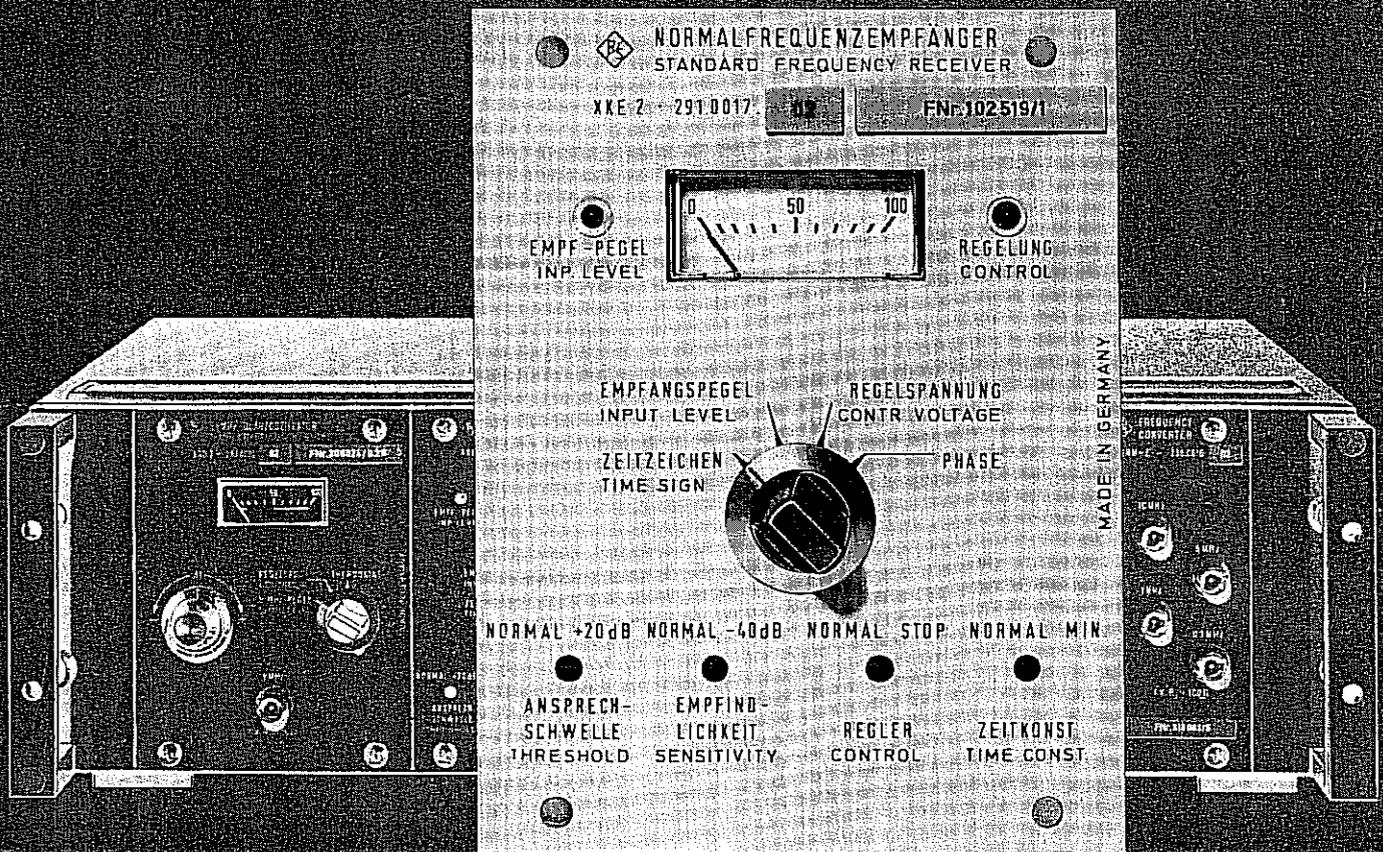


NORMALFREQUENZ- EMPFÄNGER

10 200 kHz

XKE 2



Anwendungen

- Nachregelung von Quarz- und Atomfrequenznormalen
- Normalfrequenz- und Normalzeitanlagen
- Rundfunk- und Fernsehsendersteuerung
- Laboratoriums- und Prüfgeräteeinrichtung
- Registrierung von Feldstärkeschwankungen

Merkmale

- Wählbare Empfangsfrequenzen (Standardartenprinzip)
- Hohe Empfindlichkeit und Sicherheit gegen Störungen durch Vorstellaktion
- Zeitsignalausgang
- Rechnergestützte Empfangsoptimierung

NORMALFREQUENZEMPFÄNGER XKE 2

Eigenschaften und Anwendung

Der Normalfrequenzempfänger XKE 2 eignet sich dank seiner hohen Eigenstabilität nicht nur zum Nachregeln von Quarz-, sondern auch von Atomfrequenznormalen.

Er ist für **Empfangsfrequenzen im Bereich von 10 bis 200 kHz** lieferbar (einschließlich der Frequenz 10,2 kHz der weltweit verbreiteten Sender für Omega-Navigation). Zum Frequenzwechsel kann der Anwender den im XKE 2 enthaltenen Empfangssynthesizer selbst innerhalb des genannten Frequenzbereichs umschalten. Dieser Synthesizer leitet seine Frequenz aus einer externen Referenzfrequenz von 1, 2, 5 oder 10 MHz (z.B. 5 MHz aus XSD 2, XSRM, XSC) ab. Das Vorselektionsfilter ist steckbar und leicht austauschbar. Die dafür vorgesehene aktive Ferritantenne XKE 2-Z1 (Seite 4) muß nicht abgeglichen werden.

Die **Empfängerschaltung mit Vorselektion** bietet überdurchschnittlich gute Eigenschaften in bezug auf Empfindlichkeit und Sicherheit gegen Störeinflüsse. Außerdem arbeitet der XKE 2 mit automatischer Pegelregelung, so daß selbst bei ungünstigen Empfangsbedingungen eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet wird.

Geregeltes Quarznormal Die Kombination des Normalfrequenzempfängers XKE 2 mit dem Quarzoszillator XSD 2 (Bild rechts Mitte) ersetzt die seit Jahren weltweit bewährte Gerätekombination XKE/XSD und stellt eine besonders preisgünstige Lösung zur Erzeugung hochwertiger Normalfrequenzen dar. Die Frequenzabweichung liegt bei etwa $5 \cdot 10^{-10}$, abhängig von den örtlichen Empfangsbedingungen.

Geregeltes Atomfrequenznormal Noch größere Genauigkeit erreicht die Kombination XKE 2 mit Rubidium-Frequenzstandard XSRM (Bild rechts unten). Infolge der höheren Eigenstabilität des XSRM kann bei dieser Kombination eine erheblich längere Regelzeitkonstante gewählt werden, was zu einer wesentlich besseren Ausmittelung

der durch Ausbreitungsschwankungen bedingten Frequenzänderungen des empfangenen Signals führt. Die Frequenzabweichung liegt bei etwa $2 \cdot 10^{-11}$, abhängig von den örtlichen Empfangsbedingungen.

Die jeweils **gültige Regelzeitkonstante** des Systems ergibt sich aus dem einstellbaren Zeitkonstantenfaktor M (siehe technische Daten) des Frequenzreglers und der Frequenzsteilheit des geregelten Frequenznormals. Für den Quarzoszillator XSD 2 (Frequenzsteilheit $4 \cdot 10^{-9}/V$) ergibt sich ein Einstellbereich der Regelzeitkonstante von 156 Sekunden bis 3,7 Tage. Der Einstellbereich für das Rubidium-Frequenzstandard XSRM (Frequenzsteilheit $1 \cdot 10^{-10}/V$) erstreckt sich von 1,7 Stunden bis 148 Tage.

Die Kombinationen XKE 2/XSD 2 und XKE 2/XSRM stellen preisgünstige Alternativen zum Cäsiumnormal dar und werden überall dort Anwendung finden, wo im stationären Bereich Frequenzen hoher Genauigkeit erzeugt werden sollen. Dies gilt besonders für Eichlabors und Normalfrequenzanlagen. Daneben bietet sich die **Steuerung von Rundfunk- und Fernsehsendern sowie Nachrichtensystemen** an.

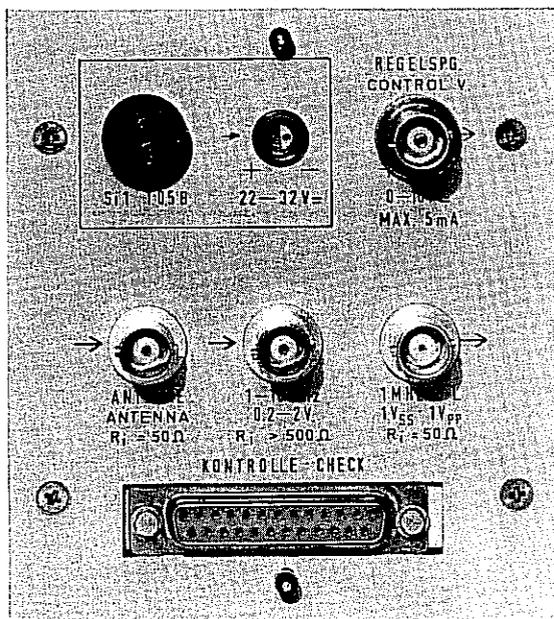
Die **Bedienung** des XKE 2 beschränkt sich auf die Einstellung einiger Betriebsartenschalter. So kann man die Regelzeitkonstante beim Einschalten des Gerätes zunächst auf ihren minimalen Wert schalten, um die Synchronisationszeit zu verkürzen. Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Empfängers sind umschaltbar.

Signalausgänge zur Kontrolle von Empfangspegel und Phasenlage gestatten das Registrieren der jeweils herrschenden Empfangsverhältnisse, was für die Qualitätssicherung der erzeugten Normalfrequenz von großem Vorteil ist. Über einen Zeitsignalausgang läßt sich die in vielen Normalfrequenzsendungen vorhandene Sekundeninformation demodulieren. Zeitabweichungen von weniger als ± 1 ms, abhängig von den örtlichen Empfangsbedingungen und dem empfangenen Sender, sind erreichbar (in der Bundesrepublik Deutschland z.B. mit Normalfrequenzsender DCF 77).

Arbeitsweise und Aufbau

Die Arbeitsweise des XKE 2 unterscheidet sich wesentlich von bisher üblichen Techniken: Er verwendet keine Stellmotoren, sondern digitale Speicher. Dies bedeutet höchste Zuverlässigkeit und Lebensdauer. Nach Siebung durch das auswechselbare Eingangsfilter wird das Empfangssignal mit Hilfe eines digitalen, programmierbaren Synthesizers umgesetzt. Ein hochwertiger Analog/Digital-Wandler digitalisiert dann die beim Phasenvergleich entstehende Regelspannung. Auf diese Weise kann der jeweilige Regelspannungswert beliebig lange gespeichert werden. Zum Steuern des Oszillators wird der Digitalwert über einen Digital/Analog-Wandler wieder in eine analoge Spannung umgewandelt.

Hohe Temperaturstabilität des Regelteils sowie gute Störsicherheit des Empfängers sind wesentliche Voraussetzungen zum Erzielen der verlangten Frequenzgenauigkeit. Der XKE 2 entspricht diesen Forderungen in hohem Maße: Der gesamte Regelteil ist sorgfältig temperaturstabilisiert. Dies ist besonders deshalb wichtig, weil der Anwender von Nor-



Rückansicht des XKE 2

NORMALFREQUENZEMPFÄNGER XKE 2

Normalfrequenzempfängern ohne den Einsatz eines Cäsium-Atomfrequenznormals nicht in der Lage ist, durch Temperaturschwankungen bedingte Regelungenauigkeiten zu erkennen.

Die Störsicherheit des XKE 2 wird vor allem durch die Vorselektion im Gerät erreicht. Die Vorselektion wird durch Austausch einer Filterplatte geändert. Die Standardfilterplatte des XKE 2 enthält ein umschaltbares Vorselektionsfilter für die Frequenzen 60, 75 und 77,5 kHz (für andere Frequenzen lieferbar; bitte angeben). Da geregelte Frequenznormale grundsätzlich nur im stationären Einsatz sinnvoll angewendet werden können, und somit immer der gleiche Sender empfangen wird, bedeutet der Verzicht auf eine Frequenzumstellung an der Frontplatte des Gerätes keinen Nachteil.

Das Gerät ist als Teileinschub für 19"-Rahmen aufgebaut und mit allen anderen Modulen des Normalfrequenzsystems von Rohde & Schwarz kombinierbar.

Empfangsoptimierung

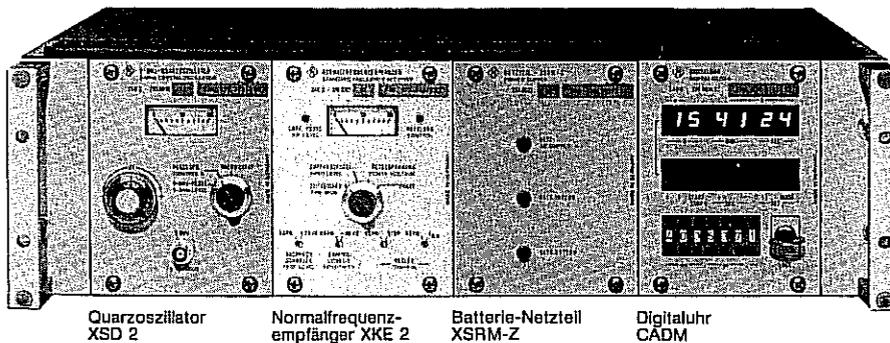
Normalfrequenzen im Langwellenbereich unterliegen auf dem Übertragungsweg unterschiedlichen Störeinflüssen. Diese gehen in den Frequenzfehler eines empfängergeregelten Frequenznormals ein.

Einen wesentlichen Einfluß auf die Phasenlage der Raumwelle, und damit auf die geregelte Normalfrequenz, hat die Tag-Nacht-Schwankung. Sie wirkt sich besonders stark bei kurzen Regelzeitkonstanten auf die Frequenzgenauigkeit des nachgeregelten Normals aus. Diese Schwankung der Phase kann individuell an jedem Empfangsort mit Hilfe eines YT-Schreibers über den Signalausgang „Phasendifferenz“ des XKE 2 bestimmt werden. Die Scheitelwerte der Phasenschwankung in Radiant (rad) ermöglichen dann die Bestimmung der maximalen relativen Schwankung des geregelten Frequenznormals.

Bei großen Regelzeitkonstanten macht sich die Alterung des Frequenznormals bemerkbar. Sie führt zu einem konstanten Frequenzoffset.

Der gesamte relative Fehler setzt sich im wesentlichen aus diesen beiden Einflüssen zusammen.

Die Beschreibung des Normalfrequenzempfängers XKE 2 enthält ausführliche Unterlagen über die Theorie von Störeinflüssen auf die Normalfrequenzübertragung. Eine Anleitung, einschließlich Basic-Rechenprogramm und zahlreichen Tabellen, hilft den optimalen Wert des Zeitkonstantenfaktors M und des zu erwartenden Frequenzfehlers für die Frequenznormale XSRM und XSD 2 zu ermitteln.



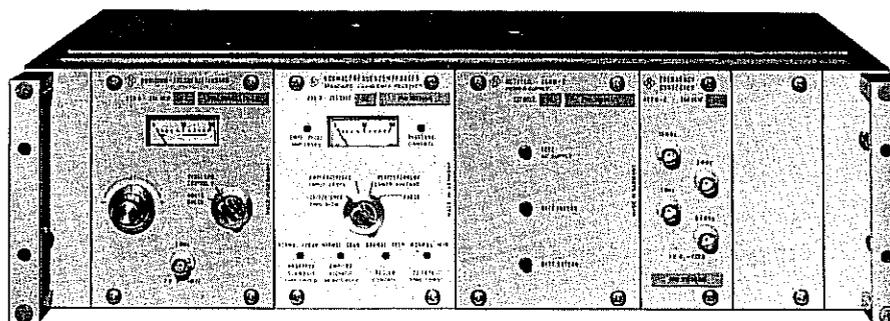
Quarzoszillator XSD 2

Normalfrequenzempfänger XKE 2

Batterie-Netzteil XSRM-Z

Digitaluhr CADM

Geregelte Quarzuhr Normalausführung für stationären Einsatz; Langzeitfehler rund 10^{-10} ohne Zeitbegrenzung; Gerätekasten 19"



Rubidium-Frequenzstandard XSRM

Normalfrequenzempfänger XKE 2

Batterie-Netzteil XSRM-Z

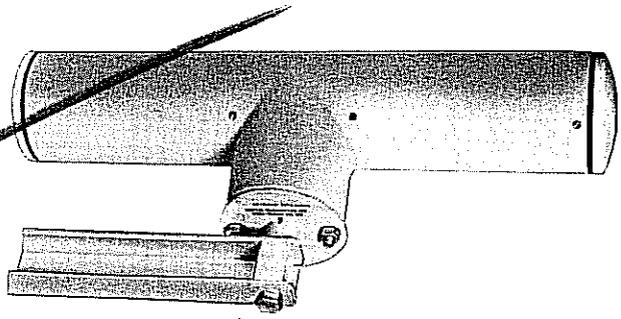
Frequenzkonverter XSRM-Z

Geregeltes Atomfrequenznormal, nur für ortsfesten Einsatz; Langzeitfehler: 10^{-11} ohne Zeitbegrenzung; mit Frequenzkonverter; Meßplatz zum Nacheichen von Quarzoszillatoren

NORMALFREQUENZEMPFÄNGER XKE 2

Ferritantenne XKE 2-Z1

Als Empfangsantenne eignet sich besonders die breitbandige, aktive Ferritantenne XKE 2-Z1. Sie ist mit 50 Ω Ausgangswiderstand an den Empfänger angepaßt, wetterfest und kann je nach Empfangsbedingungen innerhalb wie außerhalb eines Gebäudes angebracht werden.



Kurzdaten der Ferritantenne:

Frequenzbereich 10 ... 100 kHz
 Ausgangswiderstand 50 Ω, BNC-Buchse
 Verstärkerspeisung 10,5 V ± 10%, max. 6 W
 Abmessungen, Gewicht 519 mm × 218 mm × 90 mm, 3 kg

Technische Daten

Empfangsfrequenz F₁	Standardausführung: 60/75/77,5 kHz im Gerät umschaltbar; steckbare Filterplatten für weitere Frequenzen zwischen 10 und 200 kHz auf Anfrage.
Eingangsspannungsbereich F₁	1 μV ... 10 mV, umschaltbar auf 100 μV ... 1 V
Eingangswiderstand	50 Ω ± 20%
Zu regelnde Frequenz F₂	1/2/5/10 MHz
Eingangsspannungsbereich F₂	200 mV ... 2 V
Eingangswiderstand	> 500 Ω
Fangbereich für F₂ (Δf/f)	> ± 1-10%
Regelzeitkonstante	in Verbindung mit acht intern wähl- baren Zeitkonstantenfaktoren M: 1/32/64/128/256/512/1024/ 2048; 6,25 · 10 ⁻⁷ s/V 1 s/V für beschleunigtes Nachregeln von außen auf kleinsten Faktor um- schaltbar
Steuereingänge	
Umschaltung: Regelzeitkonstante	TTL-Pegel oder Schalter 0* = kleinste Regelzeitkonstante
Reglerstop	TTL-Pegel oder Schalter 0* = Reglerstop
Umschaltung Empfänger- empfindlichkeit	TTL-Pegel oder Schalter 0* = 40 dB Dämpfung
Signalausgänge	
Regelspannung	0 ... +10 V; max. 5 mA; kurzschlußfest
Phasendifferenz	0 ... +10 V; ≥ 0 ... 100 μs Phasen- differenz; max. 5 mA Kurzschlußfest
Empfangspegel	0 ... +10 V; max. 5 mA; kurzschluß- fest; angenähert logarithmische Anzeige (≈ 4 Dekaden)
Zeitzeichen	TTL-Pegel
Störungsmeldung	TTL-Pegel
Normalfrequenz 1 MHz	200 ns-Impuls; 1 V (U _{eff}) ± 20% R _i = 50 Ω, phasensinn mit Empfangs- frequenz
Allgemeine Daten	
Phasenfehler	in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur: für Frequenzen der Sender für Omega-Navigation
	< 1 μs/10 °C
Omega-Navigation	< 5 μs/10 °C
Nenntemperaturbereich	0 ... +50 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +70 °C
Versorgungsspannung	22 ... 32 V Gleichspannung
Stromaufnahme	max. 400 mA
Abmessungen über alles (B × H × T)	100 mm × 132 mm × 342 mm
Gewicht	2,5 kg
Farbe	Frontplatte: lichtgrau RAL 7035
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch

Bestellangaben

Bestellbezeichnung (ohne Filterplatte)	► Normalfrequenzempfänger XKE 2 291.0017.02
Filterplatte XKE 2-B1 für 60, 75 und 77,5 kHz (umschaltbar)	299.3015.02
Filterplatte XKE 2-B1 für andere Frequenzen (bitte bei Bestellung angeben)	299.3015.49
Mitgeliefertes Zubehör	
25pol. Steckerleiste/Abdeck- kappe/Verriegelung	279.2842.00/070.4657.00/087.0543.00
Adapterplatte	291.0900.00
1 Anschlußkabel (2pol.)	238.8130.02 (1,5 m; 1 × 2 Bananen- stecker; für ext. Batterie)
2 HF-Anschlußkabel	214.5718.02 (0,4 m; BNC)
1 Verbindungskabel	291.0869.02 (0,5 m; 1 × BNC für Regelspannung)
1 Anschlußkabel (2pol.)	291.0875.02 (0,6 m; für Batterie-Netzteil)
Beschreibung	
Empfohlene Ergänzungen und Zusatzgeräte	
Ferritantenne XKE 2-Z1	299.3515.50
19"-Einschubträger XSRM-Z	237.6840.02
19"-Gerätekasten XSRM-Z	237.7317.02
1/2 v. 19"-Gerätekasten XSRM-Z	237.6040.02
Rubidium-Frequenzstandard XSRM	238.4011.02 (Datenblatt 238.401)
Quarzoszillator XSD 2	283.6010.02 (Datenblatt 283.601)
Batterie-Netzteil XSRM-Z	237.8013.02
Frequenzkonverter XSRM-Z	238.0616.02
Digitaluhr CADM	299.6014.02

Quarzoszillator XSD 2

◆ 5 MHz

- Genauigkeitsklasse 10^{-10}
- Hohe spektrale Reinheit des Ausgangssignals
- Eingang für Frequenz-Nachregelspannung

XSD 2



With compliments

Helmut Singer Elektronik

www.helmut-singer.de info@helmut-singer.de
fon +49 241 155 315 fax +49 241 152 066
Feldchen 16-24 D-52070 Aachen Germany

Der **Quarzoszillator XSD 2** ist eine besonders preisgünstige Frequenzquelle im Normalfrequenz-Bausteinprogramm von Rohde & Schwarz. Er zeichnet sich aus durch geringe Alterung, hohe Kurzzeitstabilität und sehr geringe Temperaturempfindlichkeit.

Der XSD 2 läßt sich mit allen anderen Modulen des Bausteinprogramms beliebig kombinieren, siehe Seite 464.

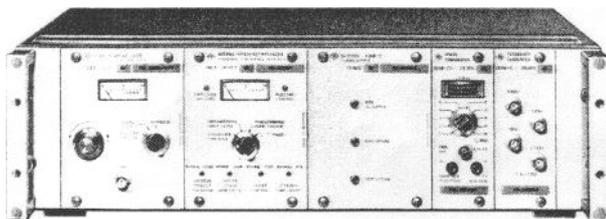
Zusammen mit dem Batterie-Netzteil von Seite 470 arbeitet der Quarzoszillator mit einer Gangreserve von mehr als 6 Stunden.

Ausgangsfrequenz, Stabilität Der Oszillator liefert direkt die Frequenz von 5 MHz an zwei Ausgängen. Die sinusförmige Spannung – Ausgangs-EMK 1 V – ist äußerst spektralrein. Die alterungsbedingte Frequenzabweichung liegt unter $2 \cdot 10^{-10}$ /Tag.

Für andere Frequenzen kann der XSD 2 mit dem Frequenzkonverter XSRM-Z (Seite 470) kombiniert werden, so daß dann phasenstarr die Frequenzen 10 MHz, 5 MHz, 1 MHz und 100 kHz zur Verfügung stehen.

Frequenzregelung Die Frequenz des XSD 2 kann sowohl an einem geeichten Potentiometer verstellt wie auch über den Regelspannungseingang elektronisch verstimmt werden, z. B. mit Hilfe des Normalfrequenzempfängers XKE 2 als Nachregelbaustein.

Stromversorgung Der XSD 2 arbeitet mit 24 V Gleichspannung, der eingebaute Regler gestattet jedoch Schwankungen der Versorgungsspannung zwischen 22 und 32 V ohne Einfluß auf die Genauigkeit.



Kombinationsbeispiel mit dem XSD 2 für Eichlabors

Anwendungsbeispiel

Die Kombination XSD 2 mit XKE 2 stellt eine äußerst preisgünstige Lösung für die Erzeugung genauer Frequenzen dar und eignet sich vor allem für den Einsatz in Eichlabors – bei höheren Genauigkeitsforderungen ist allerdings die Kombination des Rubidium-Frequenzstandards XSRM mit dem XKE 2 vorzuziehen.

Technische Daten

Ausgangsfrequenz	5 MHz.
Ausgangs-EMK U_{eff}	1 V $\pm 10\%$, $R_i = 50 \Omega \pm 10\%$ (Buchse an der Rückseite), $R_i = 100 \Omega \pm 10\%$ Buchse an der Frontplatte)
Oberwellenabstand	>30 dB
Rauschabstand (Abstand vom Träger ≥ 100 Hz), 1 Hz Meßbandr.	>130 dB
Anschlüsse	BNC-Buchsen
Langzeitabweichung nach 5 Tagen Dauerbetrieb	$< 5 \cdot 10^{-10}$ /Tag
30 Tagen Dauerbetrieb	$< 2 \cdot 10^{-10}$ /Tag
Kurzzeitabweichung (Standardabweichung)	$< 5 \cdot 10^{-12}$ bei $\pi = 1$ s
Einfluß der Umgebungstemperatur	$< 5 \cdot 10^{-11}/^\circ\text{C}$
Einfluß der Betriebsspannung	$< 1 \cdot 10^{-11}/10\%$
Einfluß der Belastung (Leerl./50 Ω)	$< 1 \cdot 10^{-10}$
Frequenzkorrektur	mechanisch und elektronisch
Mit Zehngangpot. an der Frontplatte	$2 \cdot 10^{-7}$
Mit ext. Gleichspannung 0 ... +10 V	$+ 4 \cdot 10^{-8}$
Nennbedingungen	
Nenntemperaturbereich	-20 ... +50 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +70 °C
Anheizung für Frequenzfehler $\Delta f/f < 10^{-8}$	1,5 h (bez. auf Frequenz nach 12 h)
Allgemeine Daten	
Stromversorgung	22 ... 32 V Gleichspannung
Stromaufnahme	max. 300 mA (nach dem Aufheizen etwa 60 mA bei 24 V und +25 °C)
Abmessungen, Gewicht	100 mm \times 132 mm \times 390 mm. 2,5 kg

Bestellangaben

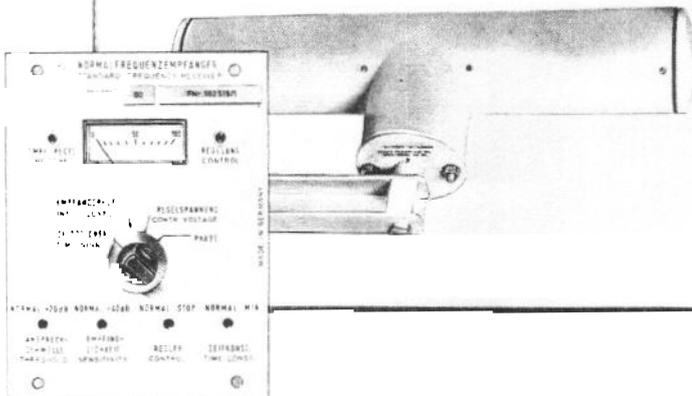
Bestellbezeichnung

- Quarzoszillator XSD 2
- 283 6010.02

Empfohlene weitere Module

- siehe Übersicht auf Seite 464
- Zusatzmodule auf Seite 470

XKE 2 + Ferritantenne



Normalfrequenzempfänger XKE 2

◆ 10 kHz/ ... /200 kHz

- Nachregelung von Quarz- und Atomfrequenznormalen
- Wählbare Empfangsfrequenzen (Steckkartenprinzip)
- Hohe Empfindlichkeit und Sicherheit gegen Störungen durch Vorselektion
- Zeitsignalausgang
- Weltweite Empfangsmöglichkeiten über das OMEGA-Navigationssystem

Der **XKE 2** ist ein universell verwendbarer Normalfrequenz-Empfänger zum Nachregeln von Quarz- und atomfrequenznormalen. Er kann für alle Frequenzen im Bereich von 10 bis 200 kHz geliefert werden einschließlich der für die weltweit verbreiten OMEGA-Sender.

Eigenschaften und Anwendung

Die Empfängerschaltung ist mit Vorselektion ausgestattet und bietet daher überdurchschnittlich gute Eigenschaften in bezug auf Empfindlichkeit und Sicherheit gegen Störeinflüsse. Außerdem arbeitet der XKE 2 mit automatischer Pegelregelung, so daß selbst bei ungünstigen Empfangsbedingungen eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet wird.

Die Kombination des Normalfrequenzempfängers XKE 2 mit dem Quarzoszillator XSD 2 (Seite 467) ersetzt die seit Jahren bewährte Gerätekombination XKE/XSD und stellt eine besonders preisgünstige Lösung zur Erzeugung hochwertiger Normalfrequenzen dar.

Noch höhere Genauigkeit erreicht die Kombination XKE 2/XSRM (Rubidium-Frequenzstandard, Seite 466). Infolge der höheren Eigenstabilität des XSRM kann bei dieser Kombination eine erheblich längere Regelzeitkonstante gewählt werden, was zu einer wesentlich besseren Ausmittlung der durch Ausbreitungsschwankungen bedingten Frequenzänderungen des Empfangssignals führt.

Mit der Kombination XKE 2/XSRM läßt sich eine Frequenzgenauigkeit entsprechend einem zeitlich unbegrenzten Langzeitfehler von $2 \cdot 10^{-11}$ erreichen. Der Empfänger ist für eine Regelzeitkonstante ausgelegt, die bis auf 148 Tage ausgedehnt werden kann.

Als Empfangsantenne eignet sich besonders die breitbandige, aktive Ferritantenne XKE 2-Z1 (Foto). Sie ist mit 50Ω Ausgangswiderstand an den Empfänger angepaßt, wetterfest und kann je nach Empfangsbedingungen innerhalb wie außerhalb eines Gebäudes angebracht werden; Stromversorgung: $10,5 \text{ V} \pm 10\%$, max. 6 mA.

Aufbau

Das Gerät ist als Teileinschub für 19"-Rahmen aufgebaut und mit allen anderen Modulen des R&S-Normalfrequenzsystems kombinierbar.

Der XKE 2 hat einen Zeitsignalausgang, so daß beim Empfang von Normalfrequenzsendern gleichzeitig eine entsprechende Zeitinformation zur Verfügung steht.

Technische Daten

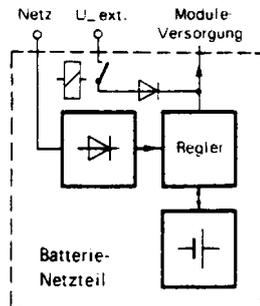
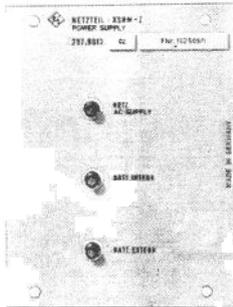
Empfangsfrequenz f_1	Standardausführung: 60/75/77,5 kHz, im Gerät umsteckbar, weitere Frequenzen zwischen 10 und 200 kHz auf Anfrage
Eingangsspannungsbereich f_1	1 μV ... 10 mV, umschaltbar auf 100 μV ... 1 V
Eingangswiderstand	50 $\Omega \pm 20\%$
Zu regelnde Frequenz f_2	1/2/5/10 MHz
Eingangsspannungsbereich f_2	200 mV ... 2 V
Eingangswiderstand	>500 Ω
Fangbereich für f_2 ($\Delta f/f$)	$>1 \cdot 10^{-7}$
Regelzeitkonstante	in Verbindung mit acht intern wählbaren Zeitkonstantenfaktoren: 16/32/64/128/256/512/1024/2048 · $6,25 \cdot 10^{-7} \text{ s/V}$ für beschleunigtes Nachregeln: $1 \cdot 6,25 \cdot 10^{-7} \text{ s/V}$ von außen auf kleinsten Faktor umschaltbar
Steuereingänge	
Umschaltung Regelzeitkonstante	TTL-Pegel oder Schalter „0“ = kleinste Regelzeitkonstante
Reglerstop	TTL-Pegel oder Schalter „0“ = Reglerstop
Umschaltung Empfängerempfindlichkeit	TTL-Pegel oder Schalter „0“ = 40 dB Dämpfung
Signalausgänge	
Regelspannung	0 ... +10 V, max. 5 mA; kurzschlußfest
Phasendifferenz	0 ... +10 V, max. 5 mA; kurzschlußfest; 0 ... 100 μs Phasendiff.
Empfangspegel	0 ... +10 V, max. 5 mA; kurzschlußfest; angenähert logarithmische Anzeige (≈ 4 Dekaden)
Zeitzeichen	TTL-Pegel
Störungsmeldung	TTL-Pegel
Normalfrequenz 1 MHz	200-ns-Impuls, 1 V (U_{eff}), $R_L = 50 \Omega$, phasenstarr mit Empfangsfrequenz
Allgemeine Daten	
Phasenfehler in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur	$<1 \mu\text{s}/10^\circ\text{C}$ ($<5 \mu\text{s}$ für OMEGA-Frequenzen)
Nenntemperaturbereich	0 ... +50 $^\circ\text{C}$
Lagertemperaturbereich	-40 ... +70 $^\circ\text{C}$
Stromversorgung	22 ... 32 V Gleichspannung
Stromaufnahme	max. 400 mA
Abmessungen, Gewicht	100 mm x 132 mm x 390 mm, 2,5 kg

Bestellangaben

Bestellbezeichnung	► Normalfrequenzempfänger XKE 2 291.0017.02
Filterplatte XKE 2-B1	
für 60, 75 und 77,5 MHz	299.3015.02
für andere Frequenzen (nach Auftrag)	299.3015.49
Mitgeliefertes Zubehör	
1 Anschlußkabel 2polig (für externe Batterie)	
2 HF-Anschlußkabel (BNC)	
1 Verbindungskabel (für Regelleitung)	
1 Anschlußkabel 2polig (für Batterie-Netzteil)	
Empfohlene Ergänzung	Ferritantenne XKE 2-Z1 299.3515.50
	HF-Verbindungskabel (BNC) 25 m, 103.1238.00

Weitere Bausteine des Standardfrequenz-Modulsystems (Übersicht auf Seite 464/465)

Batterie-Netzteil XSRM-Z



Der Batterie-Netzteil enthält einen wartungsfreien NiCd-Akkumulator, der die zu speisenden Geräte (z. B. XSRM oder XSD 2) bei Netzausfall etwa eine Stunde bzw. sechs Stunden lang versorgt. Der Netzteil kann 1,6 A Spitzenstrom liefern.

Der Akku wird bei Netzbetrieb automatisch geladen, ebenso geschieht das Umschalten von Netz- auf Batteriebetrieb bei Netzausfall automatisch.

Die Eigenwärmerung des Netzteils ist gering, da durch Stromflußwinkelsteuerung ein hoher Wirkungsgrad erreicht wird. Ferner ist ein rückseitiger Anschluß für einen zusätzlichen externen Akku vorhanden. Den jeweiligen Betriebszustand (Netz/Batterie intern/Batterie extern) zeigen Kontrolllampen an. Eine Blinklampe warnt rechtzeitig vor völliger Batterieentladung.

Technische Daten Batterie-Netzteil XSRM-Z

Eingangsspannung U_{eff}	230/115 V $\pm 20\%$ (47 ... 400 Hz)
Leistungsaufnahme	max. 70 VA
Eingang für Zusatzbatterie (Eingangsspannung)	24 ... 28 V
Gleichspannungsausgang	
Spannung bei Netzbetrieb	23 V, geregelt
Spannung bei Batteriebetrieb	22 ... 30 V
Max. Ausgangsstrom	1,6 A (2 A für max. 15 min)
Interne Batterie	
Ausnutzbare Kapazität	0,8 Ah
Mittlere Betriebsdauer (z. B. mit XSRM) bei Batteriebetrieb und 25 °C	1 h

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	-20 ... +45 °C
Lagertemperaturbereich	-20 ... +50 °C
Abmessungen, Gewicht	100 mm x 132 mm x 342 mm, 5,2 kg

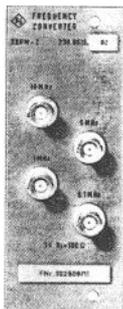
Bestellangaben

Bestellbezeichnung ► Batterie-Netzteil XSRM-Z
237.8013.02

Mitgeliefertes Zubehör

Netzkabel
1 Verbindungskabel 2polig zum Anschluß einer externen Batterie

Frequenzkonverter XSRM-Z



Der Frequenzkonverter wird mit der vom XSRM, XSC und XSD 2 gelieferten 5-MHz-Frequenz angesteuert. An je einem zweifachen Konverterausgang (parallel an Frontplatte und Geräte rückseite) stehen die Frequenzen 10 MHz, 5 MHz, 1 MHz und 0,1 MHz zur Verfügung. Alle Signale sind sinusförmig und phasenstarr mit dem Eingangssignal verkoppelt.

Die Stromversorgung des Frequenzkonverters kann der Batterie-Netzteil mit übernehmen.

Technische Daten Frequenzkonverter XSRM-Z

Eingang

Frequenz	5 MHz
Zulässiger Bereich des Eingangspegels	0,2 ... 2 V (U_{eff})
Eingangswiderstand	$\geq 500 \Omega$
Anschluß	BNC-Buchse

Ausgänge

Frequenzen	0,1 MHz, 1 MHz, 5 MHz, 10 MHz
Ausgangsspannung U_{eff}	1 V, Sinus
Oberwellenabstand	>30 dB
Innenwiderstand	
Ausgänge Frontplatte	100 Ω (BNC-Buchsen, mit 50 Ω von den rückseitigen Ausgängen entkoppelt)
Ausgänge Rückseite	50 Ω (VSWR <2, BNC-Buchsen)

Allgemeine Daten

Versorgungsspannung U_L	22 ... 32 V
Stromaufnahme	max. 90 mA
Nenntemperaturbereich	-20 ... +45 °C
Lagertemperaturbereich	-20 ... +60 °C
Abmessungen, Gewicht	50 mm x 132 mm x 376 mm, 1 kg

Bestellangaben

Bestellbezeichnung ► Frequenzkonverter XSRM-Z
238.0616.02

Phasenkomparator XSRM-Z3



Der Phasenkomparator dient zur Kontrolle und Nacheichung von Steuerfrequenzen, z. B. von Quarzoszillatoren in Zählern und Synthesizern.

Als Referenz eignet sich jede 5-MHz-Quelle entsprechender Genauigkeit (z. B. XSRM, XSD 2). Frequenzdifferenzen von $1 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-9}$ können direkt am Anzeige-Instrument ausgewertet werden. Mit einem angeschlossenen Schreiber lassen sich über den Registrierausgang noch wesentlich geringere Abweichungen erfassen

oder auch Frequenz- und Phasenabweichungen über längere Zeit aufzeichnen.

Es können alle Meßobjekte mit einer Frequenz von 1 MHz oder einem ganzzahligen Vielfachen (bis 10 MHz) gemessen werden. Der Komparator ist mit einem Drehschalter an der Frontplatte auf die jeweilige Eingangsfrequenz einstellbar.

Phasenschreiber XKP für Normalfrequenzvergleich

- Frequenz- und Phasenregistrierung bei 50 Hz ... 5 MHz
- Anzeige linear (Sägezahn) $0 \dots 360^\circ$
- Frequenzbewertung auf $\pm 2 \cdot 10^{-12}$ während einer Stunde
- DC-Eingang für YT-Aufzeichnungen

Eine einfache Methode, die Differenz zweier nahezu gleicher Frequenzen zu messen, ist die Bestimmung der gegenseitigen Phasenabweichung pro Zeiteinheit. Diese Aufgabe erfüllt der Phasenschreiber XKP.

Das Meßergebnis wird in Form einer Sägezahnspannung konstanter Amplitude (entsprechend 360° Phasendifferenz) an einem Schreiber registriert. Der Momentanwert dieser Spannung entspricht der augenblicklichen Phasendifferenz zwischen den zu vergleichenden Frequenzen. Die Spannungsänderung pro Zeiteinheit ist ein Maß für die Größe der Frequenzabweichung.

Hauptanwendungsgebiet ist die Überwachung von Normalfrequenz- und Zeitanlagen. Durch seinen großen Frequenzbereich eignet er sich sowohl für die Bestimmung des relativen Frequenzfehlers von Atomfrequenznormalen in der Größenordnung $10^{-12} \dots 10^{-13}$ wie auch für Messungen bei tieferen Frequenzen bis herab zur Netzfrequenz. Der eingebaute Schreiber kann auch extern als YT-Schreiber benutzt werden ($U_{E DC}: 0 \dots 5 \text{ V}/0 \dots 10 \text{ V}$), z. B. zusammen mit dem XKE 2 oder dem XSRM-Z3.

Die Stromversorgung des Gerätes ist für Netz und/oder Batterie ausgelegt. Die Batterie wird nur bei Netzspannungsausfall belastet.

Der XKP ist als Teileinschub ($\frac{1}{2}$ von 19") ausgeführt, passend zu den Modulbausteinen XSRM-Z. Zwei Phasenschreiber XKP finden nebeneinander in einem 19"-Einschubträger XSRM-Z 237.6840.02 Platz. Ferner kann der XKP auch in den Gerätekasten XSRM-Z ($\frac{1}{2}$ -19", Bestell-Nr. 237.6040.02) eingesetzt werden.

Technische Daten Phasenkomparator XSRM-Z3

Eingangsfrequenz f_w	5 MHz
Eingangsspannungsbereich	$0,1 \dots 2 \text{ V (U}_{eff})$
Eingangsfrequenz f_z	$1/ \dots /10 \text{ MHz}$
Eingangsspannungsbereich	$0,1 \dots 2 \text{ V}$
Phasendifferenzanzeige	$0 \dots 1 \mu\text{s}$
Schreiberausgang	$0 \dots 5 \text{ V } (\Delta 0 \dots 1 \mu\text{s})$ 5 mA max.
Ausgangswiderstand	$>10 \Omega$

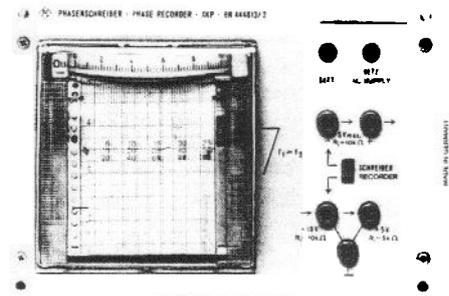
Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	$-20 \dots +45^\circ\text{C}$
Lagertemperaturbereich	$-40 \dots +70^\circ\text{C}$
Versorgungsspannung U_{eff}	$22 \dots 32 \text{ V}$
Stromaufnahme	180 mA max.
Abmessungen, Gewicht	$50 \text{ mm} \times 132 \text{ mm} \times 376 \text{ mm}$, $0,9 \text{ kg}$

Bestellangaben

Bestellbezeichnung ► Phasenkomparator XSRM-Z3
278.9314.02

XKP



Technische Daten Phasenschreiber XKP

Frequenzbereich	50 Hz ... 5 MHz
Eingangswechselspannung U_{eff}	$0,3 \dots 10 \text{ V}$
Eingangswiderstand (frequenzabhängig, überw. induktiv)	bei 50 Hz: $>60 \Omega$ ab 1 kHz: $>1 \text{ k}\Omega$
Eingangsanschlüsse	2 BNC-Buchsen (Geräterückseite)
Eingangsgleichspannung (YT-Schreiberbetrieb extern)	$0 \dots +5 \text{ V}/0 \dots +10 \text{ V}$; $R_E = 5 \text{ k}\Omega/10 \text{ k}\Omega$, Telefonbuchsen (entsprechende Buchsen an Frontplatte u. Rückseite in Parallelschaltung)
Anzeige	Wachspapier-Punktschreiber
Papieranschub (umschaltbar)	20 mm/h und 120 mm/h , Fehler (bei Batteriebetrieb) $<5 \cdot 10^{-4}/^\circ\text{C}$
Ausgangsgleichspannung	$0 \dots +5 \text{ V } \Delta 0 \dots 360^\circ$ Phasendifferenz, max. 5 mA (kurzschlußfest) $R_i < 10 \Omega$
Nullpunktdrift	$<2 \cdot 10^{-5} \text{ v.E./}^\circ\text{C}$
Ausgangsanschlüsse	Telefonbuchsen (Frontplatte)

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	$-10 \dots +50^\circ\text{C}$
Lagertemperaturbereich	$-20 \dots +70^\circ\text{C}$
Stromversorgung Netz	$115/125/220/235 \text{ V } +10/-15\%$, 50 Hz (6 VA)
Batterie ext.	$11 \dots 16 \text{ V}$, 320 mA, intern umschaltbar
Abmessungen, Gewicht	$21 \dots 32 \text{ V}$ (nicht aus XKP zu laden) $202 \text{ mm} \times 132 \text{ mm} \times 370 \text{ mm}$, $4,5 \text{ kg}$

Bestellangaben

Bestellbezeichnung ► Phasenschreiber XKP
(Teileinschub, $\frac{1}{2}$ von 19"-Breite) 156.3541.02

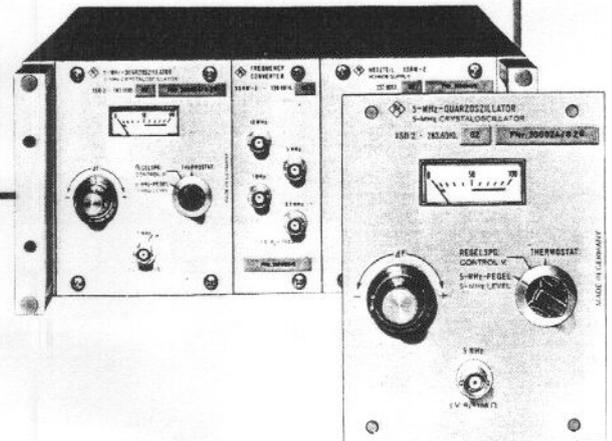
Mitgeliefertes Zubehör Netzkabel,
Anschlußkabel (1,5 m) f. ext. Batt.
Auswertescheibe
1 Rolle Registrierpapier

Crystal Oscillator XSD 2

◆ 5 MHz

- Class of accuracy 10^{-10}
- High spectral purity of output signal
- Input for frequency-correction voltage

XSD 2



The **Crystal Oscillator XSD 2** is a particularly low-priced frequency source in the R&S standard-frequency module line. It features low aging and high short-term stability, and is very little affected by temperature variations.

The XSD 2 can be combined with any of the other units of the modular system (see page 464).

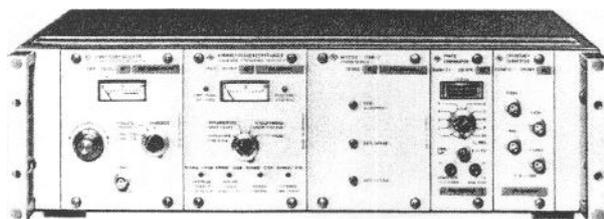
When used with the Power Supply XSRM-Z (see page 470) the Crystal Oscillator has a backup time of more than 6 hours.

Output frequency, stability The Crystal Oscillator delivers a 5-MHz sinusoidal signal of high spectral purity directly at two outputs (output EMF 1V). The frequency drift due to aging is less than 2×10^{-10} /day.

For different frequencies, the XSD 2 can be used in conjunction with the Frequency Converter XSRM-Z (see page 470) so that signals of 10 MHz, 5 MHz, 1 MHz and 100 kHz are available in phase lock.

Frequency correction The frequency of the XSD 2 can be corrected with the aid of a calibrated potentiometer and via a control-voltage input, for instance with the Standard Frequency Receiver XKE 2.

Power supply The XSD 2 uses 24 V DC, but the built-in regulator handles supply fluctuations between 22 and 32 V without affecting the accuracy.



XSD 2 used in a setup for calibration laboratories

Example of application

The combination of XSD 2 plus XKE 2 is a particularly low-priced setup for producing precise frequencies for use in calibration laboratories – although, if the accuracy requirements are more stringent, the combination of the Rubidium Frequency Standard XSRM and the XKE 2 is to be preferred.

Specifications

Output frequency	5 MHz
Output EMF	1 V _{rms} ± 10%, Z _{out} = 50 Ω ± 10% (rear socket) Z _{out} = 100 Ω ± 10% (front-panel socket)
Harmonics	>30 dB down
S/N ratio (at ≥ 100 Hz from carrier), 1-Hz test bandwidth	> 130 dB
Connectors	BNC female
Stability	
Long-term drift	
after 5 days of cont. operation	< 5 × 10 ⁻¹⁰ /day
after 30 days of cont. operation	< 2 × 10 ⁻¹⁰ /day
Short-term drift (standard deviation)	
Effect of ambient temperature	< 5 × 10 ⁻¹¹ /°C
Effect of supply voltage variations	< 1 × 10 ⁻¹¹ /10%
Effect of load (open circuit/50 Ω)	< 1 × 10 ⁻¹⁰
Frequency correction	
with ten-turn potentiometer on front panel	2 × 10 ⁻⁷
by external DC voltage 0 to +10 V	+ 4 × 10 ⁻⁸
Nominal conditions	
Rated temperature range	-20 to +50 °C
Storage temperature range	-40 to +70 °C
Warmup time for Δf/f ≤ 10 ⁻⁸ after 12 h	1.5 h (referred to frequency)
General data	
Power supply	22 to 32 V DC
Current drain	max. 300 mA (approx. 60 mA after warmup at 24 V and +25 °C)
Dimensions, weight	100 mm × 132 mm × 390 mm. 2.5 kg

Ordering information

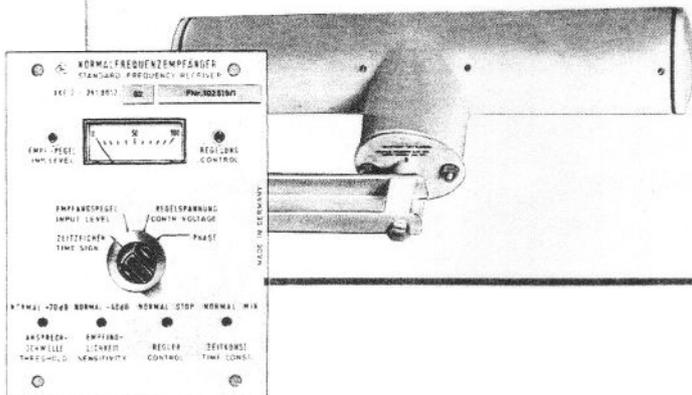
Order designation

► Crystal Oscillator XSD 2
283.8010.02

Recommended extra modules

see pages 464 and 470

XKE 2 + Ferrite Antenna



Standard Frequency Receiver XKE 2

◆ 10 kHz to 200 kHz

- Recalibration of crystal and atomic frequency standards
- Selectable receive frequencies (plug-in boards)
- High sensitivity and excellent protection against interference thanks to preselection
- Time-signal output
- Worldwide reception of OMEGA-navigation transmitters

The **XKE 2** is a universal standard frequency receiver which permits control of crystal and atomic frequency standards. It is available for all frequencies in the range 10 to 200 kHz, including the frequencies of the OMEGA-navigation transmitters in use all over the world.

Characteristics and uses

The receiver includes a preselection circuit, thus featuring excellent characteristics with respect to sensitivity and protection against interference. In addition, the Standard Frequency Receiver XKE 2 uses ALC so that high reliability is ensured even under adverse conditions of reception.

The combination of Standard Frequency Receiver XKE 2 and Crystal Oscillator XSD 2 (see page 467) replaces the time-proven setup XKE/XSD and is a particularly low-priced solution to the problem of producing precise standard frequencies.

The accuracy is increased when using the combination XKE 2/XSRM (Rubidium Frequency Standard, see page 466). Thanks to the higher inherent stability of the XSRM, a considerably longer control time constant can be selected, enabling improved averaging of the frequency variations of the received signal caused by propagation fluctuations.

The frequency accuracy of the XKE 2/XSRM combination corresponds to an unlimited long-term drift of 2×10^{-11} . The receiver is designed for a control time constant which can be extended up to 148 days.

The broadband, active Ferrite Antenna XKE 2-Z1 (see photo) is particularly suitable as receiving antenna. Its 50-Ω output impedance matches the receiver. The antenna is weather-proof and can be installed either indoors or outdoors depending on the receiving conditions; power supply: 10.5 V DC ± 10%, max. 6 mA.

Description

The Standard Frequency Receiver comes as a subunit for a 19" chassis and can be combined with all other modules of the R&S standard-frequency system.

The XKE 2 is equipped with a time-signal output so that when receiving time-signal-modulated standard-frequency transmitters the corresponding time information is simultaneously available.

Specifications

Receive frequency f_1	standard model: 60/75/77.5 kHz; internally selectable; other frequencies possible in the range 10 to 200 kHz
Input voltage of receive frequency f_1	1 μV to 10 mV, switchable to 100 μV to 1 V
Input impedance	50 Ω ± 20%
Controlled frequency f_2	1/2/5/10 MHz
Input voltage of controlled frequency f_2	200 mV to 2 V
Input impedance	>500 Ω
Capture range for controlled frequency f_2 ($\Delta f/f$)	>1 × 10 ⁻⁷
Control time constant	8 time-constant factors internally selectable: 16/32/64/128/256/512/ 1024/2048 × 6.25 × 10 ⁻⁷ (s/V); for accelerated control: 1 × 6.25 × 10 ⁻⁷ s/V externally switchable to smallest fac- tor
Control inputs	
Time-constant switching	TTL levels or switch; logic 0 = smallest control time constant
Control stop	TTL levels or switch; logic 0 = control stop
Receiver-sensitivity switching	TTL levels or switch; logic 0 = 40-dB attenuation
Outputs	
Control voltage	0 to +10 V, max. 5 mA, short-circuit-proof
Phase difference	0 to +10 V, max. 5 mA; short-circuit-proof; 0 to 100 μs phase difference
Received-signal level	0 to +10 V, max. 5 mA; short-circuit-proof; approximated logarithmic indication ≈ 4 decades
Time signal	TTL levels
Fault signal	TTL levels
1-MHz standard frequency	200-ns pulse, 1 V _{pp} Z _{out} = 50 Ω; phase-locked to receive frequency
General data	
Phase error as a function of ambient temperature	<1 μs/10 °C (<5 μs for OMEGA frequencies)
Rated temperature range	0 to +50 °C
Storage temperature range	-40 to +70 °C
Power supply	22 to 32 V DC
Current drain	max. 400 mA
Dimensions, weight	100 mm × 132 mm × 390 mm, 2.5 kg

Ordering information

Order designations ▶ Standard Frequency Receiver
XKE 2
291.0017.02

Filter XKE 2-B1
for 60, 75 and 77.5 kHz 299.3015.02
for other frequencies
(on request) 299.3015.49

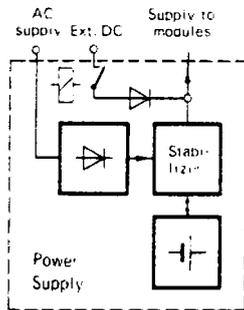
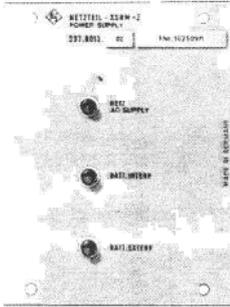
Accessories supplied

1 two-core connecting cable (for external battery)
2 RF connecting cables (BNC)
1 connecting cable (for control voltage)
1 two-core connecting cable (for standby power supply)

Recommended extras Ferrite Antenna XKE 2-Z1
299.3515.50
RF connecting cable (BNC) 25 m,
103.1238.00

Additional units of modular standard-frequency system (overview see pages 464/465)

Power Supply XSRM-Z



The Power Supply XSRM-Z contains a maintenance-free NiCd battery which feeds the instruments connected (eg XSRM or XSD 2) for one to six hours in the case of AC supply failure. The XSRM-Z delivers a peak current of 1.6 A.

During AC supply operation, the battery is automatically charged. Switchover from AC-supply to battery operation is also automatic.

The self-heating effect is only slight since high efficiency is obtained by a control circuit making use of the angle of current flow. The XSRM-Z can also be fed from an external battery. Three front-panel lamps indicate the mode of operation (AC supply/internal battery/external battery). The internal-battery lamp starts flashing if the charge falls below a threshold level.

Specifications of Power Supply XSRM-Z

Input voltage	230/115 V _{rms} ±20% (47 to 400 Hz)
Power consumption	max. 70 VA
Input for external battery (input voltage)	24 to 28 V
DC output	
Voltage during AC supply operation	23 V, regulated
Voltage during battery operation	22 to 30 V
Max. output current	1.6 A (2 A for max. 15 min)
internal battery	
Useful capacity	0.8 Ah
Mean backup time (eg with XSRM), battery operation at 25 °C	1 h

General data

Rated temperature range	-20 to +45 °C
Storage temperature range	-20 to +50 °C
Dimensions, weight	100 mm × 132 mm × 342 mm, 5.2 kg

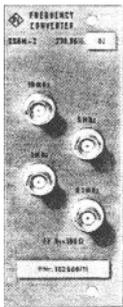
Ordering information

Order designation ► Power Supply XSRM-Z
237.8013.02

Accessories supplied

Power cable
1 two-core connecting cable (for external battery)

Frequency Converter XSRM-Z



The Frequency Converter XSRM-Z is driven with the 5-MHz signal delivered by the XSRM, XSC or XSD 2. Each of the frequencies – 10 MHz, 5 MHz, 1 MHz and 0.1 MHz – is available at two parallel outputs on the front and rear panels. All signals are sinusoidal and phase-locked to the input signal.

The Frequency Converter can be powered from the Power Supply XSRM-Z.

Specifications of Frequency Converter XSRM-Z

Input	
Frequency	5 MHz
Permissible range of input voltage	0.2 to 2 V _{rms}
Input impedance	≥500 Ω
Connector	BNC female
Output	
Frequencies	0.1 MHz, 1 MHz, 5 MHz, 10 MHz
Output voltage	1 V _{rms} , sinewave
Harmonics	>30 dB down
Output impedance	
Outputs on front panel	100 Ω (BNC female, decoupled with 50 Ω from rear-panel outputs)
Outputs on rear panel	50 Ω (VSWR <2, BNC female)

General data

Supply voltage	22 to 32 V DC
Current drain	max. 90 mA
Rated temperature range	-20 to +45 °C
Storage temperature range	-20 to +60 °C
Dimensions, weight	50 mm × 132 mm × 376 mm, 1 kg

Ordering information

Order designation ► Frequency Converter XSRM-Z
238.0616.02

Phase Comparator XSRM-Z3



The Phase Comparator XSRM-Z3 is used for checking and recalibrating control frequencies, derived for instance from crystal oscillators in counters and synthesizers.

Any 5-MHz source of appropriate accuracy (eg XSRM, XSD2) can be used as the reference. Frequency differences between 1×10^{-6} to 1×10^{-9} can be determined directly on the panel meter. The recorder output permits considerably smaller errors to be logged or frequency and phase deviations to be recorded over a longer period of time.

Any test item with a frequency of 1 MHz or an integral multiple of it (up to 10 MHz) can be measured. A rotary switch on the front panel permits the Phase Comparator to be set to the corresponding input frequency.

Specifications of Phase Comparator XSRM-Z3

Input frequency f_R	5 MHz
Input voltage range	0.1 to 2 V _{rms}
Input frequency f_x	1/ to /10 MHz
Input voltage range	0.1 to 2 V
Indication of phase difference	0 to 1 μ s
Recorder output	0 to 5 V (= 0 to 1 μ s), 5 mA max.
Output impedance	>10 Ω
General data	
Rated temperature range	-20 to +45 °C
Storage temperature range	-40 to +70 °C
Supply voltage	22 to 32 V DC
Current drain	180 mA max.
Dimensions, weight	50 mm x 132 mm x 376 mm, 0.9 kg

Ordering information

Order designation ► Phase Comparator XSRM-Z3
278.9314.02

Phase Recorder XKP for standard frequency comparison

- Frequency and phase recording at 50 Hz to 5 MHz
- Linear indication (sawtooth) 0 to 360°
- Frequency evaluation over one hour to within $\pm 2 \times 10^{-12}$
- DC input for YT recording

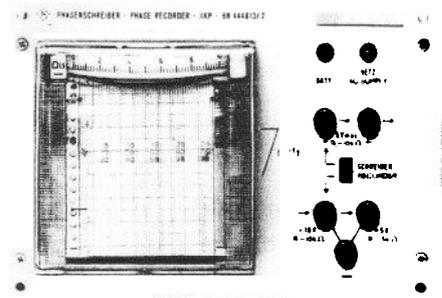
A simple method of determining the difference between two almost identical frequencies is to measure the mutual phase deviation within a set time interval. The Phase Recorder XKP serves this purpose.

The test result is recorded in the form of a sawtooth voltage with constant amplitude (corresponding to 360° phase difference). The instantaneous value of this voltage corresponds to the phase difference between the frequencies being compared. The voltage variation within a set time interval is a measure of the frequency difference.

The main application of the XKP is the monitoring of standard-frequency and standard-time systems. Due to its wide frequency range, it is suitable for determining the relative frequency error of atomic frequency standards (accuracy 10^{-12} to 10^{-13}) and for measuring at lower frequencies down to the AC supply frequency. The XKP can also be used as a YT recorder (DC input voltage: 0 to 5 V/0 to 10 V), eg together with the XKE 2 or XSRM-Z3.

The set is AC-supply and/or battery operated, the battery taking over only on AC supply failure. The XKP comes as 1/2 of a 19" unit and fits in the modular standard-frequency system XSRM-Z. Two Phase Recorders XKP can be accommodated side by side in a 19" Frame XSRM-Z 237.6840.02. The XKP can also be inserted into the Cabinet XSRM-Z (1/2 of 19". Order No. 237.6040.02).

XKP



Specifications of Phase Recorder XKP

Frequency range	50 Hz to 5 MHz
AC input voltage	0.3 to 10 V _{rms}
Input impedance (frequency-dependent, mostly inductive) at 50 Hz	>60 Ω
above 1 kHz	>1 k Ω
Input connectors	2 BNC female (on rear panel)
DC input voltage (for use as YT recorder)	0 to +5 V/0 to +10 V; $Z_{in} = 5 \text{ k}\Omega / 10 \text{ k}\Omega$, telephone jacks (on front and rear panel, connected in parallel)
Recording	wax-paper dot recorder
Paper feed	20 mm/h and 120 mm/h, selectable; error (with battery operation) <5 $\times 10^{-4}$ °C
DC output voltage	0 to +5 V corresp. to 0 to 360° phase difference, 5 mA max. (short-circuit-proof), $Z_{out} < 10 \Omega$
Zero drift	<2 $\times 10^{-5}$ of fsd/°C
Output connectors	telephone jacks (front panel)
General data	
Rated temperature range	-10 to +50 °C
Storage temperature range	-20 to +70 °C
Power supply	
AC supply	115/125/220/235 V +10/-15%, 50 Hz (6 VA)
Battery (external)	11 to 16 V, 320 mA, internally selectable 21 to 32 V (not to be charged from XKP)
Dimensions, weight	202 mm x 132 mm x 370 mm, 4.5 kg

Ordering information

Order designation ► Phase Recorder XKP
(1/2 of 19" unit) 156.3541.02

Accessories supplied power cable,
connecting cable (1.5 m) for external
battery,
evaluation disk,
1 roll of recording paper