RS-232-Schnittstelle andere Schnittstellen für die Kommunikation zu verwenden.
- Die Nummern 2, 3, 5 im obigen Schaltplan geben die Pin-Nummern der DB9-Schnittstelle an, andere nicht aufgeführte Pins werden nicht verwendet.
- Der obige Schaltplan verwendet ein kreuzserielles Kabel. Bitte verwenden Sie ein kreuzserielles Kabel, um den PC mit dem UTE310 zu verbinden.
- Die obige Verdrahtungsmethode unterstützt nur einen PC mit RS-232-Schnittstelle. Wenn der PC keine RS-232-Schnittstelle hat, verwenden Sie bitte die serielle USB-Konvertierung der RS-232-Leitung, um einen PC mit dem UTE310 zu verbinden.
- Diese Verdrahtungsmethode unterstützt nur SCPI.

8.2 LAN-Schnittstelle

Eine Ethernet-Schnittstelle ist eine physische Schnittstelle an Netzwerkgeräten, die für den Anschluss an ein Ethernet-Netzwerk verwendet wird. Sie verfügt in der Regel über einen RJ-45-Anschluss, einen 8-poligen modularen Stecker für den Anschluss von Twisted-Pair-Kabeln. Geräte mit Ethernet-Schnittstellen verfügen in der Regel über Anzeigeleuchten, die den Verbindungs- und Aktivitätsstatus anzeigen. Ethernet ist eine weit verbreitete LAN-Technologie (Local Area Network), die die physikalischen und elektrischen Eigenschaften für die Datenübertragung in einem LAN sowie die Methoden der Medienzugriffskontrolle definiert.

Das Leistungsmessgerät der UTE300-Serie verfügt standardmäßig über eine Ethernet-Schnittstelle für die Kommunikation. Benutzer können über die Ethernet-Schnittstelle Befehle an den Stromzähler senden, und der Stromzähler führt die entsprechenden Funktionen der Tasten auf dem Bedienfeld aus, sobald er die entsprechenden Befehle erhält. Es liefert auch Mess- und Berechnungsdaten, Parameter für die

Bedienfeldeinstellungen, Statusbytes, Fehlercodes und mehr.

Port-Nummer	1
Schnittstellentyp	RJ-45
Elektrische und mechanische Spezifikationen	IEEE802.3
Übertragungssystem	LAN (100BASE-TX, 10BASE-T)
Übertragungsrate	Maximal 100Mbps
Kommunikationsprotokoll	TCP/IP
Unterstützte Dienste	DHCP, Fernsteuerung

8.2.1 LAN-Einstellungen

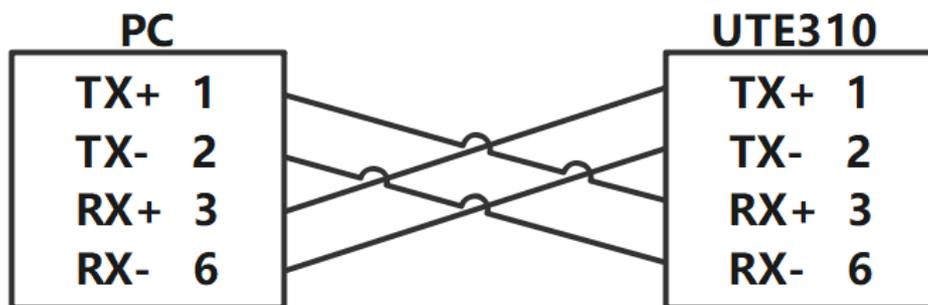
- **Kommunikationsprotokoll:** Setzen Sie das Kommunikationsprotokoll des Stromzählers auf Modbus, die Einstellungsmethode siehe Unterabschnitt.
- **Auswahl des IP-Modus:** DHCP (automatische Erfassung) oder MANU (manuelle Erfassung).

Erläuterung

1. Wenn der IP-Modus auf manuell eingestellt ist, muss der Benutzer die IP-Adresse, die Subnetzmaske und das Gateway des Leistungsmessers korrekt konfigurieren.
2. Verwenden Sie für das SCPI-Protokoll den Port 5025 und für das Modbus-Kommunikationsprotokoll den Port 502.

8.2.2 PC- zum UTE310 über LAN

- PC-Verbindung zu einem einzelnen UTE310

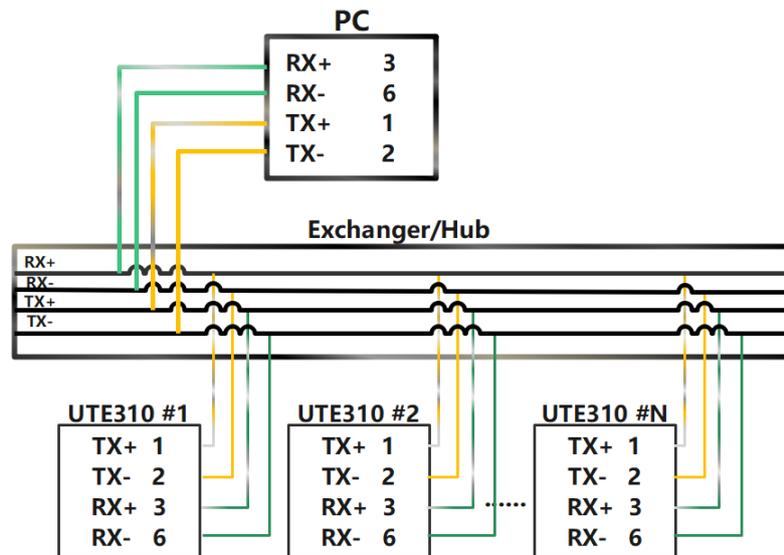


Erläuterung:

1. Die in der Abbildung gezeigten Verbindungen dienen nur der Veranschaulichung; die tatsächlichen Verbindungen werden über Ethernet-Kabel hergestellt.
2. Die Zahlen in der Abbildung stellen die Pin-Nummern des RJ-45-Anschlusses dar.

- **PC-Verbindung zu mehreren UTE310**

Ein PC sollte über den Konzentrator oder Switch mit mehreren UTE310 verbunden werden, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



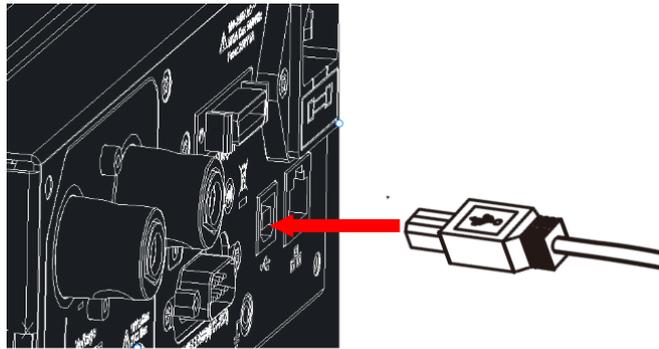
Erläuterung

- Um eine stabile Kommunikation zu gewährleisten, dürfen bei Verwendung der Ethernet-Schnittstelle für die Kommunikation keine anderen Schnittstellen gleichzeitig verwendet werden.
- Um eine stabile Kommunikation zu gewährleisten, ist es verboten, andere Schnittstellen für die Kommunikation zu verwenden, wenn Sie die RJ-45-Schnittstelle nutzen.
- Die obige Verdrahtung stellt die Verbindung zwischen der Sende- und der Empfangsseite der Daten dar und entspricht nicht vollständig der tatsächlichen physischen Verbindung.

8.3 USB-Schnittstelle

Wenn Sie die USB-Schnittstelle zur Kommunikation verwenden, müssen Sie keine USB-Parameter auf dem Gerät einstellen.

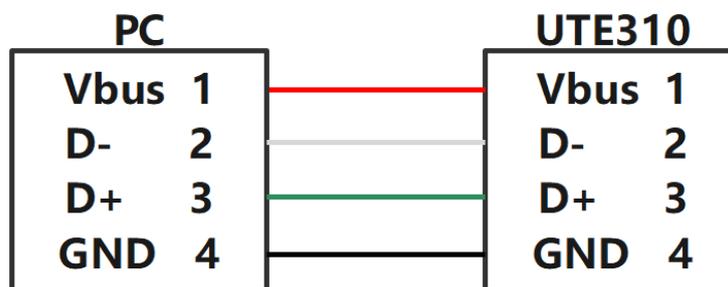
Port-Nummer	1
Schnittstellentyp	USB Typ B (Stecker)
Elektrische und mechanische Spezifikationen	USB 2.0
Übertragungssystem	HS (Hohe Geschwindigkeit;480Mbps) und FS (Volle Geschwindigkeit;12Mbps)
Übertragungsrate	Benutzerdefiniert
PC-Anforderung	32-Bit oder 64-Bit Windows 7 und höhere Systeme mit USB-Anschlüssen



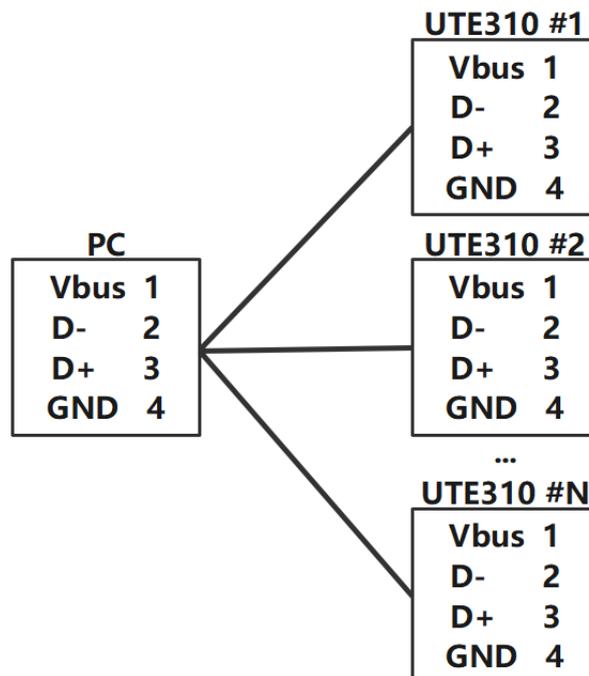
USB-Verbindungsdiagramm

8.3.1 PC-Verbindung zum UTE310 über USB

- PC-Verbindung zu einem einzelnen UTE310



- PC-Verbindung zu mehreren UTE310



Vorsichtsmaßnahmen

- Wenn Sie die USB-Schnittstelle zur Kommunikation verwenden, schließen Sie keine andere Schnittstelle an den PC an.
- Das USB-Kabel sollte zuverlässig mit dem Gerät und dem PC verbunden sein.

- Wenn der PC eine USB-Schnittstelle verwendet, um mehrere Geräte anzuschließen, sollte das Gerät an die USB-Schnittstelle angeschlossen werden, die der PC-Seite am nächsten liegt.

8.4 GPIB-Schnittstelle (optional)

GPIB ist ein Schnittstellenstandard, der für den Anschluss von Computern und programmierbaren Test- und Messgeräten verwendet wird. GPIB ist auch als IEEE 488 bekannt, da es dem IEEE 488 Standard folgt. Die GPIB-Schnittstelle ermöglicht es, mehrere Geräte über einen einzigen Bus miteinander zu verbinden. Dabei können bis zu 15 Geräte gleichzeitig mit einem Computer kommunizieren und so automatisierte Tests und Datenerfassung ermöglichen. Die GPIB-Schnittstelle des Leistungsmessers der UTE300-Serie ist eine optionale Schnittstelle, und wenn die GPIB-Schnittstelle gewählt wird, kann die RS-232-Schnittstelle nicht ausgestattet werden. Wenn die GPIB-Schnittstelle gewählt wird, können Benutzer über die GPIB-Schnittstelle Befehle an das Leistungsmessgerät senden. Nach dem Empfang der entsprechenden Befehle führt der Stromzähler die entsprechenden Funktionen der Tasten auf der Vorderseite aus und gibt Mess- und Berechnungsdaten, Bedienfeldeinstellungen, Statusbytes, Fehlercodes und mehr zurück.

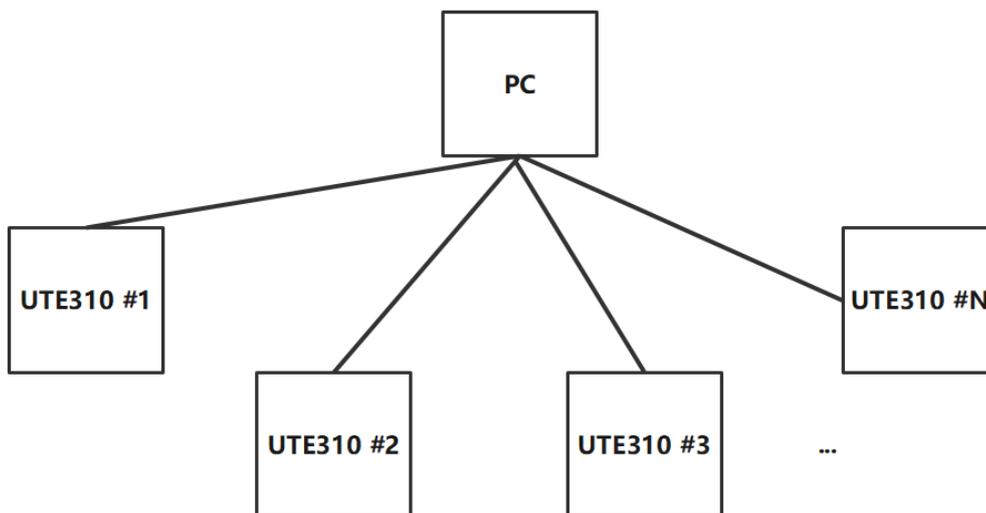
Anwendbare Ausrüstung	Amerikanisches National Instrument PCI-GPIB oder PCI-GPIB+, PCIe-GPIB oder PCIe-GPIB+ PCMCIA-GPIB oder PCMCIA-GPIB+ (Windows Vista oder nicht kompatibel mit Windows 7) GPIB-USB-HS verwendet NI-488.2M Ver. 2.8.1 oder aktualisierten Treiber
Elektrische und mechanische Spezifikationen	IEEE-488

Erläuterung

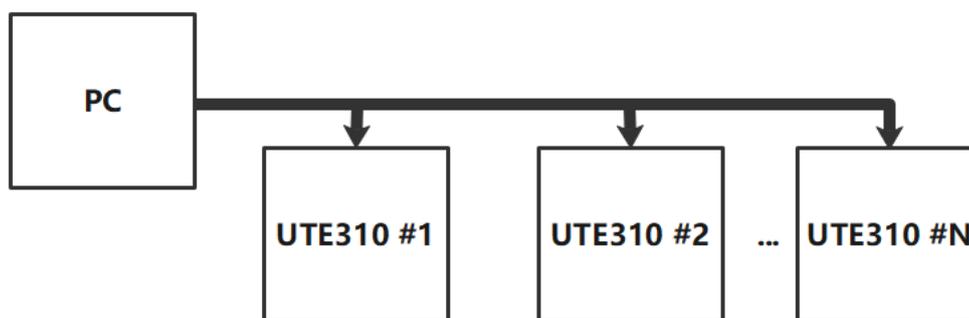
Um eine zuverlässige und stabile GPIB-Kommunikation zu gewährleisten, verwenden Sie bitte Original-GPIB Kabel. Jedes GPIB-Gerät hat eine eindeutige GPIB-Adresse, die zur Unterscheidung verschiedener GPIB-Geräte verwendet wird. Wenn Sie die GPIB-Schnittstelle des Stromzählers verwenden, müssen Sie daher zuerst die GPIB-Adresse des Stromzählers einstellen.

8.4.4 PC-Verbindung zum UTE310 über GPIB

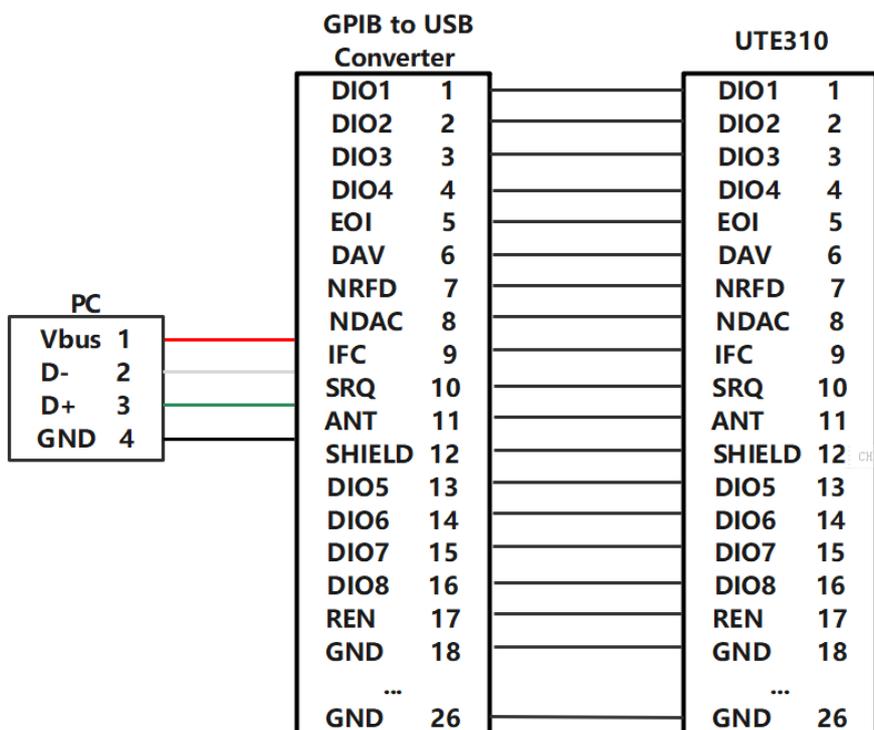
Wenn Sie die GPIB-Schnittstelle für die Kommunikation verwenden, benutzen Sie bitte ein Original-GPIB-Kabel und kein längeres Kabel. Der Anschluss ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



oder



Im Normalfall, wenn der PC keine GPIB-Schnittstelle hat, kann der Benutzer die Verbindung über die GPIB-zu-USB-Konverterkarte herstellen, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



Erläuterung

- Um eine stabile Kommunikation zu gewährleisten, ist die Verwendung der GPIB-Schnittstelle für die

Kommunikation mit anderen Schnittstellen untersagt.

- Die Nummer im obigen Blockdiagramm bezeichnet die Pin-Nummern des USB-Anschlusses des Computers oder die Pin-Nummern des GPIB-Anschlusses.
- Wenn Sie die GPIB-Schnittstelle für die Kommunikation verwenden, benutzen Sie bitte ein Original-GPIB-Kabel.

Kapitel 9 Speicherung und Kalibrierung

9.1 Hinweise zur Speicherung

- Das Gerät sollte in der Umgebung gelagert werden, die im Benutzerhandbuch angegeben ist, siehe Unterabschnitt 1.2 in Kapitel 1 Umgebungsbedingungen. Lagern Sie das Gerät nicht an einem Ort mit hoher Temperatur, hoher Luftfeuchtigkeit, schnellen Temperaturschwankungen oder leichter Kondensation. Die empfohlene Lagerumgebung ist trocken und bei einer Temperatur von etwa 26°C.
- Bewahren Sie das Verpackungsmaterial des Produkts (Kartons, Polsterung, Plastiktüten usw.) für die spätere Lieferung der Instrumente auf. Die Verwendung von Verpackungsmaterial für den Transport von Instrumenten kann diese vor plötzlichen Temperaturschwankungen, Stößen und Vibrationen schützen und sie vor Schäden während des Transports bewahren.
- Bewahren Sie das Gerät nicht in einer Umgebung mit Staub, Dämpfen oder chemischen Gasen auf.
- Vermeiden Sie direktes Sonnenlicht.

9.2 Fehlerbehebung

Nr.	Problem	Lösung
1	Das Gerät zeigt keine Anzeige, wenn der Netzschalter gedrückt wird.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel richtig angeschlossen ist. 2. Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung innerhalb des zulässigen Leistungsbereichs liegt. 3. Vergewissern Sie sich, dass die Sicherung nicht defekt ist.
2	Die gemessenen Daten zeigen einen Fehler an.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie sicher, dass die Betriebstemperatur und die Luftfeuchtigkeit innerhalb des zulässigen Bereichs liegen. 2. Vergewissern Sie sich, dass das Display nicht durch Störungen verursacht durch Rauschen beeinträchtigt wird. 3. Prüfen Sie, ob der Testdraht richtig angeschlossen ist. 4. Prüfen Sie, ob die Verdrahtung richtig angeschlossen ist. 5. Prüfen Sie, ob sich die Datenanzeige im Haltezustand befindet. 6. Starten Sie das Gerät neu, um zu prüfen, ob die Messung normal verläuft.
3	Funktionsstörung der Tasten.	Prüfen Sie, ob die Taste klemmt.
4	Kommunikationsausfall.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie, ob das Kommunikationskabel richtig angeschlossen ist und verwenden Sie bei Bedarf die Quer-/Direktleitungen. 2. Prüfen Sie, ob die Adresse, der Kommunikationsmodus und die Baudrate des Geräts mit dem oberen Computer übereinstimmen.

* Andere Situationen beziehen sich auf die Hinweise in jedem Kapitel.

9.3 Hinweise zur Kalibrierung

Überprüfung und Kalibrierung

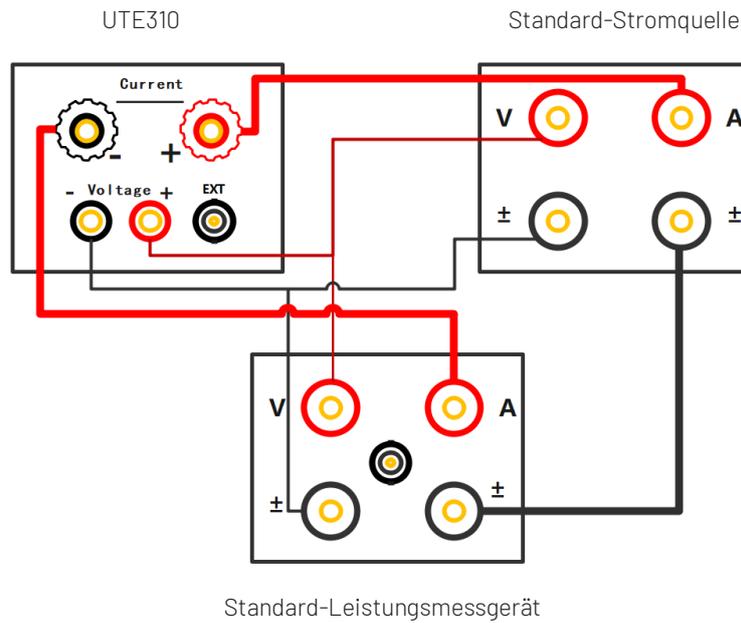
Die Genauigkeit des Standard-Leistungsmessers sollte höher sein als die des gemessenen Messgeräts. Die Kalibrierungsquelle des Standard-Leistungsmessers sollte stabil sein. Schalten Sie das Gerät 30 Minuten lang ein und warten Sie, bis es sich stabilisiert hat. Stellen Sie dann langsam die Ausgangsspannung oder den Strom der Standard-AC-Stromquelle ein. Verwenden Sie das Leistungsmessgerät, um den erforderlichen Wert abzulesen, und zeichnen Sie die Daten des Standardmessgeräts und des UTE310 auf, nachdem die Daten stabil sind, und berechnen Sie dann den Messfehlerwert, um zu beurteilen, ob er innerhalb des Fehlerbereichs liegt. Die Anforderungen an die Umgebungstemperatur für die Überprüfung und Kalibrierung sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Artikel	Referenzwert oder Bereich	Referenzwert oder Bereich
Umgebungstemperatur (°C)	23	±5
Luftfeuchtigkeit der Umgebung (% RH)	45~75	
Barometrischer Druck (KPa)	86~106	
Spannung der Wechselstromversorgung (V)	100~240	±2%
Frequenz der Wechselstromversorgung (Hz)	50/60	±1%
Wellenform der Wechselstromversorgung	Sinuswellenform	$\beta = 0,05$
Externes elektromagnetische Feldstörungen	Vermeiden	
Belüftung	Gute Bedingungen	
Sonnenlicht	Direktes Sonnenlicht vermeiden	

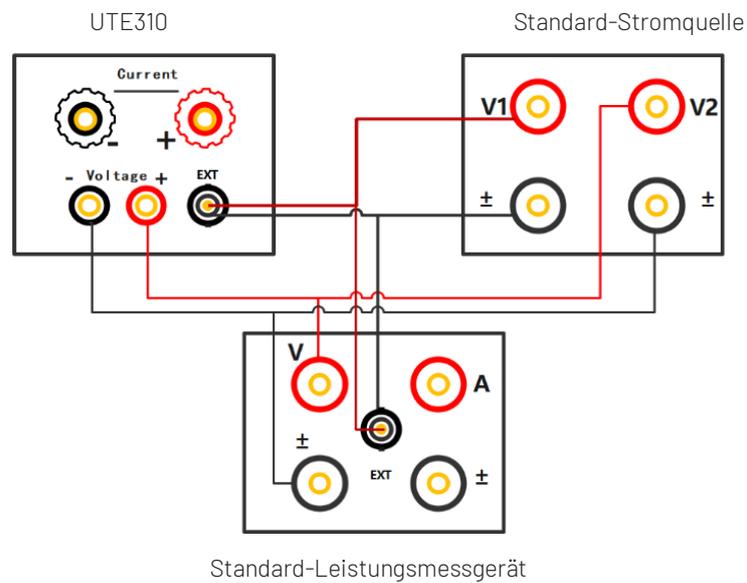
Hinweise: Die Inspektionsgeräte sollten den Spezifikationen der regelmäßigen messtechnischen Überprüfung entsprechen, und der Messzeitraum beträgt ein Jahr.

Verdrahtungsschema der Verifizierung und Kalibrierung, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

Kalibrierung von Spannung und Strom



Kalibrierung des Sensors CH



Kapitel 10 Sicherung wechseln

Im Sicherungskasten befindet sich 1 Ersatzsicherung. Wenn die Sicherung durchgebrannt ist, ersetzen Sie die Sicherung wie folgt.

- 1) Ziehen Sie das Netzkabel heraus, verwenden Sie einen kleinen Schraubenzieher, um den Sicherungskasten herauszunehmen, wie in der folgenden Abbildung gezeigt

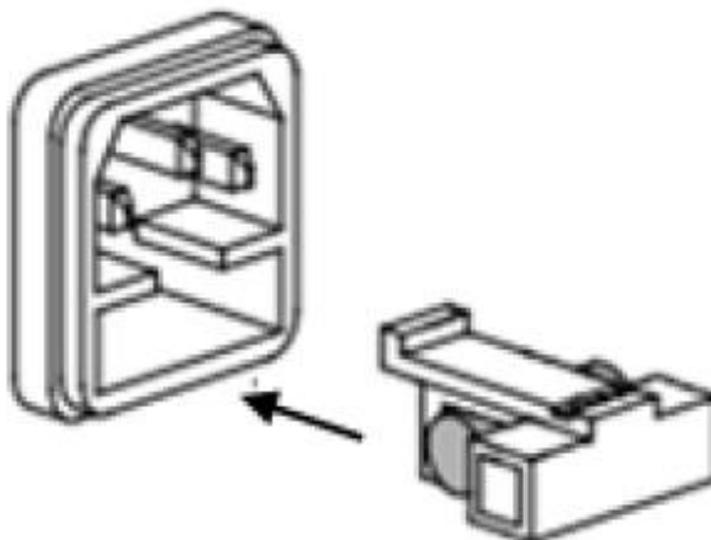


- 2) Wenn die Sicherung durchgebrannt ist, ersetzen Sie bitte die Sicherung mit der gleichen Spezifikation mit dem Gerät.

Die Spezifikationssicherung mit dem Gerät, siehe die folgende Tabelle.

Modell	Spezifikation der Sicherung
UTE310/UTE310G/UTE310H/UTE310HG	AC 250V F5A

- 3) Nach dem Austausch setzen Sie bitte den Sicherungskasten wieder ein, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



Anhang 1 Symbol und Formel der Messung

Messfunktion (Einheit)	Operation Formel	Erläuterung
Spannung TRMS (Urms / V)	$U_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{n=1}^N u(n)^2}$	<p>u(n) steht für den Momentanwert der Spannung.</p> <p>i(n) steht für den Momentanwert des Stroms.</p> <p>N steht für die ADC-Abtastzeit innerhalb des Messbereichs.</p> <p>θ steht für die Phasendifferenz zwischen der Spannung und dem Strom.</p>
Kalibrierter Spannungsdurchschnittswert (Umn / V)	$U_{mn} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \times \frac{1}{N} \cdot \sum_{n=1}^N u(n) $	
DC-Komponente der Spannung (Udc / V)	$U_{dc} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{n=1}^N u(n)$	
DC-Komponente der Spannung (Uac / V)	$U_{ac} = \sqrt{U_{rms}^2 - U_{dc}^2}$	
Strom TRMS (Irms / A)	$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{n=1}^N i(n)^2}$	
Kalibrierter Stromdurchschnittswert (Imn / A)	$I_{mn} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \times \frac{1}{N} \cdot \sum_{n=1}^N i(n) $	
DC-Komponente des Stroms (Idc / A)	$I_{dc} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{n=1}^N i(n)$	
DC-Komponente des Stroms (Iac / A)	$I_{ac} = \sqrt{I_{rms}^2 - I_{dc}^2}$	
Wirkleistung (P / W)	$P = \frac{1}{N} \cdot \sum_{n=1}^N [u(n) * i(n)]$	
Scheinleistung (S / VA)	$S = U_{rms} \cdot I_{rms}$	
Blindleistung (Q / var)	$Q = -\sqrt{S^2 - P^2} \text{ oder } Q = \sqrt{S^2 - P^2}$	
Leistungsfaktor (PF)	$PF = \frac{P}{U_{rms} \cdot I_{rms}}$	
Frequenz (fU, fI / Hz)	Messung der Spannungsfrequenz (fU) und der Stromfrequenz (fI) durch Nulldurchgang.	
Spitzenfaktor (Ucf, Icf)	$U_{cf} = \frac{UPK}{U_{rms}}, I_{cf} = \frac{IPK}{I_{rms}}$	<p>UPK= Upk+ oder Upk- , wählen Sie den größeren Wert zwischen beiden.</p> <p>IPK= Ipk+ oder Ipk- , wählen Sie den größeren Wert zwischen beiden.</p>

Anhang 2 Messgenauigkeit und Messfehler

Die Messgeräte haben bestimmte Anforderungen an die Messgenauigkeit oder den Messfehler. Die Messgenauigkeit des digitalen Leistungsmessers UTE310 hat unterschiedliche Anforderungen für verschiedene Frequenzmesssignale.

Zum Beispiel beträgt die Spannungs- und Stromgenauigkeit im Bereich von 45 Hz bis 66Hz \pm (0,1% des Messwerts + 0,05 % des Bereichs).

- **Messfehler von Spannung und Strom**

Beispiel 1

Verwenden Sie den 1A-Bereich, um den Strom von 60Hz 1A zu messen.

Ablesefehler: $1 \times 0,1\% = 0,001A$

Bereichsfehler: $1 \times 0,05\% = 0,0005A$

Der angezeigte Fehler bei der Messung von 1A Strom ist die Summe aus Ablesefehler und Bereichsfehler, der $\pm 0,0015A$ beträgt, so dass der angezeigte Wert zwischen 0,9985A ~1,0015A innerhalb des zulässigen Fehlerbereichs liegt.

Beispiel 2

Verwenden Sie den 5A-Bereich, um den Strom von 60Hz 1A zu messen.

Ablesefehler: $1 \times 0,1\% = 0,001A$

Bereichsfehler: $5 \times 0,05\% = 0,0025A$

Der angezeigte Fehler bei der Messung von 1A Strom ist die Summe aus Ablesefehler und Bereichsfehler, der $\pm 0,0035A$ beträgt, so dass der angezeigte Wert zwischen 0,9965A~1,0035A innerhalb des zulässigen Fehlerbereichs liegt.

Beispiel 3

Verwenden Sie den 1A-Bereich, um den Strom von 60Hz 0,5A zu messen.

Lesefehler: $0,5 \times 0,1\% = 0,0005A$

Bereichsfehler: $5 \times 0,05\% = 0,0025A$

Der angezeigte Fehler bei der Messung von 1A Strom ist die Summe aus Ablesefehler und Bereichsfehler, der $\pm 0,0035A$ beträgt, so dass der angezeigte Wert zwischen 0,9965A~1,0035A innerhalb des zulässigen Fehlerbereichs liegt.

- **Messfehler der Leistung**

Wenn die Frequenz des Eingangssignals im Bereich von 45Hz~66Hz liegt, beträgt die Genauigkeit der Wirkleistung des UTE310 \pm (0,1% des Messwerts + 0,05 % des Bereichs).

Beispiel 4

Verwenden Sie den 150V, 1A-Bereich, um die Leistung von 80W (100V, 0,8A, 60Hz) zu messen.

Der Leistungsbereich ist gleich dem Spannungsbereich x Strombereich, also $150V \times 1A = 150W$.

Wenn λ (Leistungsfaktor) gleich 1 ist

Lesefehler: $80 \times 0,1\% = 0,08W$

Bereichsfehler: $150 \times 0,05\% = 0,075W$

Der Anzeigefehler bei der Messung von 800W Leistung ist die Summe aus Ablesefehler und Bereichsfehler, der $\pm 0,155W$ beträgt. Es bleiben zwei Nachkommastellen für $\pm 0,16W$, so dass der Anzeigewert zwischen $79,84W \sim 80,16W$ innerhalb des zulässigen Fehlerbereichs liegt.

Wenn λ (Leistungsfaktor) gleich 0 ist

Wenn $\lambda=0$ ist (die Phasendifferenz von Spannung und Strom beträgt 90°), ist theoretisch die Wirkleistung $P=0W$, die Scheinleistung $S=80VA$, die Blindleistung $Q=80var$. Der Leistungsfehler des UTE310 ist wie folgt definiert.

Bei $45Hz \leq f \leq 66Hz$ beträgt die Genauigkeit der Scheinleistung $0,1\%$ von $\pm S$, d.h. $\pm (80VA \times 0,1\% = 0,08VA)$, der Anzeigewert zwischen $79,92VA \sim 80,08VA$ liegt innerhalb des zulässigen Fehlerbereichs.

Wenn $0 < \lambda < 1$, z. B. wenn $\lambda=0,5$ (die Phasendifferenz von Spannung und Strom ist $\Phi=60^\circ$)

Theoretisch,

Der gemessene Wert der Scheinleistung beträgt $80,00VA$.

Der gemessene Wert der Wirkleistung beträgt $40,00W$.

Der gemessene Wert der Blindleistung beträgt $69,28var$.

Wenn $0 < \lambda < 1$, ist der Leistungsfehler des UTE310 wie folgt definiert:

(abgelesene Leistung) \times [(Fehler der abgelesenen Leistung %) + (Fehler des Leistungsbereichs %) \times (Leistungsbereich/angezeigte Scheinleistung) + $[\tan \Phi \times (\text{Einfluss bei } \lambda=0) \%$]],

d. h.

$$\begin{aligned}
 P &= 40 * \{0,1\% + 0,05\% * \frac{150}{80} + [\tan 60^\circ * 0,1\%]\} \\
 &= 40 * \{0,1 + 0,05 * 1,875 + \sqrt{3} * 0,1\}\% \\
 &= 40 * 0,367\% \\
 &= 0,1468W \text{ bleiben zwei Dezimalstellen für } 0,15W
 \end{aligned}$$

Die Leistung zwischen $39,85W \sim 40,15W$ liegt also innerhalb des zulässigen Fehlerbereichs.

UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.

Nr. 6, Industrie Nord 1. Straße, Songshan Lake Park, Stadt Dongguan, Provinz Guangdong, China

Postleitzahl: 523808

www.uni-trend.com