

Dieses Handbuch ist für: UTS5000A-Serie UTS3000A-Serie

V1.0

15. Juli 2024

## **Vorwort**

Hallo! Vielen Dank, dass Sie sich für dieses brandneue UNI-T Gerät entschieden haben. Um eine sichere und korrekte Verwendung zu gewährleisten, 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.

Instrumente.uni-trend. 2/47

# **Copyright-Informationen**

Copyright© 2024 by UNI-Trend Technology (China) Co., Ltd. Alle Rechte vorbehalten.

## Markenzeichen

**UNI-T** ist die eingetragene Marke von Uni-Trend Technology (China) Co., Ltd.

## **Anweisung**

- UNI-T Produkte sind durch Patentrechte in China und im Ausland geschützt, einschließlich erteilter und angemeldeter Patente.
- UNI-T behält sich das Recht vor, Produktspezifikationen und Preise zu ändern.
- UNI-T behält sich alle Rechte vor. Die lizenzierten Softwareprodukte sind Eigentum von UNI-Trend und seinen Tochtergesellschaften oder Lieferanten, die durch nationale Urheberrechtsgesetze und internationale Verträge geschützt sind. Die Informationen in diesem Handbuch ersetzen alle zuvor veröffentlichten Versionen.

## **Garantie-Service**

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 zu erhalten, muss der "Kunde" die Mängel innerhalb der geltenden Garantiezeit UNI-T mitteilen 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 dafür verantwortlich, die defekten Produkte zu verpacken und an das von UNI-T benannte Wartungszentrum zu schicken, die Versandkosten zu tragen und eine Kopie des Kaufbelegs des ursprünglichen Käufers vorzulegen. Wird das Produkt an den Standort des UNI-T Service-Centers geschickt, übernimmt UNI-T die Kosten für die Rücksendung. Wenn das Produkt

Instruments.uni-trend.com 3 / 47

an einen anderen Ort geschickt wird, ist der Kunde für alle Versandkosten, Zölle, Steuern und sonstigen Kosten verantwortlich.

Diese Garantie gilt nicht für Defekte oder Schäden, die durch Unfall, Verschleiß von Maschinenteilen, unsachgemäßen Gebrauch und unsachgemäße oder mangelnde Wartung verursacht wurden. UNI-T ist im Rahmen dieser Garantie nicht verpflichtet, die folgenden Leistungen zu erbringen:

- a) Jegliche Reparaturschäden, die durch die Installation, Reparatur oder Wartung des Produkts durch Nicht-UNI-T-Servicevertreter verursacht wurden.
- b) Reparaturschäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch oder Anschluss an ein inkompatibles Gerät verursacht wurden.
- c) Jede Beschädigung oder Fehlfunktion, die durch die Verwendung einer Stromquelle verursacht wird, die nicht den Anforderungen dieses Handbuchs entspricht.
- d) Jegliche Wartung von geänderten oder integrierten Produkten (wenn eine solche Änderung oder Integration zu einem Anstieg der Zeit oder der Schwierigkeit der Produktwartung führt).

Diese Garantie wurde von UNI-T für dieses Produkt geschrieben und ersetzt alle anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien. UNI-T und seine Vertriebspartner bieten keine stillschweigenden Garantien für die Handelsfähigkeit oder Anwendbarkeit.

Bei Verletzung dieser Garantie, unabhängig davon, ob UNI-T und seine Vertriebspartner darüber informiert sind, dass indirekte, besondere, zufällige oder Folgeschäden auftreten können, sind UNI-T und seine Vertriebspartner für keinen dieser Schäden verantwortlich.

Instruments.uni-trend.com 4 / 47

# 1. Benutzerhandbuch

- Überprüfung der Packliste
- Sicherheitshinweise
- Umweltanforderungen
- Anschließen des Netzteils
- Elektrostatischer Schutz
- Vorbereitungsarbeiten
- Nutzungshinweise
- Touch-Bedienung
- Hilfe-Informationen
- Betriebsmodi

In diesem Kapitel finden Sie Sicherheitshinweise und grundlegende Informationen zur Verwendung des Signalanalysators.

# Überprüfung der Packliste

Wenn Sie das Gerät erhalten haben, überprüfen Sie bitte die Verpackung und die Packliste wie folgt:

- Überprüfen Sie den Verpackungskarton auf Schäden oder Kratzer, die durch äußere Einwirkungen entstanden sind, und überprüfen Sie das Gerät auf etwaige Schäden. Wenn Sie Fragen oder Probleme mit dem Produkt haben, wenden Sie sich bitte an den Händler oder die örtliche Niederlassung.
- Nehmen Sie die Waren vorsichtig heraus und überprüfen Sie sie anhand der Packliste.

## Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel enthält Informationen und Warnungen, die Sie unbedingt beachten müssen. Um sicherzustellen, dass das Gerät unter sicheren Bedingungen betrieben wird. Zusätzlich zu den in diesem Kapitel angegebenen Sicherheitsvorkehrungen müssen Sie auch anerkannte

Instruments, uni-trend, com 5 / 47

Sicherheitsverfahren befolgen.

## Sicherheitsvorkehrungen

Bitte beachten Sie diese Richtlinien, um einen möglichen Stromschlag und eine Gefährdung der persönlichen Sicherheit zu vermeiden.

Warnung

Benutzer müssen die folgenden konventionellen Sicherheitsvorkehrungen bei der Bedienung, Wartung und Instandhaltung dieses Geräts beachten. UNI-T haftet nicht für Personen- und Sachschäden, die durch die Nichtbeachtung der folgenden Sicherheitsvorkehrungen durch den Benutzer verursacht werden. Dieses Gerät ist für professionelle Anwender und verantwortliche Organisationen für Messzwecke konzipiert.

Verwenden Sie dieses Gerät nicht auf eine Weise, die nicht vom Hersteller angegeben ist. Dieses Gerät ist nur für den Gebrauch in Innenräumen geeignet, es sei denn, dies ist im Produkthandbuch anders angegeben.

#### Sicherheitshinweise

	"Warnung" weist auf das Vorhandensein einer Gefahr hin. Sie erinnert den			
	Benutzer daran, auf einen bestimmten Arbeitsvorgang, eine bestimmte			
	Arbeitsmethode oder ähnliches zu achten. Es kann zu Verletzungen oder zum Tod			
Warnung	kommen, wenn die in der "Warnung" genannten Regeln nicht ordnungsgen			
	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" 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			
Vorsicht	Daten können verloren gehen, wenn die Regeln in der "Vorsicht"-Anweisung nicht			
	ordnungsgemäß ausgeführt oder beachtet werden. Fahren Sie erst dann mit dem			
	nächsten Schritt fort, wenn Sie die im "Vorsicht"-Hinweis genannten Bedingungen			
	vollständig verstanden und erfüllt haben.			
"Hinweis" kennzeichnet wichtige Informationen. Er erinnert die Be				
Hinweis	Verfahren, Methoden, Bedingungen usw. zu beachten. Der Inhalt des "Hinweises"			
	sollte bei Bedarf hervorgehoben werden.			

#### Sicherheitszeichen

A (		Gefahr	Sie weist auf die mögliche Gefahr eines elektrischen Schlags hin, der zu
	Gerani		Verletzungen oder zum Tod führen kann.
	<b>↑</b> Warnung		Es weist Sie darauf hin, dass Sie vorsichtig sein sollten, um Verletzungen
	<u> </u>	vvarnung	oder Produktschäden zu vermeiden.

Instruments.uni-trend.com 6 / 47

	Vorsicht	Es weist auf mögliche Gefahren hin, die zu Schäden an diesem Gerät
$\triangle$		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.
		Es weist auf mögliche Probleme hin, die zu einem Ausfall des Geräts
$\wedge$	Hinweis	führen können, wenn Sie eine bestimmte Prozedur oder Bedingung
<u> </u>	niliweis	nicht einhalten. Wenn das Zeichen "Hinweis" vorhanden ist, müssen alle
		Bedingungen erfüllt sein, damit das Gerät ordnungsgemäß funktioniert.
	A.C.	Wechselstrom des Geräts. Bitte prüfen Sie den Spannungsbereich der
$\sim$	AC	Region.
	DC	Gleichstrom des Geräts. Bitte prüfen Sie den Spannungsbereich Ihrer
	ЪС	Region.
Erdung		Erdungsklemme für Rahmen und Chassis.
<b>Erdung</b>		Schutzerdungsklemme
<u></u> Erdung		Erdungsklemme zum Messen.
0	AUS	Hauptstrom ausgeschaltet.
EIN		Hauptstrom eingeschaltet.
داء	<b>Stromversorg</b> Standby-Stromversorgung: Wenn der Netzschalter ausgeschaltet is	
<u>(</u>	ung	das Gerät nicht vollständig vom Stromnetz getrennt.
		Sekundäre Stromkreise, die über Transformatoren oder ähnliche Geräte
		an Steckdosen angeschlossen sind, wie z. B. elektronische Instrumente
CAT I		und elektronische Geräte; elektronische Geräte mit Schutzmaßnahmen
		sowie alle Hoch- und Niederspannungsstromkreise, wie z.B. der
		Kopierer im Büro.
		Primärer Stromkreis des elektrischen Geräts, das über das Netzkabel an
		die Innensteckdose angeschlossen ist, wie z.B. mobile Werkzeuge,
CAT		Haushaltsgeräte usw. Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge (z.B.
CAT II		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.

Instruments.uni-trend.com 7 / 47

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 Stromverteilerschränke in Industrieanlagen		
		(Werkstätten).		
		Dreiphasiges öffentliches Stromaggregat und		
		Stromversorgungsleitungen im Freien. Geräte, die für den		
CAT IV		"Erstanschluss" ausgelegt sind, wie z.B. das Stromverteilungssystem des		
		Kraftwerks, das Strommessgerät, der Front-End-Überlastungsschutz		
		und jede Übertragungsleitung im Freien.		
CE	Zertifizierung	CE ist eine eingetragene Marke der EU.		
UK	Zertifizierung	UKCA ist eine eingetragene Marke des Vereinigten Königreichs.		
Intertek 4007682	Zertifizierung Entspricht UL STD 61010-1, 61010-2-030, zertifiziert nach CSA S C22.2 Nr. 61010-1, 61010-2-030.			
		Werfen Sie Geräte und Zubehör nicht in den Müll. Die Gegenstände		
X	Abfall	müssen gemäß den örtlichen Vorschriften ordnungsgemäß entsorgt		
		werden.		
		Diese Kennzeichnung für umweltfreundliche Nutzung (EFUP) zeigt an,		
	EEUP	dass gefährliche oder giftige Substanzen innerhalb des angegebenen		
407		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.		

# Sicherheitsanforderungen

Warnung		
	Bitte schließen Sie das Gerät mit dem mitgelieferten Netzkabel	
	an das Stromnetz an.	
	Die AC-Eingangsspannung des Netzes erreicht den Nennwert	
Vorbereitung vor der	dieses Geräts. Siehe das Produkthandbuch für den spezifischen	
	Nennwert.	
Nutzung	Der Netzspannungsschalter dieses Geräts passt sich der	
	Netzspannung an.	
	Die Netzspannung der Netzsicherung dieses Geräts ist korrekt.	
	Nicht zum Messen von Netzstromkreisen verwenden.	

Instruments.uni-trend.com 8 / 47

	Bitte überprüfen Sie alle Nennwerte und			
Überprüfung aller	Kennzeichnungshinweise auf dem Produkt, um Feuer u			
Nennwerte der	Auswirkungen von Überstrom zu vermeiden. Bitte konsultieren			
Anschlüsse	Sie vor dem Anschluss das Produkthandbuch für detaillierte			
	Nennwerte.			
	Sie können nur das spezielle Netzkabel für das Gerät verwenden,			
	das von den örtlichen und staatlichen Normen zugelassen ist.			
Ordnungsgemäße	Prüfen Sie, ob die Isolierung des Kabels beschädigt ist oder das			
Verwendung des	Kabel freiliegt, und testen Sie, ob das Kabel leitfähig ist. Wenn			
Netzkabels	das Kabel beschädigt ist, ersetzen Sie es bitte, bevor Sie das			
	Gerät benutzen.			
	Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, muss der			
	Erdungsleiter mit der Erde verbunden sein. Dieses Produkt ist			
Gerätemasseanschluss	über den Erdungsleiter des Netzteils geerdet. Bitte stellen Sie			
	sicher, dass das Gerät geerdet ist, bevor Sie es einschalten.			
	Bitte verwenden Sie das für dieses Gerät spezifizierte Netzgerät.			
	Bitte verwenden Sie das in Ihrem Land zugelassene Netzkabel			
Wechselstromversorgung	und vergewissern Sie sich, dass die Isolierung nicht beschädigt			
ist.  Dieses Cerät kann durch statische Flektrizität beschädigt were				
	Dieses Gerät kann durch statische Elektrizität beschädigt werden.			
Schutz vor	Testen Sie es daher nach Möglichkeit in einem antistatischen			
	Bereich. Bevor das Netzkabel an dieses Gerät angeschlossen			
elektrostatischer	wird, sollten die internen und externen Leiter kurz geerdet			
Entladung	werden, um statische Elektrizität abzubauen. Der Schutzgrad			
	dieses Geräts beträgt 4KV für Kontaktentladung und 8KV für			
	Luftentladung.			
	Das Messzubehör gehört zu einer niedrigeren Klasse und ist			
	nicht für die Messung der Hauptstromversorgung, CAT II, CAT III			
	oder CAT IV Stromkreismessungen geeignet.			
Messzubehör	Messfühler und Zubehör im Anwendungsbereich der IEC			
	61010-031 und Stromsensoren im Anwendungsbereich der IEC			
	61010-2-032 müssen den Anforderungen dieser Norm			
	entsprechen.			

Instruments.uni-trend.com 9 / 47

Ordnungsgemäße Nutzung der Ein-/Ausgangsanschlüsse dieses Geräts	Bitte verwenden Sie die Eingangs-/Ausgangsanschlüsse dieses Geräts auf angemessene Weise. Legen Sie keine Eingangssignale an den Ausgangsanschluss dieses Geräts. Legen Sie keine Signale, die den Nennwert nicht erreichen, in den Eingangsanschluss dieses Geräts. Die Sonde oder anderes Anschlusszubehör sollte gut geerdet sein, um Schäden am Gerät oder Funktionsstörungen zu vermeiden. Den Nennwert des Eingangs-/Ausgangsanschlusses dieses Geräts entnehmen Sie bitte dem Produkthandbuch.	
Netzsicherung	Bitte verwenden Sie eine Netzsicherung mit den angegebenen Spezifikationen. Wenn die Sicherung ausgetauscht werden muss, muss sie durch eine andere ersetzt werden, die den angegebenen Spezifikationen entspricht, und zwar durch das von UNI-T autorisierte Wartungspersonal.	
Demontage und Reinigung	Im Inneren des Geräts sind keine Komponenten für den Bediener vorhanden. Entfernen Sie die Schutzabdeckung nicht.  Qualifiziertes Personal muss die Wartung durchführen.	
Betriebsumgebung	Dieses Gerät sollte in Innenräumen in einer sauberen und trockenen Umgebung mit einer Umgebungstemperatur von 0°C bis 40°C verwendet werden.  Verwenden Sie dieses Gerät nicht in explosiver, staubiger oder feuchter Luft.	
Kein Betrieb in feuchter Umgebung	Verwenden Sie dieses Gerät nicht in einer feuchten Umgebung, um das Risiko eines internen Kurzschlusses oder eines Stromschlags zu vermeiden.	
Kein Betrieb in entzündlichen oder explosionsgefährdeten Umgebungen	Verwenden Sie dieses Gerät nicht in einer entflammbaren oder explosiven Umgebung, um Produktschäden oder Verletzungen zu vermeiden.	
Vorsicht		
Abnormität	Sollte dieses Gerät defekt sein, wenden Sie sich bitte an das autorisierte Wartungspersonal von UNI-T, um es zu testen. Jegliche Wartung, Einstellung oder der Austausch von Teilen muss von den zuständigen Mitarbeitern von UNI-T durchgeführt werden.	

Instruments.uni-trend.com 10 / 47

Blockieren Sie nicht die Lüftungsöffnungen an der Seite und ckseite des Geräts.	l Dii		
despite des Coräts	i itu		
ckseite des Gerats.			
Achten Sie darauf, dass keine externen Gegenstände durch o	Achten Sie darauf, dass keine externen Gegenstände durch die L		
<b>Kühlung</b> üftungsöffnungen in das Gerät gelangen.			
Bitte sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung und lassen	Sie		
an beiden Seiten, der Vorder- und Rückseite des Geräts ei	nen		
Abstand von mindestens 15 cm.			
Bitte transportieren Sie dieses Gerät sicher, damit es n	icht		
Sicherer Transport verrutscht und dadurch die Tasten, Knöpfe oder Schnittste	llen		
auf dem Armaturenbrett beschädigt werden können.			
Eine schlechte Belüftung führt zu einem Anstieg	der		
Gerätetemperatur und damit zu Schäden an diesem Gerät. E	itte		
Ausreichende Belüftung         sorgen Sie für eine gute Belüftung während des Gebrauchs	und		
überprüfen Sie regelmäßig die Lüftungsschlitze	und		
Ventilatoren.			
Sauber und trocken  Bitte vermeiden Sie, dass Staub oder Feuchtigkeit in der Luft	die		
halten Leistung dieses Geräts beeinträchtigen. Bitte halten Sie	die		
Oberfläche des Geräts sauber und trocken.			
Hinweis			
Der empfohlene Kalibrierungszeitraum beträgt ein Jahr.	Die		
Kalibrierung sollte nur von qualifiziertem Personal durchgef	ührt		
werden.			

## Umweltanforderungen

Dieses Gerät ist für die folgende Umgebung geeignet:

- Innenbereich
- Verschmutzungsgrad: Klasse 2
- Für Überspannungen: Dieses Produkt sollte von einem Stromnetz gespeist werden, das der Überspannungskategorie II entspricht. Dies ist eine typische Anforderung für den Anschluss von Geräten über Netzkabel und Stecker.
- Im Betrieb: Höhe unter 3.000 Metern; Außer Betrieb: Höhenlage unter 15.000 Metern.
- Wenn nicht anders angegeben, beträgt die Betriebstemperatur 0 bis+ 40 °C; die Lagertemperatur beträgt -20 bis+ 70 °C.
- Im Betrieb: Luftfeuchtigkeit bei Temperaturen unter +35°C, ≤ 90% rF.; Außer Betrieb: Luftfeuchtigkeit bei Temperaturen von +35°C bis 40°C, ≤ 60% rF.

Instruments.uni-trend.com 11 / 47

#### Hinweis

An der Rückseite und den Seiten des Geräts befinden sich Lüftungsöffnungen. Bitte stellen Sie sicher, dass die Luft durch diese Öffnungen strömen kann. Um zu verhindern, dass übermäßiger Staub die Lüftungsöffnungen blockiert, reinigen Sie das Gehäuse des Geräts regelmäßig. Das Gehäuse ist nicht wasserdicht. Bitte trennen Sie zuerst die Stromversorgung und wischen Sie das Gehäuse dann mit einem trockenen Tuch oder einem leicht angefeuchteten weichen Tuch ab.

## Anschließen des Netzteils

Die Spezifikationen des AC-Netzteils finden Sie in der folgenden Tabelle.

Spannungsbereich	Frequenz
100-240VAC (Schwankungen± 10%)	50/60 Hz
100-120VAC (Schwankungen± 10%)	400 Hz

Bitte verwenden Sie das beiliegende Netzkabel für den Anschluss an den Stromanschluss.

#### Anschließen an das Servicekabel:

Dieses Gerät ist ein Sicherheitsprodukt der Klasse I. Das mitgelieferte Netzkabel bietet eine zuverlässige Leistung in Bezug auf die Gehäuseerdung. Dieser Signalanalysator ist mit einem dreipoligen Netzkabel ausgestattet, das den internationalen Sicherheitsstandards entspricht. Es bietet eine gute Gehäuseerdung für die Spezifikationen Ihres Landes oder Ihrer Region.

Bitte installieren Sie das AC-Netzkabel wie folgt:

- Vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel in gutem Zustand ist.
- Lassen Sie genügend Platz für den Anschluss des Netzkabels.
- Stecken Sie das beiliegende dreipolige Netzkabel in eine gut geerdete Steckdose.

## **Elektrostatischer Schutz**

Elektrostatische Entladung kann zu Schäden an Komponenten führen. Bauteile können durch elektrostatische Entladung während des Transports, der Lagerung und der Verwendung unsichtbar beschädigt werden.

Die folgenden Maßnahmen können die durch elektrostatische Entladung verursachten Schäden verringern:

- Testen Sie möglichst in einem antistatischen Bereich.
- Bevor Sie das Netzkabel an das Gerät anschließen, erden Sie kurz die Innen- und Außenleiter des Geräts, um statische Elektrizität abzuleiten.
- Stellen Sie sicher, dass alle Geräte ordnungsgemäß geerdet sind, um die Ansammlung statischer Elektrizität zu verhindern.

Instruments, uni-trend.com 12 / 47

## Vorbereitungsarbeiten

1. Schließen Sie das Netzkabel an und stecken Sie den Netzstecker in eine geerdete Steckdose.

- 2. Drücken Sie den Netzschalter, um in den Standby-Modus zu gelangen.
- 3. Drücken Sie den Softschalter, um den Signalanalysator einzuschalten.

Es dauert etwa 30 Sekunden, um den Bootvorgang zu initialisieren, und dann wechselt der Signalanalysator in den Standardmenümodus des Systems. Um eine optimale Leistung zu gewährleisten, empfiehlt es sich, den Signalanalysator nach dem Einschalten 45 Minuten lang aufzuwärmen.

## Nutzungshinweise

#### **Externes Referenzsignal verwenden**

Wenn Sie eine externe 10-MHz-Signalquelle als Referenz verwenden möchten, schließen Sie die Signalquelle an den **10-MHz-Eingang** auf der Rückseite des Geräts an. Der Messbalken oben auf dem Bildschirm zeigt dann "**Freq Ref: Ext.**" an.

#### **Option aktivieren**

Wenn Sie eine Option aktivieren möchten, müssen Sie den geheimen Schlüssel für die Option eingeben. Bitte wenden Sie sich an das UNI-T Büro, um ihn zu erwerben.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die von Ihnen erworbene Option zu aktivieren:

- Speichern Sie den geheimen Schlüssel auf einem USB-Stick und schließen Sie es an den Signalanalysator an.
- 2. Drücken Sie die Taste [System] > Systeminformationen > Token hinzufügen.
- 3. Wählen Sie den gekauften geheimen Schlüssel und drücken Sie zur Bestätigung die Taste [ENTER].

## **Touch-Bedienung**

Der Signalanalysator verfügt über einen Mehrpunkt-Touchscreen für verschiedene Gestenoperationen, darunter:

- Tippen Sie auf die obere rechte Ecke des Bildschirms, um das Hauptmenü aufzurufen.
- Tippen Sie auf Parameter oder Menüs auf dem Bildschirm, um sie auszuwählen und zu bearbeiten.
- Schalten Sie ein und bewegen Sie den Cursor.
- Verwenden Sie Hilfstasten, um gängige Operationen auszuführen.
- Mit der Taste [Touch/Lock] schalten Sie die Touchscreen-Funktion ein/aus.

Instruments, uni-trend.com 13 / 47

## Hilfe-Informationen

Das integrierte Hilfesystem des Signalanalysators bietet Hilfeinformationen zu jeder Funktionstaste und jeder Menüsteuerungstaste auf dem Bedienfeld.

- Tippen Sie auf die linke untere Ecke des Bildschirms " und ein Hilfe-Dialogfeld erscheint in der Mitte des Bildschirms. Tippen Sie auf die Unterstützungsfunktion, um eine ausführlichere Hilfebeschreibung zu erhalten.
- Nachdem die Hilfeinformationen in der Mitte des Bildschirms angezeigt wurden, tippen Sie auf "×" oder eine andere Taste, um das Dialogfeld zu schließen.

## **Betriebsmodi**

Der Signalanalysator bietet verschiedene Betriebsarten. Drücken Sie die Taste **Mode**, um sie auszuwählen.

- Spektralanalyse
- IQ-Analyse
- EMI
- Analoge Demodulation
- Vektorielle Signalanalyse (siehe Kapitel 3 für weitere Details)
- Echtzeit-Spektrumanalyse
- Vektorielle Netzwerkanalyse
- Phasenanalyse
- Modus-Voreinstellung

Modus-Voreinstellung: Jeder Betriebsmodus hat einen eigenen Rücksetzmodus. Zu den Optionen gehören IQ-Analyse, EMI, analoge Demodulation, Vektorsignalanalyse und Phasenanalyse, die zur Aktivierung gekauft werden müssen.

In verschiedenen Betriebsmodi können die Funktionstasten auf dem Bedienfeld variieren. In diesem Handbuch werden die Benutzeroberfläche und die Funktionstasten am Beispiel des Vektorsignalanalyse-Modus vorgestellt.

Instruments, uni-trend.com 14 / 47

# 2. Benutzeroberfläche



Abbildung 2-1 Benutzeroberfläche

- Betriebsmodi: Einschließlich Spektrumanalyse, IQ-Analyse, EMI, analoge Demodulation, Vektorsignalanalyse, Echtzeit-Spektrumanalyse, Vektornetzwerkanalyse und Phasenrauschanalyse.
- Sweep/Messung: Der aktuelle Sweep-Modus umfasst "Einzeln " und "Kontinuierlich ". Sie können schnell zwischen diesen Modi wechseln, indem Sie auf das Symbol auf dem Bildschirm klicken.
- 3. **Messleiste**: Zeigt Informationen zu den Messeinstellungen an, einschließlich Mittenfrequenz, Sweep-Breite, Messlänge, Bitrate, Modulationstyp und weiteren Parametern. Ein schneller Wechsel kann durch Klicken auf das Symbol auf dem Bildschirm erfolgen.
- 4. **Panel-Menü**: Die Menü- und Funktionspunkte, die den aktuellen Funktionstasten zugeordnet sind, einschließlich Frequenz, Amplitude, Bandbreite, Spur, Marker und weiterer Funktionsanzeigen.
- 5. **Spur-1-Fenster**: Zeigt die Wellenform oder die Daten von Spur 1 an.
- 6. **Spur-2-Fenster**: Zeigt die Wellenform oder die Daten von Spur 2 an.
- 7. **Spur-3-Fenster**: Zeigt die Wellenform oder die Daten von Spur 3 an.

Instruments, uni-trend.com 15 / 47

8. **Spur-4-Fenster**: Zeigt die Wellenform oder die Daten von Spur 4 an.

#### 9. Spur -Datenquelle und Spurformat:

Die Datenquellen der aktuellen Spur sind: der Zeitbereich und der Frequenzbereich der erfassten Daten, der Zeitbereich der Messdaten, der Frequenzbereich der Messdaten, der Zeitbereich der Referenzdaten, der Zeitbereich des Fehlervektors, der Frequenzbereich des Fehlervektors, der IQ-Amplitudenfehler, der IQ-Phasenfehler und die Fehlerzusammenfassung.

Die aktuellen Spurformate sind: logarithmische Amplitude, lineare Amplitude, Realteil, Imaginärteil, I-Q, Konstellation, I-Augen-Diagramm, Q-Augen-Diagramm.

- 10. **Referenzpegel und Skalierung**: Zeigt den Wert des Referenzpegels und den Skalierungswert an.
- 11. **Rasteranzeigebereich**: Enthält die Spuranzeige, Markierungspunkte, Markierungslinien, Markierungslisten und weitere Elemente.
- 12. **Ergebnis der Cursor-Messung**: Zeigt das aktuelle Messergebnis des Cursors an, einschließlich Frequenz und Amplitude.
- 13. Datenanzeige: Enthält Mittenfrequenz, Sweep-Breite, Auflösungsbandbreite usw.
- 14. **Funktionseinstellungen**: Enthält Schnell-Screenshot, Dateisystem, Einstellungsmenü, Hilfesystem und Dateispeicherung.
  - Schnell-Screenshot : Machen Sie einen Screenshot und speichern Sie ihn im Standardordner. Wenn ein externer Speicher vorhanden ist, wird er zuerst auf dem externen Speicher gespeichert.

  - Systeminformationen
     Betrachten Sie grundlegende Informationen und Optionsinformationen.
  - Hilfesystem ②: Öffnen Sie die Hilfe-Navigation.
  - Dateispeicherung 丛: Import- und Exportvorgänge zum Status.
- 15. **Systemprotokoll-Dialogfeld**: Klicken Sie auf den leeren Bereich auf der rechten Seite der Dateispeicherung, um das Systemprotokoll aufzurufen und die lokalen Betriebsprotokolle, Alarme, Eingabeaufforderungen und andere Informationen anzuzeigen.
- 16. **Verbindungstyp**: Zeigt den Verbindungsstatus an, einschließlich Maus, USB-Stick, Bildschirmsperre und andere Verbindungsbedingungen.
- 17. Datum & Uhrzeit: Zeigt das Datum und die Uhrzeit an.
- 18. Vollbild EIN/AUS: Wenn Sie die Vollbildanzeige einschalten, wird der Bildschirm horizontal

Instruments, uni-trend.com 16 / 47

gestreckt und die rechte Taste wird automatisch ausgeblendet.

Instruments.uni-trend.com 17 / 47

# 3. Tastenbeschreibung (VSA)

- Frequenz (FREQ)
- Amplitude (AMPT)
- Bandbreite (BW)
- **■** Sweep
- Spur (Trace)
- Marker
- Spitzenwert (Peak)
- Messung (Meas)
- Messung/Einstellung (Meas/Setup)
- Einzeln (Einzelsweep)
- Standardeinstellung (Default)
- Systemeinstellung (System)
- Dateispeicherung (Save)
- Berühren/Schließen (Touch/Lock)
- Modus

### Hinweis

- Der Schlüssel dazu ist der Vektorsignalanalysemodus des Signalanalysators.
- Für verschiedene Gerätemodelle sind die Parameterkonfiguration und der Bereich unter jedem Tastenmenü unterschiedlich. Bitte lesen Sie das entsprechende Datenblatt des jeweiligen Modells für die spezifische Parameterkonfiguration.

## Frequenz (FREQ)

Drücken Sie die Taste [FREQ], um das Menü der Frequenzfunktionen aufzurufen. Die Werte mit den Start- und Stoppfrequenzen werden am unteren Rand des Bildschirmrasters angezeigt.

Instruments, uni-trend.com 18 / 47

**Mittenfrequenz**: Aktiviert die Mittenfrequenzfunktion, um einen bestimmten Frequenzwert in der horizontalen Mitte des Bildschirms festzulegen. Der Wert der Mittenfrequenz kann vom Benutzer über Zifferntasten, Drehknöpfe, Pfeiltasten oder Touchscreen-Menüs geändert werden. Die Mittenfrequenz wird geändert, die Sweep-Breite bleibt gleich, und die Start- und Stoppfrequenzen werden aktualisiert.

Sweep-Breite: Hier können Sie einen Wert für den Sweep-Bereich eingeben. Der Benutzer kann den Wert für die Sweep-Breite über Zifferntasten, Drehknöpfe, Pfeiltasten oder Touchscreen-Menüs ändern. Wenn Sie die Sweep-Breite ändern, ändert sich der Frequenzbereich symmetrisch um die Mittenfrequenz. Der Wert der Sweep-Breite ist der gesamte Frequenzbereich der Anzeige. Um die Sweep-Breite für jede horizontale Skalenteilung zu bestimmen, müssen Sie die besagte Sweep-Breite durch 10 teilen.

#### Hinweis

- Wenn Sie die Sweep-Breite einstellen, bleibt die Mittenfrequenz gleich, und die Start- und Stoppfrequenzen ändern sich.
- Die minimale Sweep-Breite kann auf 10 Hz eingestellt werden. Die Sweep-Breite beträgt bis zu 1 MHz.

Mittenfrequenz-Schritt: Die Einstellung des Frequenzschritts ändert die Länge der Mitten-, Start- und Ausschaltfrequenz, wenn Sie mit den Pfeiltasten schrittweise vorgehen. Der Benutzer kann den Schrittwert über die Zifferntasten, die Drehknöpfe, die Pfeiltasten oder die Touchscreen-Menüs ändern. Im Automatikmodus beträgt der Mittenfrequenzschritt die Sweep-Breite / 10.

## **Amplitude (AMPT)**

Drücken Sie die Taste [AMPT], um die Referenzpegel-Funktion zu aktivieren und das folgende Amplitudeneinstellungsmenü aufzurufen. Durch die Anpassung des Amplitudenparameters kann das zu prüfende Signal im aktuellen Fenster so dargestellt werden, dass es leicht zu beobachten ist und minimale Messfehler aufweist. Die Amplitudenparameter der einzelnen Spurfenster sind voneinander unabhängig. Wenn ein Spurfenster ausgewählt wird, können die Amplitudenparameter dieses Fensters im Amplitudenmenü geändert werden.

**Referenzwert**: Einstellung des Referenzwerts. Drücken Sie die Taste [AMPT], um diese Funktion zu aktivieren. Der Referenzwert ist die Leistung, der Spannungswert oder der Prozentsatz (je nach Spurformat), der durch die Referenzgitterlinien auf dem Bildschirm dargestellt wird. Der Referenzwert kann vom Benutzer über Zifferntasten, Drehknöpfe, Pfeiltasten oder

Instruments, uni-trend.com 19 / 47

Touchscreen-Menüs geändert werden. Die Referenzwerte werden am oberen Rand des Rasters angezeigt.

Wenn das Spur nformat auf Logarithmische Amplitude oder Lineare Amplitude eingestellt ist, befindet sich der Referenzwert oben auf der Y-Achse; in anderen Fällen liegt er in der Mitte der Y-Achse.

**Skalierung**: Legt die Größe jeder Teilung pro Raster auf der vertikalen Achse der ausgewählten Spur fest. Die Skalierung kann vom Benutzer über Zifferntasten, Drehknöpfe, Pfeiltasten oder Touchscreen-Menüs geändert werden. Die Skalenwerte werden oben im Raster angezeigt. Wenn ein anderes Spurformat ausgewählt wird, sind die Standardwerte für die Skalierung der vertikalen Achse und die Einheiten unterschiedlich.

**Eingangsdämpfung**: Stellen Sie das HF-Eingangsdämpfungsglied so ein, dass große Signale den Mischer mit geringer Verzerrung passieren können (bei kleinen Signalen ist ein gewisses Rauschen zulässig). Der Benutzer kann den Wert der Eingangsdämpfung über die Zifferntasten, Drehknöpfe, Pfeiltasten oder die Touchscreen-Menüs ändern.

#### Hinweis

 Wenn der maximale Mischpegel und der Referenzpegel festgelegt sind, erfüllt der Mindestwert der Eingangsdämpfung des Geräts die folgende Formel: Referenzpegel ≤ Eingangsdämpfung - Vorverstärkung - 10 dBm.

**Vorverstärker**: Steuert den Schalter des Vorverstärkers im Gerät. Schalten Sie die generierte Verstärkung ein, um den Vorverstärker zu kompensieren, so dass der angezeigte Amplitudenwert dem tatsächlichen Wert des Eingangssignals entspricht.

## **Bandbreite**

Drücken Sie die Taste **[BW]**, um die Funktion Auflösungsbandbreite (RBW) zu aktivieren und die BW-bezogenen Parameter einzustellen.

**FFT-Fenstertyp**: Legt den Typ der FFT-Fensterfunktion fest. Es stehen mehrere Fensterfunktionen zur Auswahl: Hanning, Flat, Gaussian, Blackman und Blackman-Harris. Der Benutzer kann den passenden Filtertyp für realistischere Messanforderungen wählen. Bitte beachten Sie die folgende Tabelle:

Instruments.uni-trend.com 20 / 47

Fensterfu nktion	Eigenschaften	Anwendung
Hanning	Auch als Raised-Cosine-Fenster bekannt. Die Hauptkeule wird verbreitert und abgesenkt, während die Seitenkeulen deutlich reduziert werden. Aus Sicht der Leckagereduktion sind Hanning-Fenster besser als Rechteckfenster. Allerdings entspricht die Verbreiterung der Hauptkeule einer Verbreiterung der Analysebandbreite und einer Verringerung der Frequenzauflösung. Im Vergleich zu Rechteckfenstern weist es eine geringere Leckage, weniger Fluktuationen und eine verbesserte Selektivität auf.	Wenn das Testsignal mehrere Frequenzkomponenten enthält, das Spektrum sehr komplex ist und das Testziel eher auf den Frequenzpunkt als auf die Energie fokussiert ist, sollte das Hanning-Fenster gewählt werden. Wenn das zu messende Signal zufällig oder unbekannt ist, sollte ebenfalls das Hanning-Fenster verwendet werden.
Flat	Flat-Fenster haben sehr geringe Schwankungen im Durchlassbereich des Frequenzspektrums.	Aufgrund des geringen Amplitudenfehlers kann dieses Fenster für Kalibrierungen verwendet werden.
Gauß	Es handelt sich um ein Exponentialfenster. Die Hauptkeule ist breit und die Frequenzauflösung gering. Es gibt keine negativen Seitenkeulen, und die erste Seitenkeule wird bis zu -55 dB gedämpft. Es wird häufig zum Abschneiden nichtperiodischer Signale verwendet, z. B. exponentiell abklingender Signale.	Bei Funktionen, die sich im Laufe der Zeit exponentiell abschwächen, kann ein Exponentialfenster verwendet werden, um das Signal-Rausch-Verhältnis zu verbessern.
Blackman	Das Raised-Cosine-Fenster zweiter Ordnung hat eine breite Hauptkeule und eine geringere Seitenkeule, aber die äquivalente Rauschbandbreite ist etwas größer als die des Hanning-Fensters, und die Fluktuation ist etwas geringer. Die Frequenzauflösung ist am niedrigsten, aber die Amplitudengenauigkeit ist am höchsten, und es weist eine bessere Selektivität auf.	Es wird üblicherweise verwendet, um zwei Signale mit ähnlichen Frequenzen und unterschiedlichen Amplituden zu unterscheiden.
Blackman- Harris	Das Raised-Cosine-Fenster mit vier Koeffizienten bietet eine gute Seitenkeulen-Dämpfung.	Für präzise Amplitudenmessungen.

Instruments.uni-trend.com 21 / 47

## **Sweep**

Drücken Sie die Taste **[Sweep]**, um das Sweep-Einstellungsmenü aufzurufen und die Sweep-Parameter einzustellen.

**Sweep/Messung (Kontinuierlich/Einzeln)**: Stellen Sie den Sweep-Modus auf kontinuierlich oder einzeln ein. Die Standardeinstellung ist der kontinuierliche Sweep, und es gibt einen entsprechenden Status für den ausgewählten Modus oben auf dem Bildschirm.

**Kontinuierlicher Sweep**: Die Anzeige auf dem Bildschirm zeigt kontinuierlich an. Im kontinuierlichen Sweep-Modus sendet das System automatisch ein Trigger-Initialisierungssignal und geht nach jedem Sweep direkt in den Beurteilungsschritt der Triggerbedingung über.

**Einzelsweep**: Stellen Sie den aktuellen Sweep-Modus auf Single, und die auf dem Bildschirm zeigt einen Einzelsweep an. Wenn der aktuelle Sweep kontinuierlich ist, drücken Sie die Einzeltaste, um einen Einzelsweep zu starten, die Hintergrundbeleuchtung der Einzel-Taste ist eingeschaltet. Wenn der aktuelle Sweep ein Einzelsweep ist, kann der Sweep nur durch Drücken der Einzel-Taste gestartet werden.

## Spur (Trace)

Drücken Sie die Taste **[Trace]**, um das Trace-Einstellungsmenü aufzurufen und verschiedene Trace-Parameter für die VSA-Messung einzustellen. Die Trace-Parameter der einzelnen Trace-Fenster sind unabhängig voneinander, und wenn Sie ein Trace-Fenster auswählen, können Sie die Trace-Parameter des Trace-Fensters im Trace-Menü ändern.

**Spur auswählen**: Wählen Sie die gewünschte Spur aus. Es sind insgesamt 4 Spuren enthalten (die angezeigten Spuren sind je nach ausgewähltem Spuren format unterschiedlich angeordnet), und die ausgewählten Spuren werden im Fenster hervorgehoben, wie in Abbildung 3-1 unten gezeigt.

Instruments, uni-trend.com 22 / 47

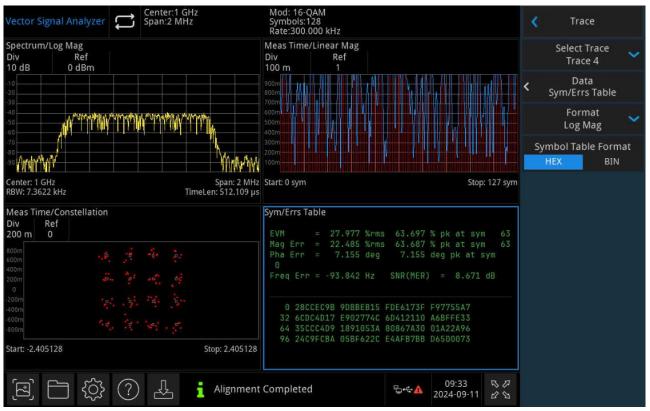


Abbildung 3-1 Spur auswählen

Wenn das Menü "Spur auswählen " aktiviert ist, können Sie die entsprechende Spursequenznummer auswählen und die zugehörigen Spurparameter festlegen. Die aktuell angezeigten Spuren können im internen oder externen Speicher des Geräts gespeichert und geladen werden.

**Datenquelle**: Legt die Datenquelle für die ausgewählte Spur fest. VSA-Messungen können eine Vielzahl von Ergebnissen aus einem einzigen Sweep erzeugen, die einer Spur zugewiesen und angezeigt werden können.

- Erfasste Daten: Legt die von der ausgewählten Spur angezeigten vor der Demodulation erfassten Daten auf den Zeit- und Frequenzbereich fest. Wenn die Datenquelle ausgewählt ist, werden die Optionen "I-Q ", "I-Augen-Diagramm ", "Q-Augen-Diagramm " und "Konstellationsdiagramm " im Spurformat ausgegraut.
- Mess-/Referenzdaten: Legt die demodulierten Daten fest, die von der ausgewählten Spur im Messdaten-Zeitbereich, Messdaten-Frequenzbereich, Referenzdaten-Zeitbereich und Referenzdaten-Frequenzbereich angezeigt werden.
- 3. **Demodulationsfehlerdaten**: Legt die Demodulationsfehlerdaten der ausgewählten Spur fest, einschließlich Fehlervektor-Zeitbereich, Fehlervektor-Frequenzbereich, IQ-Amplitudenfehler und IQ-Phasenfehler.
  - Fehlervektor Zeitbereich: Zeigt die Vektordifferenz zwischen der IQ-Messzeit und der

Instruments, uni-trend.com 23 / 47

IQ-Referenzzeit zu jedem Zeitpunkt an.

Fehlervektor-Frequenzbereich: Zeigt die FFT-Ergebnisse der Vektordifferenz zwischen der IQ-Messzeit und der IQ-Referenzzeit zu jedem Zeitpunkt an.

- IQ-Amplitudenfehler: Zeigt die Amplitudendifferenz zwischen dem IQ-Messsignal und dem Referenzsignal zu jedem Zeitpunkt an.
- IQ-Phasenfehler: Zeigt die Phasendifferenz zwischen dem IQ-Messsignal und dem Referenzsignal zu jedem Zeitpunkt an.
- 4. **Fehlerzusammenfassung**: Legt fest, dass das ausgewählte Spurfenster die entsprechende Fehlerzusammenfassung anzeigt. Wenn die ausgewählten Demodulationstypen unterschiedlich sind, werden verschiedene Fehlerergebnisse angezeigt. Sobald die Datenquelle ausgewählt ist, werden alle Formate im Menü "Spurformat " ausgegraut.

Die wichtigsten Informationen in der Fehlerzusammenfassung sind EVM (Error Vector Magnitude), Mag-Fehler, Phasenfehler, Symboltabelle usw. EVM bezeichnet die Vektordifferenz zwischen dem idealen Referenzsignal und dem gemessenen Signal zu einem bestimmten Zeitpunkt. Diese Vektordifferenz wird als Fehlervektor bezeichnet und ist eine komplexe Zahl, die sowohl die Amplitude als auch die Phase umfasst. Je kleiner der EVM-Wert, desto besser ist die Modulationsqualität des Signals. Der Mag-Fehler im Zeitbereich wird durch den punktweisen Vergleich der Amplitude des IQ-Messsignals mit der des IQ-Referenzsignals berechnet. Die Phasenfehler-Trajektorien im Phasenfehler-Zeitbereich werden durch den punktweisen Vergleich der entfalteten Phase des IQ-Messsignals mit der des IQ-Referenzsignals berechnet.

**Spurformat**: Spurformat: Legt das Anzeigeformat der ausgewählten Spur fest, darunter logarithmische Amplitude, lineare Amplitude, Realteil, Imaginärteil, I-Q, Konstellation, Q-Augendiagramm und I-Augendiagramm.

Wenn für die Daten keine symbolische Zeit definiert ist, entspricht das Konstellationsformat dem I-Q-Format, das Augendiagrammformat dem Real- oder Imaginärzahlformat, und das Rasterformat dem entfalteten Phasenformat.

1. **Logarithmische Amplitude**: Die Amplitude des Signals wird in Einheiten von Dezibel angezeigt, die auf der linearen Y-Achse in dB dargestellt wird.

Instruments.uni-trend.com 24 / 47



Abbildung 3-2 Logarithmisches Amplitudenformat

2. **Lineare Amplitude**: Die Amplitude des Signals wird in linearen Einheiten angezeigt und auf der linearen Y-Achse dargestellt.



Abbildung 3-3 Lineares Amplitudenformat

Instruments.uni-trend.com 25 / 47

3. Realteil: Zeigt den Realteil des Signals an, der auf der linearen Y-Achse angezeigt wird.

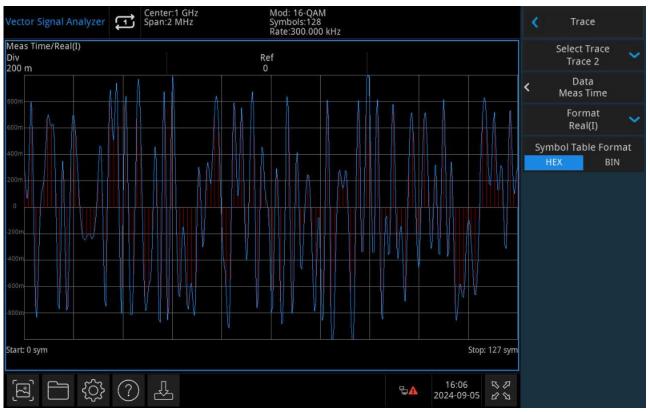


Abbildung 3-4 Realteil-Format

4. **Imaginärteil**: Zeigt den Imaginärteil des Signals an, der auf der linearen Y-Achse dargestellt wird.



Abbildung 3-5 Imaginärteil-Format

Instruments.uni-trend.com 26 / 47

5. I-Q: Der Realteil der Daten wird auf der X-Achse und der Imaginärteil der Daten auf der Y-Achse angezeigt. Es zeigt die verschiedenen Zustände des Signals und die Sprünge des Signals, wenn es sich zwischen den Symbolen bewegt. Wenn der Mittelpunkt mit einem Symbolpunkt im Diagramm verbunden ist, stellt der entsprechende Vektor die momentane Spannung in diesem Moment dar.

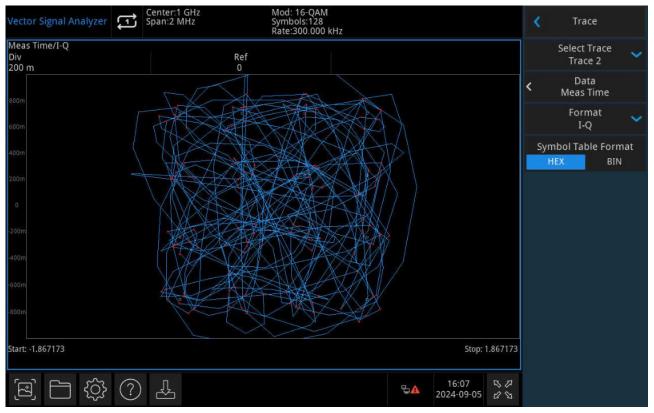


Abbildung 3-6 I-Q-Format

6. **Konstellation**: Wie die I-Q-Anzeige, mit dem Unterschied, dass nur die Symbolpunkte angezeigt werden und die Sprungbahnen zwischen den Symbolen nicht angezeigt werden.

Instruments.uni-trend.com 27 / 47



Abbildung 3-7: Konstellationsdiagramm-Format

7. **I-Augendiagramm**: Augendiagramm des In-Phase-Kanals. Der Realteil der Daten wird als Segmente auf der X-Achse dargestellt (unterteilt in 2 Symbolsegmente), und jedes Segment wird überlagert, um den Signalschnittpunkt an der Symbolgrenze darzustellen.

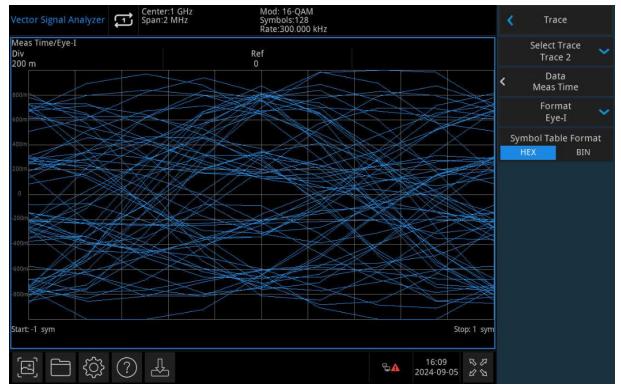


Abbildung 3-8 I-Augen-Diagramm-Format

8. Q-Augendiagramm: Das Augendiagramm des Quadraturkanals. Es ist dasselbe wie das

Instruments.uni-trend.com 28 / 47

I-Augendiagramm, aber es wird der Imaginärteil der Daten angezeigt.



Abbildung 3-9 Q- Augen-Diagramm-Format

**Symboltabelle-Format**: Legen Sie das Format für die Anzeige der Symboldaten fest. Sie können zwischen "Hexadezimal" und "Binär" wählen.

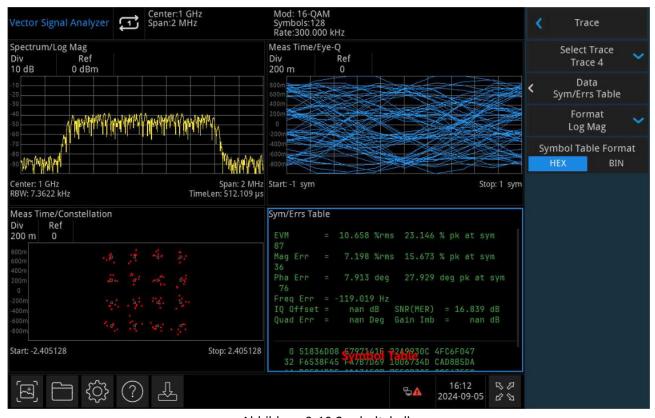


Abbildung 3-10 Symboltabelle

Instruments.uni-trend.com 29 / 47

## Marker

Drücken Sie die Taste [Marker], um das Bedienfeldmenü der Markerfunktion aufzurufen, mit dem Sie die Art und Anzahl der Marker auswählen können, wie in Abbildung 3-11 unten dargestellt.

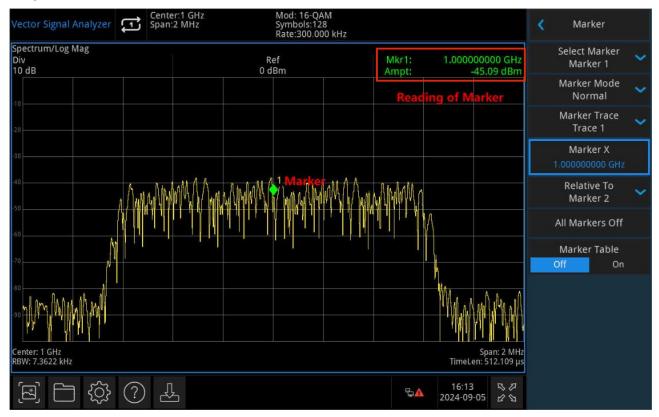


Abbildung 3-11 Marker

Marker auswählen: Das Gerät verfügt über insgesamt 6 Cursor, wobei Cursor 1 standardmäßig aktiviert ist. Nachdem Sie einen Cursor ausgewählt haben, können Sie Parameter wie den Cursor-Typ, die markierte Spur usw. einstellen. Der aktuell geöffnete Cursor wird auf der durch die Marker-Spur ausgewählten Spur markiert, und die Messergebnisleiste in der oberen rechten Ecke des Bildschirms zeigt den Messwert des aktuell aktiven Cursors am Marker an.

**Markertypen**: Legt die Cursor-Typen fest, einschließlich Normal, Differenz  $\Delta$ , Fixiert und AUS.

1. **Normal**: Dient zur Messung der X- (Frequenz oder Zeit) und Y-Werte (Amplitude) eines bestimmten Punktes auf der Spur. Nach der Auswahl von "Normal" erscheint auf der Spur ein Cursor mit der aktuellen Cursornummer, z.B. "1". Bitte beachten Sie bei der Verwendung die folgenden Punkte:

Wenn derzeit kein Cursor aktiv ist, wird ein Cursor an der Mittenfrequenz der aktuellen Spur aktiviert.

Zeigt den aktuellen Stand des Cursors in der oberen rechten Ecke des Bildschirms an.

Instruments.uni-trend.com 30 / 47

Die Auflösung der X-Achse (Zeit oder Frequenz) hängt von der Sweep-Breite ab, die reduziert werden kann, um eine höhere Auflösung zu erhalten.

- 2. Differenz Δ: Wird verwendet, um die Differenz zwischen dem "Referenzpunkt" und dem "Punkt auf der Spur " zu messen: X (Frequenz oder Zeit) und Y (Amplitude) Werte. Wenn Sie Differenz wählen, erscheint ein Cursorpaar auf der Spur: ein Referenzcursor (markiert mit "×") und ein Differenzcursor (markiert mit "Δ").
- 3. **Fixiert**: Wenn der feste Cursor ausgewählt ist, werden die X- und Y-Werte des Cursors direkt oder indirekt gesetzt, und ihre Positionen bleiben gleich, und die Y-Werte ändern sich nicht mit der Spur. Der feste Cursor wird als Referenzcursor für den Differenzcursor verwendet, und der feste Cursor ist mit einem "× " gekennzeichnet.
- 4. **AUS**: Schaltet den aktuell ausgewählten Cursor aus. Die auf dem Bildschirm angezeigten Cursor-Informationen und die Cursor-bezogenen Funktionen werden ebenfalls ausgeschaltet.

**Leiterbahnen markieren**: Wählen Sie die vom aktuellen Cursor markierten Leiterbahnen als: Spur 1, Spur 2, Spur 3 und Spur 4.

**Marker X**: Der Frequenzpunkt oder der Abstand des Markerpunkts auf der Spur. Der Benutzer kann den Frequenzwert über die Zifferntasten, Drehknöpfe, Pfeiltasten oder Touchscreen-Menüs ändern.

**Relativ**: Wird verwendet, um die Differenz zwischen zwei Cursor-Differenzpunkten zu messen, die gleichzeitig auf verschiedenen Spuren markiert werden können.

Alle schließen: Schaltet die Markierungsliste ein oder aus.

Markierungsliste: Schaltet die Markierungsliste ein oder aus.

Wenn die Markierungsliste geöffnet ist, werden alle aktiven Cursors als Liste im unteren Fenster des geteilten Bildschirms angezeigt. Die Anzeige umfasst die Cursor-Nummer, den Marker-Modus, die Marker-Spurnummer, den Skalierungstyp der X-Achse, den X-Achsen-Wert und die Amplitude. Mit der Markierungsliste können die Messwerte mehrerer Messpunkte angezeigt werden.

Instruments.uni-trend.com 31 / 47

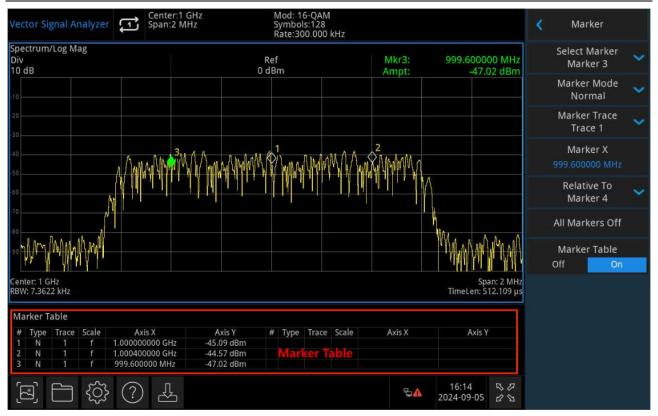


Abbildung 3-12 Markierungsliste

## **Spitzenwert (Peak)**

Drücken Sie die Taste [Peak], um das Einstellungsmenü für die Peak-Suche zu öffnen und führen Sie die Peak-Suchfunktion einmal aus.

**Marker X**: Der Frequenzpunkt oder der Abstand des Markerpunkts auf der Spur. Der Benutzer kann den Frequenzwert über die Zifferntasten, Drehknöpfe, Pfeiltasten oder Touchscreen-Menüs ändern.

**Spitzenwertsuche**: Suchen Sie im normalen Markermodus nach der höchsten Amplitudenspitze in der Spur und zeigen Sie deren Frequenz- und Amplitudenwerte an. Drücken Sie einmal, um die Spitzenwertsuche durchzuführen.

**Nächster Spitzenwert**: Findet den Peak auf der Spur, der in der Amplitude nach dem aktuellen Peak am zweithöchsten ist und die Suchkriterien erfüllt, und markiert ihn mit einem Cursor. Wenn es keinen Spitzenwert gibt, wird die Markierung nicht verschoben.

**Nächster Spitzenwert links**: Sucht den Peak, der sich links vom aktuellen Peak befindet und diesem am nächsten liegt und die Suchkriterien erfüllt, und markiert ihn mit dem Cursor.

**Nächster Spitzenwert rechts**: Findet den Peak auf der Spur rechts vom aktuellen Peak, der den Suchkriterien am nächsten liegt, und markiert ihn mit dem Cursor.

Minimaler Spitzenwert: Findet den kleinsten Amplitudenwert auf der Spur und markiert ihn mit

Instruments.uni-trend.com 32 / 47

einem Cursor.

**Spitze-zu-Spitze-Suche**: Führen Sie sowohl eine Spitzenwertsuche als auch eine Minimalwertsuche durch und markieren Sie diese mit einem Differenz-Cursor, wobei die Spitzenwertsuchergebnisse mit einem Referenz-Cursor und die Minimalwertsuchergebnisse mit einem Differenz-Cursor markiert werden.

## **Messung (Meas)**

Drücken Sie die Taste [Meas], um das Menü zur Auswahl der Messung zu öffnen. Darunter befindet sich eine Messung: Digitale Demodulation, die standardmäßig ausgewählt ist.

## Messung/Einstellung (Meas/Setup)

Drücken Sie die Taste [Meas Setup], um die Messfunktionseinstellungen und das entsprechende Parameter-Einstellungsmenü zu öffnen. Dazu gehören Mittelungs-/Haltezeiten, Modulationstyp, Bitrate, Messlänge, Abtastpunkte/Symbole, Messfilter, Referenzfilter, Filterkoeffizient, voreingestellte Standards, Burst/Synchronisation und Messrücksetzung.

Mittelung/Halten (Ein/Aus): Drücken Sie Mittelung (Ein), um die Anzahl der Sweeps festzulegen, die zur Berechnung der Messergebnisse verwendet werden. Die Anzahl der Sweeps kann zwischen 1 und 10.000 liegen. Der Benutzer kann die Anzahl der Mittelungen über die Zifferntasten, Drehknöpfe, Pfeiltasten oder Touchscreen-Menüs ändern. Der Mittelwert der Messung wird nach jedem Sweep angezeigt. Wählen Sie (Aus), um die Mittelungsfunktion für diese Messung zu deaktivieren.

**Modulationstyp**: Bietet eine digitale Demodulationsmessfunktion. FSK, PSK, QAM, ASK und MSK können eingestellt werden.

- 1. **FSK**: Einschließlich 2-FSK, 4-FSK, 8-FSK und 16-FSK.
- 2. **PSK:** Einschließlich BPSK, QPSK, 8-PSK, DQPSK, Π/4 DQPSK und Offset-QPSK.
- 3. QAM: Einschließlich 16-QAM, 32-QAM, 64-QAM, 128-QAM und 256-QAM.
- 4. **ASK**: Einschließlich 2-ASK, 4-ASK, 8-ASK und 16-ASK.
- 5. MSK: Einschließlich MSK Typ 1 und MSK Typ 2.

**Bitrate**: Legt die Symbolrate (Symbole pro Sekunde) des digitalen Demodulators des Analysators fest. Stellen Sie diesen Parameter auf die Symbolrate ein, die zu Ihrem System passt.

Bei der digitalen Modulation bestimmt die Rate des Symbols die Geschwindigkeit (Frequenz), mit der das Symbol erscheint. Ein Symbol kann aus einem oder mehreren Bits bestehen, die durch

Instruments, uni-trend.com 33 / 47

das Modulationsformat bestimmt werden. Im BPSK-System beispielsweise steht jedes Symbol für 1 Bit; im QPSK-System steht jedes Symbol für 2 Ziffern.

Das Symbol ist nur zu dem Zeitpunkt gültig, zu dem der Empfänger das Signal interpretiert. Dieser Zeitpunkt wird als Erkennungs-Entscheidungspunkt bezeichnet.

Der Demodulator des Analysators verwendet die Symbolrate, um die Frequenz des Erkennungsentscheidungspunktes zu bestimmen. Es ist wichtig, die Symbolrate so einzustellen, dass sie genau mit der Symbolrate des Systems übereinstimmt, da die Taktfrequenz des Symbols nicht geschätzt wird.

Beachten Sie, dass je komplexer das Modulationsformat ist, desto genauer muss die Symbolrate sein. Wenn Sie eine falsche Symbolrate angeben, führt dies zu einem Fehler bei der Demodulation.

Der Analysator kann auch Symbolraten messen, die kleiner sind als der maximale Messbereich des Analysators. In manchen Fällen möchten Sie die Symbolrate über das hinaus einstellen, was gemessen werden kann. Das Analysegerät lässt dies zu, gibt aber die Genauigkeit nicht vor.

Wenn die Symbolrate der Eingabe geringfügig von der Symbolrate des Signals abweicht, dann ist der EVM (Error Vector Magnitude) in der Mitte der Ergebnislänge in der Regel klein und steigt am Ende der Ergebnislänge linear an.

Die Symbolrate bestimmt die maximale Frequenzspanne (Informationsbandbreite), die gemessen werden kann. Bei QAM- und PSK-Signalen bestimmt die Symbolrate auch den minimalen Frequenzbereich, um die veröffentlichte Spezifikation zu erfüllen.

Messlänge: Ermöglicht es Ihnen, die Anzahl der Symbole festzulegen, die von der Demodulation analysiert werden. Dieser Wert und die Symbolrate legen die Gesamtlänge der Zeitaufzeichnung (in Sekunden) fest, die der Demodulator verwendet. Außerdem wird damit indirekt die Auflösungsbandbreite für verschiedene spektrale Ergebnisse festgelegt. (RBW kann nicht unabhängig eingestellt werden.)

Die Auflösungsbandbreite und die Dauer werden durch die folgende Gleichung bestimmt: RBW = ENBW/T, wobei ENBW die normierte effektive Rauschbandbreite des Fensters ist, Für die Ergebnisse des Premodulationsspektrums gilt: T=1,2\*(Messintervall)/Symbolrate, Für alle anderen spektralen Ergebnisse gilt: T=Messintervall/Symbolrate.

**Abtastpunkte/Symbole**: Legt die Anzahl der Punkte fest, die für jedes Symbol in der Zeitanzeige der Demodulationsdaten angezeigt werden. Die verfügbaren Werte sind 4, 8, 16 und 20.

Messfilter: Legt den Messfiltertyp des Empfängers fest, d. h. den passenden Filter, der für die

Instruments.uni-trend.com 34 / 47

Demodulation vektormodulierter Signale erforderlich ist. Zu den verfügbaren Optionen gehören "Keiner", "Root-Raised-Cosine", "Gauß", "Rechteck" und "Benutzerdefiniert".

Die digitale Filterung wird bei der digitalen Demodulation eingesetzt, um die Bandbreite zu begrenzen und Intersymbol-Interferenzen zu reduzieren. Der Analysator enthält mehrere häufig verwendete Filtertypen und kann benutzerdefinierte Filter anwenden. Die Länge aller Filter wird als 20 Symbole berechnet. Wenn das Filter-Alpha < 0,2 ist, verwendet der Analyzer 40 Symbole, um die Länge des Filters zu berechnen (für die meisten Formate).

Die Form und Breite des Filters werden durch Alpha (für Kosinusfilter) oder BT (für Gaußfilter) definiert. Die Form und Breite des Kosinus- und Gaußfilters können durch die Anpassung der Alpha- (Kosinusfilter) oder BT- (Gaußfilter) Parameter festgelegt werden. Alpha oder BT gibt die Filtersteilheit (oder zusätzliche Bandbreite) des ausgewählten Filters an. Dies liegt daran, dass die Filtertechnik keinen perfekten Rechteckfilter ("Brick-Wall-Filter") mit einem Alpha-Wert von 0 (keine zusätzliche Bandbreite) erzeugen kann. Ein typischer Filter mit einem Alpha-Wert von 0,3 hat beispielsweise eine Bandbreite, die 30 % größer als das theoretische Minimum ist.

Der digitale Demodulator des Analysators erzeugt zwei Signale: ein Messsignal und ein Referenzsignal. Diese Signale werden als I/Q-Messsignal und I/Q-Referenzsignal oder, im Fall von FSK-Messungen, als FSK-Messsignal und FSK-Referenzsignal bezeichnet.

Das gemessene Signal ist das Signal, das erzeugt wird, nachdem die Wellenform demoduliert wurde. Ein Referenzsignal ist ein Signal, das nach der Demodulation eines Signals erzeugt wird, wenn das Signal ideal (fehlerfrei) ist.

Beachten Sie, dass es separate Filter für das Messsignal und das Referenzsignal gibt. Sie müssen den richtigen Filter für beide Signale wählen.

Die Filterung verschiedener Kommunikationssysteme kann entweder auf dem Sender oder auf dem Empfänger erfolgen; alternativ kann die Filterung auch zwischen Sender und Empfänger verteilt werden. Dies ist ein wichtiges Konzept, das die Wahl der Filter sowohl für die gemessenen als auch für die Referenzsignale beeinflusst. Der Messfilter des Analysators repräsentiert die Filterung im Systemempfänger, während der Referenzfilter die Filterung im gesamten System darstellt. Diese beiden Filter haben das gleiche Alpha/BT. Die folgende Tabelle zeigt einige Beispiele für die Filterauswahl:

Senderfilter	Messfilter	Referenzfilter
Root-Raised-Cosine	Root-Raised-Cosine	Raised-Cosine
Raised-Cosine	Keiner	Raised-Cosine
Gauß	Keiner	Gauß
Beliebiger Typ	Benutzerdefiniert	Beliebiger Typ

Instruments, uni-trend.com 35 / 47

**Referenzfilter**: Legt den Typ des Referenzfilters fest, um Filter für digital modulierte Signale zu erstellen. Zu den verfügbaren Optionen gehören "Raised-Cosine ", "Root-Raised-Cosine ", "Gauß ", "Rechteck ", "Halbsinus " und "Benutzerdefiniert ".

Das Analysegerät enthält mehrere häufig verwendete Filtertypen und kann benutzerdefinierte Filter anwenden. Die Länge aller Filter wird mit 20 Symbolen berechnet. Wenn das Filter-Alpha < 0,2 ist, verwendet das Analysegerät 40 Symbole zur Berechnung der Länge des Filters (für die meisten Formate).

Die Form und Breite des Filters werden durch Alpha (für Kosinusfilter) oder BT (für Gaußfilter) definiert. Alpha oder BT gibt die Filtersteilheit (oder zusätzliche Bandbreite) des ausgewählten Filters an. Der Grund dafür ist, dass die Filtertechnologie keinen perfekten Rechteckfilter ("Brick-Wall-Filter") mit einem Alpha-Wert von 0 (keine zusätzliche Bandbreite) bauen kann. Ein typischer Filter mit einem Alpha-Wert von 0,3 hat beispielsweise eine Bandbreite, die 30 % größer als das theoretische Minimum ist.

Filterkoeffizient: Dieser Parameter bestimmt die Eigenschaften der Raised-Cosine-, Root-Raised-Cosine- und Gauß-Filter, die vom digitalen Demodulator des Geräts verwendet werden. Er ist sowohl für Messfilter als auch für Referenzfilter geeignet. Der Wertebereich für Raised-Cosine und Root-Raised-Cosine liegt zwischen [0,05–1], während der Wertebereich für den Gauß-Filter zwischen [0,05–100] liegt.

**Voreingestellte Standards**: Wählen Sie voreingestellte digitale Demodulationseinstellungen und Sweep-Breiten, um eine Vielzahl standardisierter digitaler Kommunikationsformate zu messen. Zu den voreingestellten Standards gehören:

- 1. Mobilfunk: Optionale Standards umfassen GSM, NADC, WCDMA, PDC, PHP.
- 2. Wi-Fi: Optionale Standards umfassen Bluetooth, WLAN, ZigBee 868, ZigBee 915, ZigBee 2450.
- 3. Weitere Standards: Einschließlich TETRA, DECT, APCO-25.

Burst/Synchronous: Legt die Suchparameter für die aktuelle Messung fest.

- 1. Burst-Suchlänge: Legen Sie die Dauer der Burst-Suche fest. Dieses Menü funktioniert nur, wenn die Burst-Suchfunktion aktiviert ist.
- Burst-Suche-Offset: Stellen Sie die Länge des Störsignals ein, das nach der Suche nach der ansteigenden Flanke des Impulses gelöscht werden soll, in Einheiten von Symbolen. Dieses Menü funktioniert nur, wenn die Burst-Suchfunktion aktiviert ist.
- 3. Burst-Suche: Schalten Sie die Burst-Suchfunktion ein oder aus.

Instruments, uni-trend.com 36 / 47

4. Synchronisationssuchlänge: Stellen Sie die Anzahl der Symbole ein, die bei der Synchronsuche analysiert werden sollen. Dieses Menü funktioniert nur, wenn die synchrone Suche aktiviert und die Burst-Suche deaktiviert ist.

- 5. Synchronisations-Offset: Stellen Sie die Zeit zwischen dem Beginn der Messdaten und dem Beginn des Synchronisationswortes ein. Bei positiver Polarität beginnen die Synchronisationszeichen erst, wenn die Messdaten beginnen; bei negativer Polarität haben die Synchronisationszeichen bereits vor dem Beginn der Messdaten begonnen.
- 6. Modus: Legen Sie den Bitmodus für die Synchronisationssuche fest. Drücken Sie die Taste oder klicken Sie auf das Menü "Sync-Modus", um das Fenster "Sync-Modus" aufzurufen. Geben Sie eine binäre Zahl von 1 oder 0 in das Textfeld Binär ein, und die entsprechende hexadezimale Zahl wird im Textfeld Hex angezeigt. Das Textfeld Bits/Symbol zeigt die Anzahl der Ziffern für jedes Symbol im aktuell ausgewählten Modulationsformat an. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Symbol trennen", um binäre und hexadezimale Daten durch Leerzeichen zu trennen; wenn es nicht aktiviert ist, werden binäre und hexadezimale Daten nicht getrennt.
- 7. Synchronisationssuche: Schalten Sie die synchrone Suchfunktion ein oder aus.

**Messungsrückstellung**: Setzt die Mess-/Einstellparameter des aktuellen Messmodus auf die Werkseinstellungen zurück.

## **Einzeln (Einzelsweep)**

Drücken Sie die Taste **[Single]**, die Abkürzung für den Sweep-Modus. Siehe "Sweep/Messung" im Abschnitt "Sweep" in Kapitel 4 für spezifische Anweisungen.

## **Standardeinstellung (Default)**

Drücken Sie die Taste [**Default**], um eine bequeme Startumgebung für Messungen zu schaffen. Drücken Sie [**Default**], um die > Werkseinstellungen wie folgt zurückzusetzen:

- 1. Setzen Sie die Parameter des VSA-Modus des Signalanalysators zurück.
- 2. Rufen Sie das Menü Frequenz auf.
- 3. Legen Sie Standardwerte für bestimmte Umgebungsparameter fest.
- 4. Führen Sie den Test des Prozessors durch, ohne die Korrekturdaten zu beeinflussen.
- 5. Löschen Sie die Eingabe- und Ausgabe-Caches und alle Spurendaten.

Die Standardwerte der wichtigsten Parameter nach dem Zurücksetzen sind wie folgt:

Menü	Parameter	Standardwert
Frequenz	Mittenfrequenz	1 GHz

Instruments, uni-trend.com 37 / 47

Frequenz	Sweep-Breite	1 MHz
Frequenz	Mittenfrequenzschritt	100 kHz
Amplitude	Referenzwert	0 dBm
Amplitude	Skala	10 dB
Bandbreite	FFT-Typ	Flat
Sweep	Sweep/Messung	Kontinuierlich
Spur	Spur auswählen	Spur 1
Spur	Datenquelle	Spur 1 Frequenzbereich, Spur 2
		Messdaten Zeitbereich, Spur 3
		Messdaten Zeitbereich, Spur 4
		Fehlerzusammenfassung.
Spur	Spurformat	Spur 1 logarithmische
		Amplitude, Spur 2 lineare
		Amplitude, Spur 3
		Konstellationsdiagramm
Marker	Marker auswählen	Marker 1
Marker	Marker-Modus	Aus
Marker	Marker-Spur	Spur 1
Marker	Marker X	0Hz
Messeeinstellungen	Durchschnittliche Haltezeit	100
Messeeinstellungen	Modulationstyp	16-QAM
Messeeinstellungen	Bitrate	64 kHz
Messeeinstellungen	Messlänge	64
Messeeinstellungen	Anzahl der	4
	Abtastpunkte/Symbole	
Messeeinstellungen	Messfilter	Root-Raised-Cosine
Messeeinstellungen	Referenzfilter	Raised-Cosine
Messeeinstellungen	Filterkoeffizient	0,22

Hinweis: Die obige Tabelle zeigt die Rücksetzparameter der UTS3000A.

# **Systemeinstellung (System)**

Drücken Sie die Taste **[System]**, um die Einstellungsseite aufzurufen, wo Sie auf die Systeminformationen des Signalanalysators, die Grundeinstellungen und die Netzwerkeinstellungen zugreifen können.

**Systeminformationen**: Rufen Sie das Menü des Systeminformationsfeldes auf, um die grundlegenden Informationen und Optionsinformationen anzuzeigen.

Grundlegende Informationen: einschließlich Produktname, Hersteller, Produktmodell,
 Seriennummer, Software-Versionsnummer, Versionsnummer der IF-Hardware,

Instruments.uni-trend.com 38 / 47

Versionsnummer der RF-Hardware, Versionsnummer der IF-Logik, Versionsnummer der RF-Logik, usw.

2. Informationen zur Option: Sie können die Versionsnummer und den Status der Option überprüfen.

**Einstellungen**: Im Menü des Einstellungsfeldes können Sie grundlegende Einstellungen und Netzwerkeinstellungen vornehmen.

## 1. Grundeinstellungen

Spracheinstellungen: Chinesisch, Englisch und Deutsch.

Zeitformat: 12 Stunden und 24 Stunden.

Datum/Uhrzeit: Berühren Sie diesen Bereich, um das Einstellungsfeld zu öffnen. Streichen Sie die Zahl nach oben oder unten, um sie zu ändern, berühren Sie "√", um zu bestätigen, und schließen Sie das Einstellungsfeld, nachdem die Einstellung abgeschlossen ist.

Bildformat: Legen Sie die Formate fest, in denen der Screenshot gespeichert werden soll, darunter bmp, jpeg und png.

Einschaltparameter: Legen Sie die Systemparametereinstellungen fest, die nach dem Einschalten geladen werden sollen. Zur Auswahl stehen Standard, Letzte und Voreinstellung. Hintergrundbeleuchtung: Verschieben Sie die Bildlaufleiste, um die Bildschirmhelligkeit zu ändern.

Lautstärke: Schieben Sie die Bildlaufleiste, um die Lautstärke der Kopfhörer und des Verstärkers zu ändern.

HDMI: Hochauflösende Multimedia-Schnittstelle, berühren Sie "□" und markieren Sie das leere Kästchen, was bedeutet, dass die Schnittstelle geöffnet ist.

Bildschirmfoto invertieren: Legen Sie die invertierte Farbverarbeitung von Bildschirmfotos fest.

Voreinstellungsdatei: Verwenden Sie die gespeicherten Einstellungen beim Einschalten. Wenn der Einschaltparameter voreingestellt ist, wird die Konfigurationsdatei verwendet, um die Parameter zum Einschalten festzulegen.

Abschaltbestätigung: Wenn Sie das Kontrollkästchen Abschaltbestätigung aktiviert haben, wird das System eine Bestätigungsaufforderung zum Herunterfahren einblenden, wenn Sie die Netztaste zum Herunterfahren drücken.

#### 2. Netzwerkeinstellungen

Adapter: LAN-Schalter. Tippen Sie auf "¬", um das leere Feld zu markieren. Dies bedeutet, dass LAN aktiviert ist.

DHCP: Tippen Sie auf " - " und wählen Sie ein leeres Kästchen aus, um die

Instruments.uni-trend.com 39 / 47

Netzwerkkonfiguration automatisch zu beziehen. Wenn das Kästchen nicht markiert ist, bedeutet dies, dass die Netzwerkkonfiguration manuell eingestellt wird.

IPV4-Adresse: Das Format der IP-Adresse ist nnn.nnn.nnn, das erste nnn reicht von 1 bis 223 und die anderen drei nnn reichen von 0 bis 255. Es wird empfohlen, den Netzwerkadministrator nach einer verfügbaren IP-Adresse zu fragen.

Subnetz-Maske: Das Format der Subnetzmaske ist nnn.nnn.nnn, wobei der Bereich von nnn 0 bis 255 beträgt. Es wird empfohlen, den Netzwerkadministrator nach einer verfügbaren Subnetzmaske zu fragen.

Gateway-Einstellungen: Das Format des Gateways ist nnn.nnn.nnn, das erste NN reicht von 1 bis 255 und die anderen drei NNNs reichen von 0 bis 255. Es wird empfohlen, den Netzwerkadministrator nach einer verfügbaren Gateway-Adresse zu fragen.

MAC-Adresse: Physikalische Adresse, die verwendet wird, um den Standort der Netzwerkgeräte zu bestätigen, auch Hardware-Adresse genannt, Länge 48 Bits (6 Bytes), bestehend aus hexadezimalen Zahlen, unterteilt in die ersten 24 Bits und die letzten 24 Bits, das Format ist xx-xx-xx-xx-xx, die ersten 24 Bits werden als eindeutige Kennung der Organisation bezeichnet, und die letzten 24 Bits werden vom Hersteller selbst zugewiesen, als erweiterte Kennung.

#### 3. Schnittstelleneinstellungen

Web-Login-Benutzername: Legen Sie den Benutzernamen für die Anmeldung im Browser fest. Die Webadresse lautet http://IP, wobei die IP-Adresse die vom Netzwerk festgelegte IPv4-Adresse ist, zum Beispiel http://192.168.20.117.

Web-Login-Passwort: Legen Sie den Benutzernamen fest, mit dem Sie sich im Browser anmelden. Nach erfolgreicher Anmeldung können Sie das Gerät steuern, SCPI-Befehle ausführen, Netzwerkeinstellungen vornehmen und andere Operationen über den Browser durchführen.

Sobald der Benutzername und das Kennwort für das Web-Login festgelegt sind, kann das Gerät über einen Webbrowser auf einem PC oder einem mobilen Endgerät ferngesteuert werden, wobei die Funktion des Touchscreens/der Mausklickfunktion genau wie bei einem physischen Gerät imitiert wird:

#### (1) LAN-Zugang

Der Computer und der Signalanalysator müssen sich im selben LAN befinden und können sich gegenseitig anpingen. Zeigen Sie die lokale IP-Adresse des Signalanalysators über das Menü Systemeinstellungen des Signalanalysators an, und greifen Sie dann auf den Signalanalysator zu, indem Sie in einem Browser auf den Port http://ip zugreifen.

Beispiel:

Instruments, uni-trend.com 40 / 47

Computer IP: 192.168.20.3

Signal-Analysegerät IP: 192.168.20.117

Verwenden Sie 192.168.20.117, um im Computerbrowser auf den Signalanalysator zuzugreifen, die grundlegenden Informationen anzuzeigen und Vorgänge wie Gerätesteuerung, Netzwerkeinstellungen, Kennworteinstellungen und SCPI-Befehlssteuerung durchzuführen, wie in Abbildung 3-13 unten gezeigt:

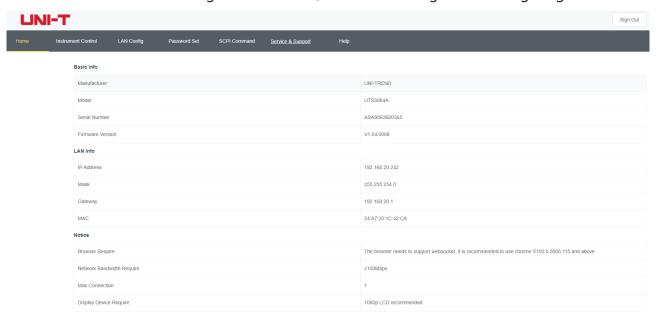


Abbildung 3-13 Web-Basisinformationen

Wenn Sie die Gerätesteuerung, die Netzwerkeinstellungen, die Passworteinstellungen und die SCPI-Befehlssteuerung einsehen möchten, müssen Sie sich anmelden. Den Benutzernamen und das Kennwort, die für die Anmeldung erforderlich sind, finden Sie unter Web Login Username und Web Login Password in den API-Einstellungen. Nachdem Sie sich angemeldet haben, können Sie den Signalanalysator anzeigen und steuern, wie in Abbildung 3-14 unten gezeigt:

Instruments.uni-trend.com 41 / 47

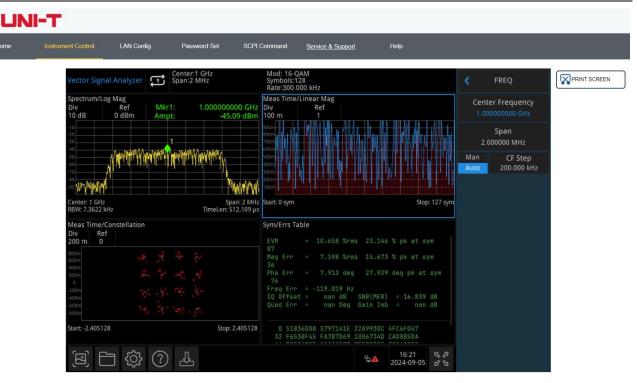


Abbildung 3-14 Web-Instrumentenkontrolle

Vorgänge, die auf dem Touchscreen eines physischen Geräts ausgeführt werden können, wie z.B. die Auswahl eines Menüfelds, das Klicken auf Funktionstasten, die Eingabe von Zahlen und Zeichen, das Ziehen einer Markierung usw. Diese Vorgänge können auf dieser Webseite ausgeführt und der Bildschirm kann ausgedruckt werden.

#### (2) Extranet-Zugang

- Der Signalanalysator ist an ein Netzwerkkabel angeschlossen und das Netzwerk ist mit dem Internet verbunden.
- b. Aktivieren Sie den FRP-Proxydienst auf dem Server.
- c. Konfigurieren Sie die FRP-Proxy-IP und den Port von Signal Analyzer.
- d. Browser-Zugriffsproxy http://IP: web\_port port für den Zugriff auf den Signalanalysator, die Zugriffsschnittstelle ist die gleiche wie die oben genannte.

#### Hinweis

Das Analysegerät verwendet die FRP-Intranet-Penetration, um einen externen Netzwerkzugang zu erhalten, und die FRP-Version ist 0.34.0. Das Analysegerät verfügt über einen frp-0.34.0-Client, der mit einem Server verwendet werden muss. Der Server muss den frp-Server aktivieren, und der mit dem Client verbundene frp-Server-Port ist 7000, so dass der Server mit bind\_port = 7000 konfiguriert werden muss.

#### (3) Netzwerk-Einstellungen

Stellen Sie die Netzwerkinformationen des Signalanalysators und des FRP-Agenten ein und

Instruments.uni-trend.com 42 / 47

ändern Sie sie, wie in Abbildung 3-15 unten gezeigt:

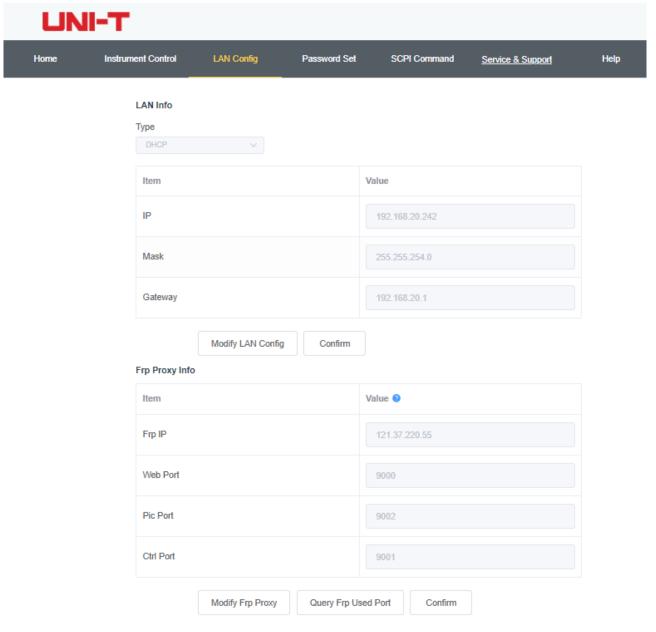


Abbildung 3-15 Web-Netzwerkeinstellungen

## (4) Passwort-Einstellung

Legen Sie das Web-Login-Passwort für den Signalanalysator fest und ändern Sie es, wie in Abbildung 3-16 unten gezeigt. Das ursprüngliche Passwort finden Sie unter: Physisches Gerät >System->Einstellungen-> Schnittstelleneinstellungen.

Instruments.uni-trend.com 43 / 47

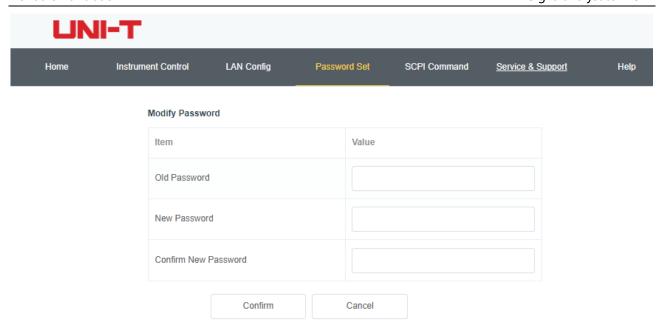


Abbildung 3-16 Web-Passwort-Einstellungen

#### (5) SCPI-Befehl

Führen Sie den SCPI-Befehl aus, wie in Abbildung 3-17 unten gezeigt. Geben Sie den Befehl in das SCPI-Befehlsfeld ein, klicken Sie auf die Taste "Befehl senden" und drucken Sie das Ausführungsergebnis in der Berichtsspalte unten aus.

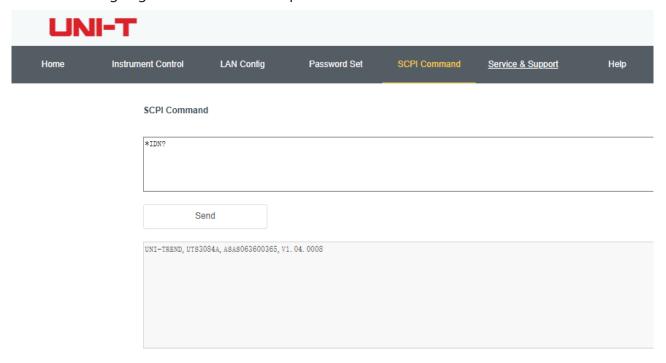


Abbildung 3-17 SCPI-Befehlssteuerung

**Standard wiederherstellen:** Rufen Sie das Bedienfeldmenü Standard wiederherstellen auf, um den Vorgang wiederherzustellen.

1. Einstellungen: Stellen Sie die Systemeinstellungen wieder her (setzen Sie die Systemeinstellungen des Signalanalysators auf den Standardzustand zurück).

Instruments.uni-trend.com 44 / 47

2. Daten: Löschen Sie die Daten (alle vom Signalanalysator gespeicherten Daten werden gelöscht).

3. Alle: Alle Einstellungen wiederherstellen (alle Einstellungen des Signalanalysators auf den Standardzustand zurücksetzen und die Benutzerdaten löschen).

## **Dateispeicherung (Save)**

Drücken Sie die Taste **[Save]**, um die Speicheroberfläche aufzurufen. Zu den Dateitypen, die vom Gerät gespeichert werden können, gehören Status.

**Status**: Drücken Sie auf das Menü des Statuspanels, um das Menü zum Speichern des Status aufzurufen. Der Status kann auf dem Gerät gespeichert werden.

- 1. Drücken Sie die Taste Export, um den aktuellen Status entweder unter dem Standarddateinamen oder dem vom Benutzer eingegebenen Dateinamen zu speichern.
- 2. Nachdem Sie die Statusdatei ausgewählt haben, drücken Sie die Importtaste, um die aktuelle Statusdatei zu lesen.

**Exportieren**: Exportiert die Datei des aktuell ausgewählten Typs.

**Importieren**: Importiert die Daten der aktuell ausgewählten Datei. (Diese Taste ist ausgeblendet, wenn keine Datei ausgewählt ist)

## Berühren/Schließen (Touch/Lock)

Drücken Sie die Taste [Touch/Lock]. Die Taste wird grün, um anzuzeigen, dass die Touch-Funktion gesperrt ist, und das Licht ist aus, um anzuzeigen, dass die Touch-Funktion aktiviert ist. Drücken Sie die [Esc]-Taste, um den Sperrbildschirm zu verlassen.

## **Modus**

Drücken Sie die Taste [Modus], um das Fenster zur Auswahl des Modus zu öffnen, in dem Sie wählen können: IQ-Analyse, EMI, analoge Demodulation, Vektorsignalanalyse, Echtzeit-Spektrumanalyse, Vektornetzwerkanalyse und Phasenrauschanalyse. Wenn es Optionen gibt, die separat aktiviert werden müssen, gehen Sie bitte auf die offizielle Website, um die erforderlichen Anweisungen herunterzuladen.

#### Hinweis

Diese Taste ist für die Modelle der UTS3000A-Serie vorgesehen. Bei den Modellen der UTS5000A-Serie sind [Mode] und [Meas] in einer Taste zusammengefasst. Drücken Sie die Taste [Mode/Meas], um das Fenster Mode Select zu öffnen. Es können verschiedene

Instruments, uni-trend.com 45 / 47

Betriebsmodi ausgewählt werden: IQ-Analyse, EMI, analoge Demodulation, Vektorsignalanalyse, Echtzeit-Spektrumanalyse, Vektornetzwerkanalyse und Phasenrauschanalyse.

Für jeden Arbeitsmodus können Sie bestimmte Messungen auswählen. Für den Modus Kanalleistung, Zeitbereichsleistung, Spektrumanalyse können beleate Intermodulation dritter Ordnung, Nachbarkanalleistung, Spektrumüberwachung, Träger-Rausch-Verhältnis und Oberwellen ausgewählt werden. Für den IQ-Analysemodus können Sie das komplexe Spektrum und die IQ-Wellenform auswählen. Für den EMI-Modus können Sie den Spektrum-Sweep auswählen. Für den analogen Demodulationsmodus können Amplitudenmodulation, Frequenzmodulation und Phasenmodulation ausgewählt werden. Für den Echtzeit-Spektrumanalysemodus können Spektrum & PvT ausgewählt werden. Für den Modus Vektornetzwerkanalyse können S11 und S12 ausgewählt werden.

Instruments.uni-trend.com 46 / 47

# 4. Anhang

## **Wartung und Reinigung**

#### (1) Allgemeine Wartung

Halten Sie das Gerät von direktem Sonnenlicht fern.

#### Vorsicht

Halten Sie Sprays, Flüssigkeiten und Lösungsmittel vom Gerät oder der Sonde fern, um eine Beschädigung des Geräts oder der Sonde zu vermeiden.

## (2) Reinigung

- a. Bitte verwenden Sie ein weiches Tuch, um den Staub außerhalb des Geräts abzuwischen.
- b. Achten Sie bei der Reinigung des LCD-Bildschirms darauf, den transparenten LCD-Bildschirm zu schützen.
- c. Verwenden Sie zum Reinigen des Staubschutzes einen Schraubendreher, um die Schrauben der Staubabdeckung zu entfernen, und nehmen Sie dann den Staubschutz ab. Setzen Sie das Staubschutzgitter nach der Reinigung in der richtigen Reihenfolge ein.
- d. Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung und wischen Sie es dann mit einem feuchten, aber nicht tropfenden weichen Tuch ab. Verwenden Sie keine scheuernden chemischen Reinigungsmittel für das Gerät oder die Sonden.

#### Warnung

Bitte vergewissern Sie sich, dass das Gerät vor der Verwendung vollständig trocken ist, um elektrische Kurzschlüsse oder sogar Verletzungen durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

#### Kontaktieren Sie uns

Sollten Sie Probleme mit diesem Produkt haben und sich auf dem chinesischen Festland befinden, können Sie UNI-T direkt kontaktieren. Unser Service-Support steht Ihnen von Montag bis Freitag von 8:00 bis 17:30 Uhr (UTC+8) zur Verfügung, oder per E-Mail an infosh@uni-trend.com.cn.

Für Produktunterstützung außerhalb des chinesischen Festlandes wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen UNI-T Händler oder Ihr Vertriebszentrum. Viele UNI-T Produkte bieten Optionen für verlängerte Garantie- und Kalibrierungszeiträume; bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen UNI-T Händler oder Ihr Vertriebszentrum für weitere Informationen.

Eine Liste der Adressen unserer Servicezentren finden Sie auf unserer Website unter: http://www.uni-trend.com.

Instruments, uni-trend.com 47 / 47