



# CARCINOTRON-MESS-SENDER

1 . . . 16,0 GHz



Komplettes Gerät SMC  
mit Sendereinschub (oben)  
und Netzteil (unten)

Die Carcinotron-Meßsender der Typenreihe SMC überstreichen mit einem Grundgerät und sechs austauschbaren Sendereinschüben den Frequenzbereich 1 . . . 16,0 GHz. Sie sind universell einsetzbar als

**Leistungs-Meßsender**

**Breitband-Wobbel-Meßsender**

**AM-FM-Meßsender**

## Kennzeichnende Eigenschaften

- Hohe Auflösung der Frequenzanzeige: gesamte Skalenlänge pro Einschub 110 cm
- Hohe Frequenzkonstanz: Frequenzänderung während 15 min Betrieb  $< \pm 1 \cdot 10^{-4}$
- Synchronisierbarkeit durch Frequenznormale
- Eingebauter FM-Hub- und Wobbelhubmesser
- Geringer Modulationsspannungsbedarf
- Hohe Grenzfrequenz bei externer Impulsmodulation: 6 MHz
- 100% Tastung bei PM
- Eingebauter Ausgangsspannungsteiler
- Anzeige der verfügbaren Leistung über eingebauten Richtkoppler
- Geringe Störstrahlung

## Eigenschaften und Anwendung

Als **Leistungsmeßsender** erfüllen die Carcinotransender die Forderungen, die an einen Meßsender für die Zusammenarbeit mit Meßleitungen, Impedanzmeßgeräten und Anordnungen zur Dämpfungsmessung zu stellen sind.

Die entnehmbare Ausgangsleistung beträgt je nach Frequenz 10 mW bis 1 W und kann mit einem ungeeichten Ausgangsteiler verringert werden. Das Instrument zeigt die am Ausgang verfügbare Leistung an. Vorteilhaft für die Verwendung von selektiven Anzeigeverstärkern ist die im Gerät vorgesehene 1-kHz-Rechteck-Amplitudenmodulation.

Bei der Verwendung als **Breitbandwobbelsender** kann der Wobbelhub des Gerätes stetig und in Stufen von einigen 100 kHz bis zum vollen Frequenzbereich des verwendeten Einschubes eingestellt werden; der jeweils vorhandene Hub wird angezeigt. Die Sender können mit Frequenzen von 10 bis 100 Hz fremd-gewobbelt werden; zum internen Wobbeln\*) ist ein 10-Hz-(Sägezahn-)Generator eingebaut.

Bei **AM-Meßsender**-Betrieb kommt vorzugsweise Impuls- bzw. Rechteckmodulation in Frage. Die obere Frequenzgrenze für fremde Modulationssignale liegt ohne Verwendung des internen Modulationsverstärkers bei wenigstens 6 MHz.

In ihrer Eigenschaft als **FM-Meßsender** ermöglichen die Carcinotransender maximale Hübe von 40 bis 720 MHz, abhängig von der eingestellten Trägerfrequenz. Der Frequenzhub wird auf der Frequenzskala des Senders durch Lichtmarken sichtbar gemacht (Minimal- und Maximalfrequenz). Ohne Verwendung des internen Modulationsverstärkers liegt die Modulationsfrequenzgrenze bei 5 MHz.

Für die Anwendungsfälle, bei denen an die Frequenzkonstanz des SMC höhere Ansprüche gestellt werden, als sie ein freilaufender Generator erfüllen kann, besteht die Möglichkeit, die Ausgangsfrequenz mit einer Quarzoberwelle zu synchronisieren. Notwendig hierzu sind ein geeigneter Normalfrequenzgenerator und ein Zusatzgerät, das die entsprechende Quarzoberwelle erzeugt und mit der SMC-Ausgangsfrequenz vergleicht. Dieses Zusatzgerät muß die Frequenzablage in eine Regelspannung umformen, die dann dem Sender zur Frequenzregelung wieder zugeführt wird (siehe empfohlene Ergänzungen).

## Arbeitsweise und Aufbau

Die Carcinotransender der Typenreihe SMC bestehen aus einem gemeinsamen **Grundgerät** und dem **Sendereinschub**, in den das den jeweiligen Frequenzbereich bestimmende Carcinotron, versehen mit einer zusätzlichen wirkungsvollen Abschirmung, eingebaut ist.

Das **Grundgerät** erzeugt störspannungsfrei alle für das Carcinotron benötigten elektronisch stabilisierten Betriebsspannungen. Weiterhin sind Modulationsverstärker für PM (AM) und FM, zwei Generatoren zur Erzeugung von Rechtecksignalen für interne Amplitudenmodulation und ein 10-Hz-Sägezahn-generator zur Frequenzwobbelung enthalten. Alle während des Betriebes des Meßsenders interessierenden Spannungen und Ströme können auf einem eingebauten Instrument mit Hilfe eines Wahlschalters kontrolliert werden.

Sicherheitsschaltungen schützen das Carcinotron vor Überlastung und Schäden durch Fehlbedienung oder Ausfall von Bauelementen.

Da die Ausgangsfrequenz eines Carcinotrons bei vorgegebenen mechanischen Abmessungen ausschließlich durch die Größe der Leitungsspannung bestimmt wird, kann ein diese Spannung messendes Röhrenvoltmeter direkt in Frequenzwerten geeicht werden. Ein derartiges Röhrenvoltmeter, zusammen mit einem Lichtmarkengalvanometer und einer Transparent-Mehrfachskala, ist in jeden Carcinotransender-**Einschub** eingebaut. Weiterhin ist dieses Röhrenvoltmeter mit einer speziellen Schaltung versehen, die es gestattet, bei Wobbelmessungen automatisch die minimale und ebenso die maximale Leitungsspannung alternativ anzuzeigen und somit den Hub zu ermitteln.

Die Frequenz-Skala hat eine Länge von 220 mm; diese Länge steht wahlweise zur Anzeige eines der 5 Teilbereiche oder des gesamten Frequenzbereiches des jeweils benutzten Einschubes zur Verfügung.

Die im Carcinotron erzeugte HF-Energie wird über eine dem Innenwiderstand der Röhre (50  $\Omega$ ) entsprechende Koaxialleitung durch einen ungeeichten Ausgangsteiler über einen Richtkoppler an die Ausgangsbuchse des Gerätes geführt. Das von dem Richtkoppler gelieferte Signal dient zur Anzeige der am Ausgang verfügbaren Leistung.

Jeder der sechs Einschübe für die verschiedenen Frequenzbereiche kann ohne weitere Umschaltmaßnahmen wechselweise mit dem gleichen Grundgerät betrieben werden. Die Lieferung der Geräte erfolgt in einem stabilen Aluminiumkasten mit abnehmbarem Deckel.

\*) Die Carcinotron-Meßsender sind Bestandteil des R&S MIKROWELLEN-POLYSKOP ZWC. Für diese Anwendung ist das Sender-Ausgangssignal bei „Wobbeln-Intern“ mit einer Hilfs-Amplitudenmodulation (50 kHz Rechteck) beaufschlagt.

# Technische Daten

## Ausführungen

Carcinotron-Meßsender Type SMC (komplett) . . . . .	BN 410300	BN 410310
Sender-Einschub <sup>1)</sup> (einzeln; in Schutzkasten) . . . . .	BN 41030	BN 41031

<b>Frequenzbereich</b> (ohne Umschaltung) . . . . .	1 ... 2 GHz	1,6 ... 3,2 GHz
zusätzliche Teilbereiche (die angegebenen Bereichsgrenzen sind Richtwerte; sie hängen von dem jeweils verwendeten Carcinotron ab) . . . . .	0,98 ... 1,26 GHz 1,17 ... 1,45 GHz 1,36 ... 1,64 GHz 1,55 ... 1,83 GHz 1,74 ... 2,02 GHz	1,57 ... 2,02 GHz 1,87 ... 2,32 GHz 2,18 ... 2,62 GHz 2,48 ... 2,93 GHz 2,78 ... 3,23 GHz

Frequenzanzeige . . . . .		durch Li
Skalenauflösung in den Teilbereichen . . . . .	5 MHz/Skalenteil ≅ 4 mm/Skt	5 MHz/Skalenteil ≅ 2,5 mm/Skt
Fehlergrenzen . . . . .		
Frequenzänderungen während 15 min nach 2 Stunden Betriebsdauer . . . . .		
Frequenzänderungen bei Netzspannungsschwankungen von ±10% . . . . .		

<b>Frequenzregelung</b> . . . . .		Synchronis
Regelspannungsbedarf . . . . .		
Eingangsbuchse für die Regelspannung . . . . .		

<b>Ausgang</b> . . . . .	Kurzhubstecker Dezifix B (Rohrsocket) umrüstbar <sup>3)</sup>	Kurzhubstecker Dezifix B (Rohrsocket) umrüstbar <sup>3)</sup>
Quellwiderstand . . . . .		
Welligkeitsfaktor (VSWR) . . . . .		
Maximale Ausgangsleistung an einer 50-Ω-Last (abhängig von der eingestellten Frequenz und von dem jeweiligen Carcinotron) . . . . .	ca. 25 ... 30 dBm	ca. 22 ... 30 dBm
Ausgangsteiler . . . . .		
erreichbare Dämpfung . . . . .	> 14 dB	> 18 dB
Ausgangsleistungsanzeige . . . . .		die am Ausgang verfügbare L
Anzeigebereich . . . . .	10 ... 32 dBm	10 ... 32 dBm
Fehler der Leistungsanzeige (bei unmoduliertem Betrieb) . . . . .	< ±1,5 dB	< ±1,5 dB

<sup>1)</sup> Zur Erweiterung des Frequenzbereiches eines der aufgeführten vollständigen Carcinotron-Meßsender sind zusätzliche Sender-Einschübe einzeln käuflich.  
<sup>2)</sup> Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen; siehe Datenblatt 902100.

BN 410320 BN 41032	BN 410330 BN 41033	BN 410340 BN 41034	BN 410350 BN 41035
2,4 ... 4,7 GHz	3,6 ... 7,1 GHz	4,8 ... 9,6 GHz	8 ... 16 GHz
2,35 ... 3,00 GHz 2,79 ... 3,44 GHz 3,23 ... 3,87 GHz 3,66 ... 4,31 GHz 4,10 ... 4,75 GHz	3,53 ... 4,51 GHz 4,15 ... 5,18 GHz 4,86 ... 5,84 GHz 5,53 ... 6,51 GHz 6,19 ... 7,17 GHz	4,70 ... 6,05 GHz 5,62 ... 6,96 GHz 6,53 ... 7,87 GHz 7,44 ... 8,78 GHz 8,35 ... 9,70 GHz	7,9 ... 10,0 GHz 9,3 ... 11,5 GHz 10,9 ... 13,0 GHz 12,4 ... 14,5 GHz 13,8 ... 16,1 GHz
Leuchtmärke auf 220 mm langer, direkt geeichter Linearskala			
10 MHz/Skalenteil ≥ 3,4 mm/Skt	10 MHz/Skalenteil ≥ 2,2 mm/Skt	20 MHz/Skalenteil ≥ 3,3 mm/Skt	50 MHz/Skalenteil ≥ 4 mm/Skt
± 1 %			
< ± 1 · 10 <sup>-4</sup>			
< ± 1 · 10 <sup>-3</sup>			
Abstimmung der Ausgangsfrequenz mit Quarzoberwelle möglich <sup>2)</sup>			
max. 20 V an 10 kΩ			
Doppelbuchse; R&S-Sachnummer FUN 10240			
Kurzhubstecker Dezifix B (Rohrsockel) umrüstbar <sup>3)</sup>	Kurzhubstecker Dezifix A umrüstbar <sup>3)</sup>	Kurzhubstecker Dezifix A umrüstbar <sup>3)</sup>	Kurzhubstecker Dezifix A umrüstbar <sup>3)</sup>
50 Ω			
≤ 2,5			
ca. 20 ... 30 dBm	ca. 15 ... 25 dBm	ca. 15 ... 25 dBm	ca. 10 ... 20 dBm
ungeeicht, stetig einstellbar			
> 24 dB	> 30 dB	> 40 dB	> 12 dB
Leistungsleistung wird über einen eingebauten Richtkoppler an einem Instrument angezeigt			
10 ... 32 dBm	10 ... 27 dBm	10 ... 27 dBm	-1 ... +17 dBm
< ± 1,5 dB	< ± 1,5 dB	< ± 1,5 dB	< ± 2 dB

<sup>2)</sup> Geeignete Synchronisiergeräte auf der letzten Datenblattseite.

## Modulationseigenschaften (Daten gelten für alle Ausführungen)

### Wobbeln-Eigen

Wobelfrequenz . . . . .	10 Hz (Sägezahn)
Linearitätsfehler der Ausgangsfrequenz . . . . .	$\leq 5\%$
Wobbelhub . . . . .	stetig einstellbar zwischen $\approx 0$ und dem gesamten Frequenzbereich des verwendeten Einschubes
Sägezahnausgang . . . . .	3polige Flanschdose
Ausgangsspannung . . . . .	ca. $30 V_{SS}$ an $2,5 k\Omega$
Linearitätsfehler der Sägezahnspannung (bezogen auf einen zeitlinearen Sägezahnspannungsverlauf) . . . . .	$< 2\%$ vom Endwert
Überlagerte PM (für Regelaufgaben im Verbands des MIKROWELLEN-POLYSKOP ZWC) . . . . .	50 kHz $\pm 0,1\%$ (Rechteck)
Pulsbreite . . . . .	ca. 10 $\mu s$
Modulationsgrad . . . . .	100%
Pulsanstiegs- bzw. -abfallzeit (10%...90%) . . . . .	$< 0,1 \mu s$

### Wobbeln-Fremd

	<b>mit</b>	Modulationsverstärker intern	<b>ohne</b>
Modulationsfrequenzbereich . . . . .		10 Hz ... 100 Hz (Sägezahn)	
Wobbelhub . . . . .		stetig einstellbar zwischen $\approx 0$ und dem gesamten Frequenzbereich des verwendeten Einschubes	
Modulationsspannungsbedarf für max. Hub . . . . .		$< 2 V_{SS}$ an $75 \Omega$	$< 80 V_{SS}$ an $75 \Omega$

### FM-Fremd

Modulationsfrequenzbereich . . . . .	10 Hz ... 2 MHz	10 Hz ... 5 MHz
maximaler Gesamthub (Spitze/Spitze)		
bei BN 410300 . . . . .	40 ... 150 MHz	
bei BN 410310 . . . . .	65 ... 240 MHz	abhängig
bei BN 410320 . . . . .	90 ... 340 MHz	von der
bei BN 410330 . . . . .	140 ... 550 MHz	eingestellten
bei BN 410340 . . . . .	190 ... 720 MHz	Frequenz
bei BN 410350 . . . . .	150 ... 700 MHz	
Modulationsspannungsbedarf für max. Hub . . . . .	$< 1,5 V_{SS}$ an $75 \Omega$	$< 60 V_{SS}$ an $75 \Omega$

### Hubteilung eines einmal gewählten Hubes

Hubanzeige . . . . .	1, 1/3, 1/10, 1/30, 1/100, 1/ $\infty$
	durch wechselweise Anzeige der Minimal- und der Maximalfrequenz mittels Lichtmarken auf der Frequenzskala
max. Fehler der Hubanzeige . . . . .	ca. 10%

### PM-Eigen

Folgefrequenz . . . . .	1000 Hz $\pm 0,5\%$ (Rechteck)
Pulsbreite . . . . .	ca. 0,5 ms
Modulationsgrad . . . . .	100%
Pulsanstiegs- bzw. -abfallzeit (10%...90%) . . . . .	$< 0,1 \mu s$

### PM-Fremd

PM-Folgefrequenzbereich . . . . .	0 Hz ... 2,5 MHz	0 Hz ... 6 MHz
Pulsbreitebereich . . . . .	10 ms ... 0,3 $\mu s$	10 ms ... 0,15 $\mu s$
Modulationsgrad . . . . .		100%
Für volle Durchsteuerung benötigte Modulationsspannung . . . . .	$< 2 V_{SS}$ an $75 \Omega$	$< 80 V_{SS}$ an $75 \Omega$
Polarität des Ansteuersignales . . . . .	umschaltbar, wahlweise positiv oder negativ	Anpassung an Polarität durch Variation des Carcinotron-Arbeitspunktes möglich

### AM-Fremd

Modulationsfrequenzbereich . . . . .	10 Hz ... 2,5 MHz	10 Hz ... 6 MHz
Zur Durchsteuerung der Carcinotronkennlinie benötigte Modulationsspannung . . . . .	$< 2 V_{SS}$ an $75 \Omega$	$< 80 V_{SS}$ an $75 \Omega$
Arbeitspunkt auf der Carcinotronkennlinie . . . . .	kontinuierlich einstellbar	

### Modulationseingang (für Fremdmodulation)

HF-Buchse 4/13 DIN 47284, umrüstbar<sup>1)</sup>

<b>Störmodulation</b>	BN 410300	BN 410310	BN 410320	BN 410330	BN 410340	BN 410350
AM-Störabstand . . . . .	$> 55$ dB	$> 50$ dB	$> 50$ dB	$> 40$ dB	$> 50$ dB	$> 40$ dB
FM-Störhub . . . . .	$< 200$ kHz	$< 200$ kHz	$< 150$ kHz	$< 300$ kHz	$< 200$ kHz	$< 300$ kHz

<sup>1)</sup> Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüsteinsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen; siehe Datenblatt 902100.

# CARCINOTRON-MESS-SENDER SMC

## Allgemeine Daten

Netzanschluß . . . . .	115/125/220/235 V $\pm$ 10%; 47 ... 63 Hz (550 VA)
Abmessungen (B×H×T) und Gewichte	
komplettes Gerät . . . . .	550 × 530 × 500 mm; ca. 88,5 kg
Carcinotronsender-Einschub, einzeln, in Schutzkasten aus Holz (auch zum Transport geeignet)	300 × 580 × 555 mm; ca. 28,5 kg
Beschriftung . . . . .	zweisprachig: deutsch/englisch
Farbe . . . . .	grau, RAL 7001

## Bestellbezeichnungen

Für den Frequenzbereich 1 ... 2 GHz	
Komplettes Gerät . . . . .	▶ Carcinotron-Meßsender Type SMC BN 410300
Carcinotronsender-Einschub, einzeln (in Schutzkasten) . . . . .	▶ Sender-Einschub BN 41030
Für den Frequenzbereich 1,6 ... 3,2 GHz	
Komplettes Gerät . . . . .	▶ Carcinotron-Meßsender Type SMC BN 410310
Carcinotronsender-Einschub, einzeln (in Schutzkasten) . . . . .	▶ Sender-Einschub BN 41031
Für den Frequenzbereich 2,4 ... 4,7 GHz	
Komplettes Gerät . . . . .	▶ Carcinotron-Meßsender Type SMC BN 410320
Carcinotronsender-Einschub, einzeln (in Schutzkasten) . . . . .	▶ Sender-Einschub BN 41032
Für den Frequenzbereich 3,6 ... 7,1 GHz	
Komplettes Gerät . . . . .	▶ Carcinotron-Meßsender Type SMC BN 410330
Carcinotronsender-Einschub, einzeln (in Schutzkasten) . . . . .	▶ Sender-Einschub BN 41033
Für den Frequenzbereich 4,8 ... 9,6 GHz	
Komplettes Gerät . . . . .	▶ Carcinotron-Meßsender Type SMC BN 410340
Carcinotronsender-Einschub, einzeln (in Schutzkasten) . . . . .	▶ Sender-Einschub BN 41034
Für den Frequenzbereich 8 ... 16 GHz	
Komplettes Gerät . . . . .	▶ Carcinotron-Meßsender Type SMC BN 410350
Carcinotronsender-Einschub, einzeln (in Schutzkasten) . . . . .	▶ Sender-Einschub BN 41035

**Mitgeliefertes Zubehör** (im Preis eingeschlossen) . 1 Netzkabel (200 cm)

**Empfohlene Ergänzungen** (gesondert zu bestellen, Auswahl auf Anfrage)

Kurzhubstecker Dezifix A oder Dezifix B, komplette HF-Verbindungskabel, Umrüstsätze auf fremde Anschlußsysteme.

Zum Synchronisieren erforderliche Zusatzgeräte:

Synchronisiergerät	Type XKG	BN 444835
Misch- und Verzerrerkopf	Type XME	BN 444523
Normalfrequenzgenerator	Type XUC	BN 444467