

# Funktionsgeneratoren

## PM 5191 & PM 5193 Synthesizer / Funktionsgeneratoren

Große Frequenzbereiche: 0,1 MHz bis 2 MHz, oder 50 MHz

8 Standard-Signalformen (PM 5193) oder 5 Standard-Signalformen (PM 5191)

8stellige Frequenzauflösung

Maximale Ausgangsspannung 20 V<sub>SS</sub>  
(PM 5191: 30 V<sub>SS</sub>) plus TTL-Ausgang

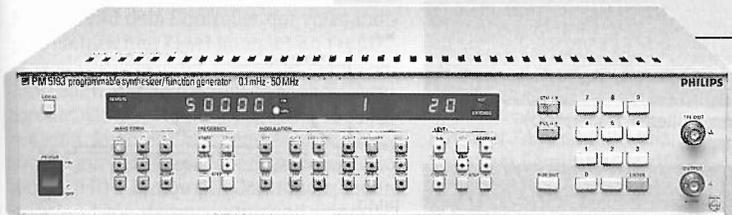
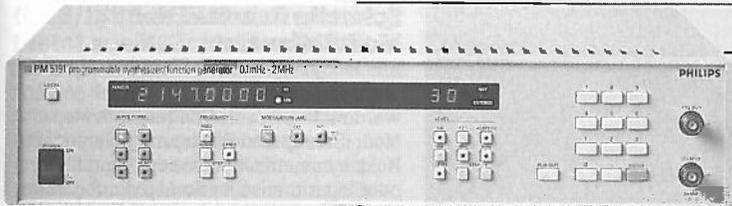
Unabhängige Gleich- und Wechsellspannungseinstellungen

GPIB/IEEE-488-Schnittstelle serienmäßig

Modulationsfunktionen einschließlich AM (beide Modelle) FM, Gate, Sweep und Burst (PM 5193)

Videomodulationsfunktionen mit Modell PM 5193V

Externe 10-MHz-Synchronisation bei den Modellen PM 5191S und PM 5193S



PM 5191/93

Wenn hohe Signalstabilität und Vielseitigkeit für Funktionsgeneratoren gefordert werden, bietet Fluke die richtige Lösung. Zur Wahl stehen das Spitzenmodell PM 5193 mit einem Frequenzbereich von 50 MHz und der preiswerte PM 5191 mit einer hervorragenden Leistung bis 2,147 MHz.

Jedes Modell bietet eine umfassende Auswahl an Signalfunktionen – bis zu 8 Standard-Signalformen beim PM 5193. AM, FM, Gating und Burst-Betrieb erweitern das Funktionsangebot und können entweder intern durch den Funktionsgenerator oder durch eine externe Signalquelle gesteuert werden. Linearer und logarithmischer Sweep mit voneinander vollständig unabhängigen Start- und Stoppfrequenzen und Sweep-Zeiten sind ebenfalls möglich. Es stehen drei verschiedene Sweep-Modi (Sweep und Rücksprung, Sweep und Hold, symmetrischer Sweep) zur Verfügung. Mit einer Auflösung von 8 Digits und einer hohen Langzeitstabilität gewährleisten die Geräte absolute Reproduzierbarkeit der Testroutinen.

### PM 5193: Vielseitig bis 50 MHz

PM 5193 bietet hohe Leistung bei außerordentlicher Vielseitigkeit und erfüllt damit nicht nur die Erfordernisse von heute, sondern auch die Anforderungen von morgen. Der Frequenzbereich umfaßt 1 1/2 Dekaden, wobei die Einstellgenauigkeit besser als 0,1 mHz ist. Zur Verfügung stehen 8 Signalformen, darunter Sinus, Rechteck, Rampen und Haversine, sowie ein integrierter Impulsgenerator für positive und negative Impulse mit Anstiegszeiten von 3 ns. Das Gerät bietet umfassende Modulationsmöglichkeiten mit AM, FM, Gating und digital einstellbarem Burst, programmierbarem Einzel-Sweep oder kontinuierlichem Sweep sowie programmierbare interne (bis 200 kHz) oder externe Modulation. Die Sweep-Funktionen, z.B. linearer oder logarithmischer Sweep und drei Sweep-Modi, können intern (einzeln



oder kontinuierlich) gesteuert oder extern getriggert werden. PM 5193 kann 10 Geräteeinstellungen speichern und verfügt über volle GPIB/IEEE-488\*-Programmierbarkeit.

Falls Sie einen 'Standard'-Synthesizer/Funktionsgenerator suchen, bietet Ihnen der PM 5193 alle erforderlichen Funktionen zu einem günstigen Preis. Er erfüllt die Anforderungen der modernen Meßtechnik und eignet sich für Anwendungen in der digitalen Kommunikation ebenso wie für Kalibrierung und den Einsatz in modernen Elektroniksystemen.

### PM 5191: Der wirtschaftliche Funktionsgenerator

PM 5191 bietet eine Auflösung von 8 Digits, hohe Reproduzierbarkeit und IEEE-488-Fernsteuerung zu einem außerordentlich günstigen Preis. Ein Frequenzbereich von 10 Dekaden (von 0,1 mHz bis 2,147 MHz), 5 Standard-Signalformen und interne oder externe AM machen PM 5191 zu einem attraktiven Universalgerät. Für die interne Modulation (1 kHz) kann eine beliebige Signalform als Träger benutzt werden; die externe AM deckt einen Bereich bis 200 kHz ab. Die Trägerfrequenz kann über den gesamten Frequenzbereich des Gerätes von 0,1 mHz bis 2,147 MHz eingestellt werden.

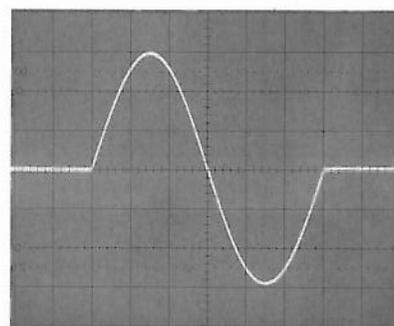
Das Phasenrauschen beträgt bei PM 5191 – 80 dBc/Hz, der Ausgangspegel 30 V<sub>SS</sub>.

Mit diesem Preis/Leistungs-Verhältnis eignet sich PM 5191 für Ausbildungszwecke ebenso wie für den Einsatz in Meßlaboratorien und in der Fertigung.

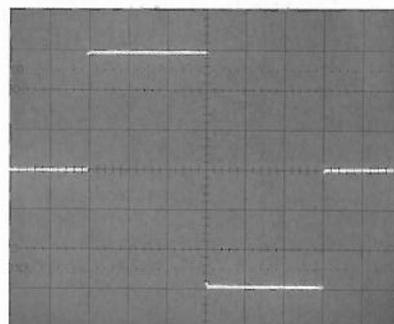
\*Die Ausdrücke GPIB und IEEE-488 sind in diesem Katalog austauschbar.

### Große Auswahl an Standard-Signalformen

Beide Funktionsgeneratoren bieten eine große Auswahl an Standard-Signalformen: Insgesamt 8 verschiedene Spannungsverläufe erzeugt PM 5193, und 5 werden vom PM 5191 generiert. Alle Funktionen können von der Frontplatte aus oder über die IEEE-488-Schnittstelle gewählt werden. LEDs in den Funktionstasten zeigen auf den ersten Blick die gewählten Funktionen. Blinken der LED-Anzeige weist den Bediener auf Bereichsüberschreitung oder unzulässige Einstellungen hin.



Sinus



Rechteck

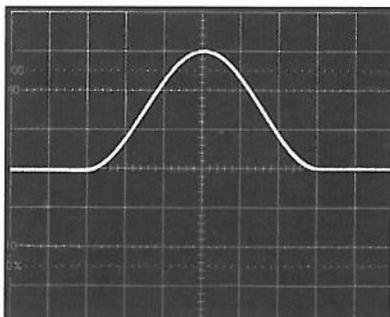
1996/97  
Katalog

Kapitel  
**11**

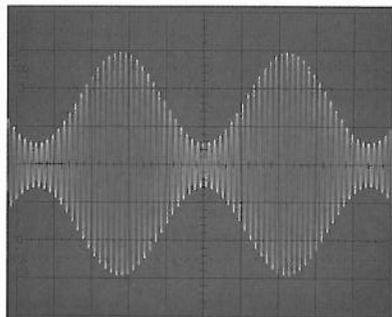


# Funktionsgeneratoren

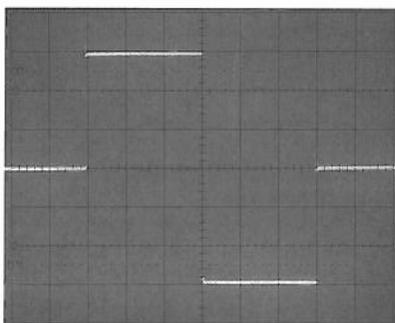
## PM 5191 & PM 5193 Synthesizer / Funktionsgeneratoren



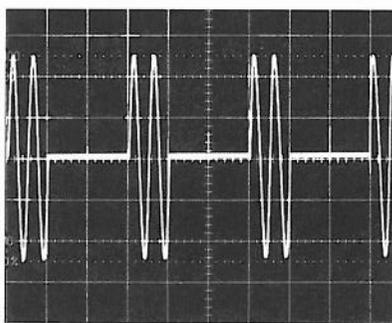
Sinus



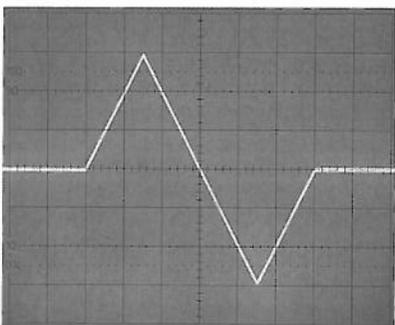
Amplitudenmodulierter Träger, 100% Modulationsgrad



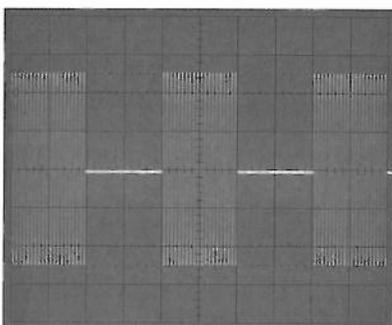
Positive und negative Impulse mit einer Anstiegszeit von 3 ns (nur PM 5193)



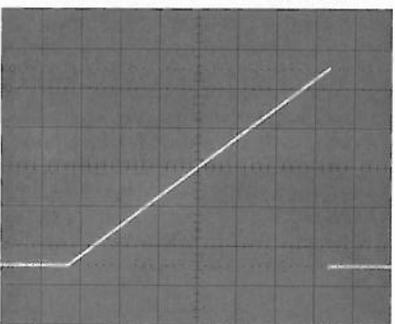
Programmiertes Burst-Signal, 2 Ein-Zyklen, 4 Aus-Zyklen (nur PM 5193)



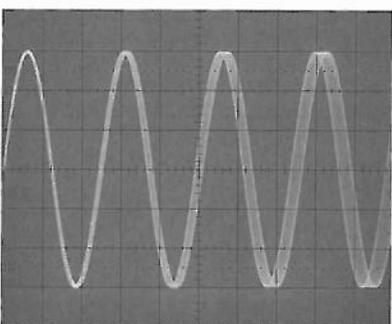
Dreieck



Gate-Signal; Tastung nicht phasenkohärent (nur PM 5192/PM 5193)



Positive und negative Rampen



Oszillogramm eines Frequenz-Sweep oder einer Frequenzmodulation (nur PM 5192/PM 5193)

### Schnelle Auswahl der Modulationsart

Alle Modulationsarten – AM, FM, Burst und Gating – können per Tastendruck gewählt werden. Neben verschiedenen Sweep-Modi (Sweep und Rücksprung, Sweep und Hold, symmetrischer Sweep) kann linearer oder logarithmischer Sweep durchgeführt werden.

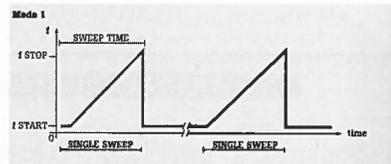


Bild 1

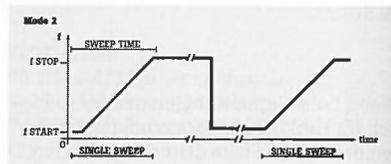


Bild 2

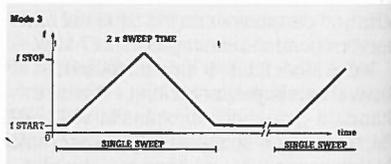


Bild 3

### Präzise Frequenzeinstellung

Das Tastenfeld zur Eingabe aller frequenzbezogenen Parameter umfaßt die Auswahltaste für die Frequenzdimension (Hz/kHz) und für die Frequenzschritte. Mit den Tasten + und – kann die Frequenz in den voreingestellten Frequenzschritten geändert werden.

### Flexible Einstellung der Ausgangsspannung

Mit dem Tastenfeld erfolgt die Eingabe der gewünschten Ausgangsspannung direkt in  $V_{ss}$ ,  $V_{eff}$  oder dBm. Die gewählte Ausgangsspannung wird auf der LED-Anzeige angegeben. Eine Schrittfunktion ermöglicht die schnelle Änderung der Ausgangsspannung in vorgegebener Schrittgröße.

Eine speziell entwickelte Schaltung verhindert jede Interaktion zwischen AC- und DC-Einstellungen. Die Signalausgänge einschließlich TTL-Ausgang sind kurzschlußfest.

# Funktionsgeneratoren

## PM 5191 & PM 5193 Synthesizer / Funktionsgeneratoren

### GPiB/IEEE-488-Fernsteuerung bietet zusätzliche Flexibilität

Die Möglichkeit zur Fernsteuerung über die IEEE-488-Schnittstelle eröffnet weitere Anwendungsmöglichkeiten für diese Synthesizer/Funktionsgeneratoren.

Der integrierte Learn-Modus und der Identifizierungs-Modus machen die IEEE-Programmierung noch einfacher. Im Learn-Modus wird dem Controller der vollständige Befehlsstring einer kompletten Fronteinstellung gesendet. Diese Geräteeinstellung kann jederzeit durch einfaches Abrufen des Strings vom Controller reproduziert werden. Im Identifizierungs-Modus antwortet der Funktionsgenerator automatisch auf eine ID-Anfrage des Controllers, indem er seine Typenbezeichnung und seinen Software-Status zum Rechner übermittelt.

### Externe 10-MHz-Synchronisation

Für viele Anwendungsbereichen der Synthesizer ermöglicht die Synchronisierung der Ausgänge von zwei oder mehr Geräten die Erzeugung von Signalen mit genau der gleichen Frequenz, genau bestimmten Frequenzverhältnissen oder mit Phasenverriegelung.

Die Synthesizer PM 5191 und PM 5193 benutzen die gleiche Synchronisationsfrequenz von 8,6 MHz, so daß sie problemlos untereinander synchronisiert werden können.

Für Applikationen, die die Rückführbarkeit auf ein externes Normal erfordern, können die Funktionsgeneratoren PM 5191S und PM 5193S mit externen Referenznormalen mit 10 MHz oder Subharmonischen wie 1, 2 oder 5 MHz synchronisiert werden.

Hinweis: Die Phasenverriegelung mit anderen 10-MHz-Instrumenten mit Hilfe der externen Referenz ist nicht möglich.

### Geräteübersicht

	PM 5191	PM 5193
Maximale Frequenz	2 MHz	50 MHz
Signalformen	5	8
Ausgangsspannung $V_{max}$	30	20
Interne Modulation	1 kHz	10 Hz - 200 kHz
INT/EXT AM	ja	ja
INT/EXT FM	-	ja
INT/EXT GATE	-	ja
Sweep	-	ja
Burst	-	ja
Fronteinstellungen	1	10

### Videomodulation

Neben dem umfangreichen Spektrum an Signalformen und Modulationsarten bietet der PM 5193V zusätzlich die Möglichkeit zur Videomodulation. Anstelle der Funktion "AM Extern" kann hier ein externes Videosignal zur Modulation genutzt werden.

### PM 5193 Spezifikationen

#### Technische Daten

##### Frequenz

Nominaler Frequenzbereich: 0,1 MHz bis 50 MHz

Arbeitsbereich: Sinus 50 MHz

Positiver Impuls 50 MHz

Negativer Impuls 50 MHz

Rechteck 20 MHz;

Dreieck 200 kHz;

Haversine 50 kHz

Positiver Sägezahn 20 kHz;

Negativer Sägezahn 20 kHz

Einstellung: Manuell über Gerätefrontplatte, ferngesteuert über IEEE-488-Bus-Schnittstelle. Feineinstellung  $\pm$  mit programmierbarer Schrittweite.

Auflösung: 8 Digits;  $>0,1$  mHz

Anzeige: 8stellige LED-Anzeige, Angabe Hz/kHz

Einstellfehler:  $<1 \times 10^{-6}$

Frequenz-Jitter: 0,02%,  $<1200$  Hz;  $f \geq 2$  MHz, NF-Bandbreite 10 Hz bis 20 kHz

Temperaturkoeffizient:  $<0,2$  ppm/K

Alterung:  $<1$  ppm pro Jahr

Drift:  $<0,3$  ppm in 7 Stunden

##### Ausgang

Anschluß: BNC-Buchse auf Front- oder Rückseite

Impedanz:  $Z_0 = 50 \Omega$

Belastbarkeit: Kurzschlußfest

Maximale Fremdspannung:  $\pm 12 V_{max}$  ( $<3$  min.)

##### Wechselspannung

Unabhängig von DC-Einstellung innerhalb Fenster von  $\pm 10 V$

Bereiche: Bereich I 2,1 bis  $20 V_{max}$  Leerlaufspannung; Bereich II 0,21 bis  $2,00 V_{max}$  Leerlaufspannung; Bereich III 0 bis  $0,200 V_{max}$  Leerlaufspannung

Auflösung: Bereich I 0,1 V; Bereich II 0,01 V; Bereich III 0,001 V

Einstellung: Direkt oder ferngesteuert; +/- Feineinstellung; programmierbare Schrittweite

Alternative Einstellmöglichkeiten:  $V_{eff}$ , dBm

Grundeinstellfehler:  $\pm 2\%$  (1 Hz bis 200 kHz)  $V_{max} > 2,1 V$

##### Gleichspannung

Unabhängig von AC-Einstellung innerhalb Fenster von  $\pm 10 V$

Bereich:  $\pm 10 V$  Leerlaufspannung

Auflösung: 0,1 V

Abweichung:  $\pm 2\%$  vom eingestellten Wert

Offset:  $<0,03 V$  ( $V_{ac} \leq 2V$ );  $<0,08 V$  ( $V_{ac} > 2 V$ )

Einstellung: Direkt oder ferngesteuert; +/- Feineinstellung; programmierbare Schrittweite

##### TTL-Ausgang

Anschluß: BNC-Buchse auf der Frontplatte

Fan-Out: 5 TTL-Eingänge

Pegel: 0/ $>3,5 V$

##### Signalformen

Standardfunktionen: Sinus, Rechteck, Dreieck, Haversine, Sägezahn (positive und negative Rampen), positive und negative Impulse

Auswahl: Direkt über die Frontplatte; ferngesteuert über GPiB/IEEE-488-Bus-Schnittstelle

Anzeige: Durch LEDs in den Funktionstasten

##### Sinus

Frequenzbereich: 0,1 MHz bis 50 MHz

Ausgangsspannung: 0 bis  $20 V_{max}$

##### Verzerrung

Gesamtklirrfaktor: typ. 0,2%,  $<0,5\%$  ( $f = 1$  Hz bis 200 kHz) typ. 0,4%,  $<0,7\%$ , ( $f = 200$  kHz bis 2 MHz)

Oberwellen:  $<-34$  dBc ( $f \leq 10$  MHz,  $V_{max} \geq 10$  mV)

Nebenwellen:  $<-40$  dBc ( $2$  MHz  $< f < 50$  MHz, Leerlaufspannung  $\geq 100$  mV<sub>eff</sub>, Abstand vom Träger  $> 15$  kHz);  $<-50$  dBc ( $0,1$  MHz  $< f < 2$  MHz, Leerlaufspannung  $\geq 100$  mV<sub>eff</sub>)

##### Haversine (sin<sup>2</sup>)

Frequenzbereich: 0,1 MHz bis 50 kHz

Ausgangsspannung: 0 bis  $10 V_{max}$

Verzerrung:  $<0,8\%$  (Ausgang  $> 10$  mV<sub>eff</sub>)

##### Rechteck

Frequenzbereich: 0,1 MHz bis 20 MHz

Übergangszeiten:

10 ns typisch,  $<11,5$  ns

Tastgrad: 50%

Abweichung:  $<2\% \pm 20$  mV Bereich I;  $<2\% \pm 3$  mV Bereich II

##### Dreieck

Frequenzbereich: 0,1 MHz bis 200 kHz

Ausgangsspannung: 0 bis  $20 V_{max}$

Temperaturkoeffizient:  $<0,1\%/K$

Linearität:  $>99\%$

##### Sägezahn (pos./neg. Rampe)

Frequenzbereich: 0,1 MHz bis 20 kHz

Ausgangsspannung: 0 bis  $10 V_{max}$

Temperaturkoeffizient:  $<0,1\%/K$

Rücklaufzeit:  $<1 \mu s$

Linearität:  $<99\%$

##### Impulse

Frequenzbereich: 0,1 MHz bis 50 MHz

Ausgangsspannung: 1,0 bis  $10 V_{max}$

Anstiegs-/Abfallzeit: 3 ns typisch,  $<4,5$  ns

Abweichung:  $<2\% \pm 40$  mV

##### Modulation

Modulationsarten: AM int/ext, FM int/ext, lin/log Sweep, Gate int/ext, Burst. Interne Modulationsfrequenz über Tastenfeld programmierbar.

Auflösung: Bereich I (0,01 bis 0,99 kHz): 10 Hz

Bereich II (1,0 bis 9,9 kHz): 0,1 kHz

Bereich III (10 bis 200 kHz): 1,0 kHz

# Funktionsgeneratoren

## PM 5191 & PM 5193 Synthesizer / Funktionsgeneratoren

### AM Intern

**Trägerfrequenz:** 0,1 MHz bis 50 MHz  
**Trägersignal:** Alle Signalformen, außer Impulse  
**Modulationsfrequenz:** 10 Hz bis 200 kHz  
**Modulationsgrad:** 0 bis 100%  
**Auflösung:** 1%  
**AM Hüllkurvenverzerrung:** <2% (m ≤98%); <1,5% (m <50%, fm 100 Hz bis 20 kHz)

### AM Extern

**Modulationsfrequenz:** 0 bis 200 kHz  
**AM Hüllkurvenverzerrung:** 2% (m <98%); 1,5% (m <50%; fm 100 Hz bis 20 kHz)

### FM Intern

**Trägerfrequenz:** >2 MHz  
**Modulationsfrequenz:** 10 Hz bis 200 kHz  
**Hub:** 10 kHz bis 200 kHz  
**Auflösung:** 1 kHz  
**Modulationsverzerrung:** <1% (f ≤30 MHz; Df ≤100 kHz; fm ≥200 Hz bis ≤50 kHz)

### FM Extern

**Trägerfrequenz:** >2 MHz  
**Modulationsfrequenz:** 10 Hz bis 200 kHz  
**Hub:** 10 kHz bis 200 kHz  
**Verzerrung:** <1%

### Sweep

**Trägersignal:** Alle Signalformen  
**Sweep-Funktionen:** lin/log, aufwärts/abwärts, einzeln/kontinuierlich, Halte- oder Rückstellfunktion  
**Bereich:** 1 MHz bis 50 MHz phasen-starr, abhängig von der Signalform; variable Einstellung von Start- und Stoppfrequenzen  
**Sweep-Zeit:** 10 ms bis 999s  
**Auflösung:** Maximal 0,01 s (3 Digits)  
**Fehler:** 0,1 ms, Sweep-Zeit ≤4 s

### Gate Intern

Tastung nicht phasenkohärent  
**Trägerfrequenz:** 0,1 MHz bis 50 MHz (abhängig von der Signalform); Trägersignal: alle Signalformen außer Impulse  
**Modulationsfrequenz:** 10 Hz bis 200 kHz  
**Tastgrad:** 50%

### Gate Extern

**Modulationsfrequenz:** 0 bis 500 kHz;  
 Mindest-Tastpause 2 μs

### Burst

**Trägerfrequenz:** 2 MHz, alle Trägersignalformen  
**Ein/Aus-Zyklen:** Programmierbar von 1 bis 200  
**Burst-Funktionen:** Einzeln oder kontinuierlich  
**Externe Triggerung:** TTL (ansteigende Flanke; über Modulationseingang)  
**Max. Frequenz:** 1 kHz

### Videomodulation

**(nur PM 5193V)**  
**Trägersignal:** Sinus  
**Trägerfrequenz:** ≤50 MHz  
**Modulationsbandbreite (-1 dB):** ≥8 MHz; Trägerfrequenz <45 MHz  
**Externes Modulationssignal:** FBAS-Signal; Amplitude: 1 V<sub>ms</sub>  
**Max. DC-Offset:** ±5 V  
**Modulationsart:** Zweiseitenband-Amplitudenmodulation (A3F), negative Polarität  
**HF-Synchronisationspegel:** 100%  
**Restträger (Weißpegel):** 11 ±3%; bezogen auf den HF-Synchronisationspegel  
**Unabhängiger Linearitätsfehler:** ≤2% zwischen Schwarz- und Weißpegel  
**Anschluß:** BNC-Buchse "VIDEO IN" auf der Rückseite des Gerätes  
**Impedanz:** 75 Ω

### GPIB/IEEE-488-Bus

#### Fernsteuerung

**Fernsteuerbar:** Alle Signalfunktionen und Parameter  
**Schnittstellen-Funktionen:** AH1, L4, RL1, SR1, SH1, T6  
**Listener-Adresse:** Über Tastatur programmierbar, Anzeige durch LED-Display  
**Adressbereich:** 0 bis 30  
**Service Request:** "Error" - und "End" -Meldung bei Einzel-Burst/Sweep  
**Lokaler Betrieb:** Umschaltung mit Fronttaste. Geräte-Identifizierungs- und Learn-Modus serienmäßig

#### 10-MHz-Ausgang

##### (nur PM 5193S)

**Schutz:** Kurzschlußfest, max. Fremdspannung 10 V  
**Frequenz:** 10 MHz (Rechteck)  
**Pegel:** Typisch 2 dBm >0 dBm  
**Impedanz:** 50 Ω

#### Externer Referenzeingang

##### (nur PM 5193S)

**Max. Spannung:** ±5 V  
**Signalform:** Sinus oder Rechteck  
**Frequenz:** 10 MHz/N = 1,2,3 bis 10 für Synchronisationszwecke <2 s  
**Einrastbereich:** ±0,1% - ein relativer Frequenz-Offset der Referenzfrequenz führt zu dem gleichen relativen Offset der Ausgangsfrequenz  
**Pegel:** 0 bis 20 dBm  
**Impedanz:** 50 Ω

*Hinweis: Eine Phasenverkopplung mit anderen 10-MHz-Geräten ist nicht möglich.*

#### Verschiedenes

**Nicht-flüchtiger Speicher:** 1 Speicherplatz für letzte Geräteeinstellung, 9 Speicherplätze für programmierbare Geräteeinstellungen.

**Anschlüsse auf der Rückseite:** Modulationsausgang (BNC); Sweep-Ausgang (BNC); Penlift-Ausgang (BNC); Taktausgang (BNC); Modulationseingang (BNC); Takteingang (BNC); GPIB/IEEE-488-Bus-Anschluß; Netzeingangsbuchse

### Betriebsbedingungen

**Referenztemperatur:** +23 °C ±1 °C  
**Temperatur bei Betrieb:** +5 °C bis +40 °C  
**Temperatur bei Lagerung:** -20 °C bis +70 °C

### Stromversorgung

**Netzspannung:** 100 V, 120 V, 220 V, 240 V, Toleranz ±10%  
**Netzfrequenz:** 50 Hz bis 60 Hz, Toleranz ±5%  
**Leistungsaufnahme:** 105 W

### Abmessungen und Gewicht

**Abmessungen:** BxHxT: 440 mm × 105 mm × 430 mm, Möglichkeit zur Montage in 19" -Rack (2 HE)  
**Gewicht:** 10,5 kg

## Bestell-Informationen

### Modelle

#### Europäische Versionen

**PM 5193** Programmierbarer Synthesizer/Funktionsgenerator

**PM 5193S** Programmierbarer Synthesizer/Funktionsgenerator mit 10-MHz-Referenzeingang

**PM 5193V** Programmierbarer Synthesizer/Funktionsgenerator mit Videomodulation

**Im Lieferumfang enthalten**  
 Netzkabel, Winkel für Gestellbau, Programmierkarte, Bedienungshandbuch und Kalibrierzertifikat

**Option:** Rückseitiger Ausgang

#### Zubehör

**PM 9051** Adapter BNC / 4 mm

**PM 9551** Adapter 50 Ω / 600 Ω

**PM 9581/01** 50-Ω-Durchgangsabschluß, 3 W

**PM 9585/01** 50-Ω-Durchgangsabschluß, 1 W

**PM 9613/01** 19" -Teleskopschienenatz  
 Ein Jahr Produktgarantie