

Kamm - Generator mit 100 MHz Spektrallinien
Comb - Generator with 100 MHz spectrum lines



Technische Daten		Specifications
Anschluss: Buchse	SMA, 50 Ω	Connector: female
Ausgangs - Spannungspegel typisch	siehe Liste Seite 7 / see Table Page 7	Output voltage level typical
Frequenzgenauigkeit	$\pm 1,5 \times 10^{-6}$ (-20°C+70°C)	Frequency error
Abmessungen	130 x 90 x 45 mm	Dimension
Typ. Betriebsdauer	8 h	Typical operation time
Stromversorgung	3.7 V, 3.0 Ah LiOn	Power supply
Gewicht (incl. Akku)	400 g	Weight (incl. battery)

Sales Partner:



ABSOLUTE EMC LLC.
Covering sales in North America
United States, Mexico, & Canada

absolute-emc.com
Phone: 703-774-7505
info@absolute-emc.com

Beschreibung

Der Kamm-Generator SG 9302 D erzeugt ein Linienspektrum im Frequenzbereich von 100 MHz bis 18 GHz. Zusammen mit einer Antenne kann er als Emissionsquelle zur Überprüfung von Freifeldern, Absorberkammern oder GTEM-Zellen eingesetzt werden. Natürlich können auch Einzelkomponenten wie Messempfänger, Spektrum-Analysatoren, Kabel und Dämpfungsglieder überwacht werden.

Da alle 100 MHz eine Spektrallinie (Sinussignal) vorliegt, ist der Betrieb einfach und zeitsparend. Durch den eingebauten Akku ist er in vielen Fällen eine flexible, einfache und kostengünstige Alternative zu Messsendern, die im Frequenzbereich >3,6 GHz immer noch teuer und dadurch selten verfügbar sind.

Der Ausgangspegel ist für einen Kamm-Generator relativ hoch und das Spektrum reicht bis über 18 GHz.

Als Frequenznormal wird ein VCTCXO eingesetzt. Diese Abkürzung steht für „Voltage Controlled Temperature Compensated Crystal Oscillator“.

Die an sich schon geringe Temperaturabhängigkeit des Quarzes wird durch eine Kompensationsschaltung nochmals verbessert. Außerdem kann die Frequenz in einem geringen Umfang durch eine Steuerspannung verändert werden. Dadurch können kleine Frequenzabweichungen zwischen dem Kamm-Generator und einem Empfänger eliminiert und Kollisionen mit Fremdsignalen im Freifeld umgangen werden.

Description

The comb-generator SG 9302 D produces a frequency spectrum consisting of lines with 100 MHz spacing up to 18 GHz. In combination with an antenna it can be used as an emission source for testing open area test sites, anechoic chambers or GTEM-cells. Single components like measuring receivers, spectrum analysers, cables and attenuators can be tested as well.

The operation is very simple and time saving because the spectrum lines are always present without any tuning procedure. The built in rechargeable battery makes it a versatile, simple and cost effective substitute for signal generators, which are still very expensive and therefore rare in the frequency range above 3,6 GHz.

The output level is relatively high for a comb-generator and the lines go well beyond 18 GHz.

A VCTCXO is used as frequency standard. This abbreviation stands for "Voltage Controlled Temperature Compensated Crystal Oscillator".

The very good frequency stability of a crystal is made even better by a compensation circuit. Furthermore, the nominal frequency can be tuned in a narrow range using a tuning voltage. This makes it possible to compensate small frequency differences between the comb-generator and a receiver. In open area test sites collisions with environmental signals can be avoided by tuning the frequency slightly.

Sales Partner:



ABSOLUTE EMC LLC.
Covering sales in North America
United States, Mexico, & Canada

absolute-emc.com
Phone: 703-774-7505
info@absolute-emc.com

Inbetriebnahme**Aufstellung**

Der SG 9302 D ist vornehmlich zum Gebrauch in Innenräumen bestimmt. Üblicherweise wird er innerhalb oder nahe bei Labor-, Abschirm- oder Absorberkammern aufgestellt. Bei Freifeldmessungen ist er vor Witterungseinflüssen jeglicher Art, besonders aber Feuchtigkeit, zu schützen.

Einschalten

Mit dem Drucktaster wird das Gerät eingeschaltet. Wenn der Akku genügend Ladung hat leuchtet die obere LED grün „BAT FULL“. Leuchtet diese LED orange kann nur noch kurze Zeit mit dem Gerät gearbeitet werden. Leuchtet die LED rot sollte dringend geladen werden. Lässt sich das Gerät nicht einschalten, dann hat die interne Unterspannungsabschaltung den Akku abgeschaltet.

Nach einer erneuten Ladung ist das Gerät wieder betriebsbereit. Der rechte Drehknopf "- Δf +" wird so gedreht, dass die Knopfmarkierung auf "100 MHz" steht. Damit ist das Gerät betriebsbereit und kann z. B. mit einer Antenne verbunden werden.

Gefahrenhinweis

Keinesfalls sollte der Ausgang des Gerätes direkt mit einem Empfänger oder Spektrum - Analysator verbunden werden, da dadurch deren Eingangsschaltung gefährdet werden könnten! Immer ein 10-dB-Dämpfungsglied vorschalten und die meist automatisch eingeschaltete 10 dB-Dämpfungsstufe des Empfängers eingeschaltet lassen!

Beginning of operation**Operation environment**

The SG 9302 D is preferably used in buildings. Normally it is operated in laboratory rooms and chambers. While using on open area test sites, it must be protected from weather conditions, especially humidity.

Switching ON

The unit is switched on with the push-button. When the battery is properly charged, the upper LED lights up green "BAT FULL". If this LED lights up orange, the unit can only be used for a short time. If the LED is red, charging is urgent. If the unit cannot be switched on, the internal undervoltage cut-off has switched off the battery.

After charging the generator will be ready for operation. Turn the control on the right side of the front panel "-Δf +" in such a way that the white line on the knob points to "100 MHz". The comb-generator is now ready for measurement and can be connected, for example to an antenna.

Warning

Never connect the output of the comb-generator directly to the input of a receiver or spectrum-analyzer because there is potential danger for their input circuit. Always use a 10-dB-attenuator on the RF-input and don't switch off the automatic (default) 10 dB-attenuation of the receiver or spectrum-analyzer.

Sales Partner:



ABSOLUTE EMC LLC.
Covering sales in North America
United States, Mexico, & Canada

absolute-emc.com
Phone: 703-774-7505
info@absolute-emc.com

Messpraxis**Das Spektrum (Amplitude)**

Das vom SG 9302 D gelieferte Spektrum erstreckt sich von der Grundfrequenz 100 MHz bis etwa 20 GHz. Die Amplitude der Spektrallinien wird mit höherer Frequenz kleiner, wobei jedoch kleine Schwankungen überlagert sind.

Im Gegensatz zu einem Messsender, der seine Einzelfrequenz durch Spannungsmessung und eine Regelschaltung konstant halten kann, ist das Ausgangsspektrum des Kamm-Generators ausgangsseitig unregelt. Exemplar abhängige und andere Schwankungen sind daher normal. Messungen sollten daher als Differenzmessungen durchgeführt werden.

Frequenzabweichungen

Durch den temperaturkompensierten Quarzoszillator wird eine maximale Abweichung von $\pm 1.5 \times 10^{-6}$ (-20°C - $+70^\circ\text{C}$) erreicht. Obwohl das ein guter Wert ist, muss der Frequenzgenauigkeit, wegen der hohen Frequenzen, doch erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden

Bei 18 GHz (schlimmstenfalls) beträgt die maximale absolute Frequenzabweichung ± 27 kHz. Da auch das Empfangsgerät eine Frequenzabweichung in vergleichbarer Größenordnung haben kann, muss mit einer größeren Gesamtabweichung gerechnet werden.

Wird nun z. B. bei einer Felddämpfungsmessung ein kontinuierlicher Frequenzscan durchgeführt, ist das kein Problem, da das Maximum ungeachtet seiner genauen Frequenz gefunden wird. Werden jedoch nur die erwarteten Frequenzen abgestimmt, kann es zu erheblichen Fehlern kommen, wenn nicht entsprechend große Bandbreiten eingestellt werden. Das ist in der Regel jedoch nicht der Fall, da große Bandbreiten zu größerer Rauschanzeige führen, was meist untragbar ist.

Practical measurement**Spectrum (Amplitude)**

The spectrum delivered by the SG 9302 D covers the frequency range from 100 MHz to approximately 20 GHz. The amplitude of the spectrum shows a continuous decay towards higher frequency with some minor "ripple".

In contrast to a typical signal generator, which can control the output level by rectifying and comparing it to a stable DC-voltage, the output spectrum of a comb-generator is unregulated. This means that the spectrum differs between units and also depends on other factors to a certain degree. It is good practise to prefer differential (compensation) measurement

Stability of frequency

Using a temperature compensated crystal oscillator the frequency error is limited to $\pm 1.5 \times 10^{-6}$ (-20°C - $+70^\circ\text{C}$). Even though this is good already, we have to take this point into consideration especially at higher frequencies.

At 18 GHz (worst case) the absolute maximum frequency error is ± 27 kHz. The receiver may also have a comparable error which means that we have to face a potential higher frequency difference.

If a continuous frequency scan is made for a site attenuation measurement, this is no problem because the maximum of each spectrum line will be found anyway. In the case that only the expected frequencies are tuned, there are potential errors when the resolution bandwidth is not wide enough to compensate the tuning error. This is usually not the case because the resolution bandwidth is chosen relatively narrow to keep the noise down.

Sales Partner:



ABSOLUTE EMC LLC.
Covering sales in North America
United States, Mexico, & Canada

absolute-emc.com
Phone: 703-774-7505
info@absolute-emc.com

Absichtliche Frequenzverstimmung

Mit der Feinverstimmung "- Δf +" kann die Referenzfrequenz in engen Grenzen verändert werden. Die rote LED leuchtet, wenn die Verstimmung aktiv ist, da eine unbeabsichtigte und unerkannte Verstimmung leicht zu Fehlmessungen führen kann.

Die gerastete Stellung "100 MHz" entspricht dem Normalzustand (LED dunkel). Die gewollte Frequenzverstimmung kann dazu dienen, einen eventuellen Frequenzversatz eines Empfängers zu kompensieren. Dabei muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass im Gegensatz zum Kamm-Generator, Empfänger und Spektrumanalysatoren oft keinen einfachen Zusammenhang zwischen Referenzfrequenz und Empfangsfrequenz aufweisen. Die Kompensation bei einer bestimmten Frequenz kann bei einer anderen Frequenz völlig kontraproduktiv sein. Weiterhin kann durch eine gewollte Frequenzablage die Spektrallinie neben ein störendes Fremdsignal geschoben werden.

Diagramm und Tabelle

Die gemessenen Werte sind als typisch zu betrachten. Exemplar Abhängig kann es zu Abweichungen kommen. Besonders bei Frequenzen im GHz-Bereich führt jedes Kabelstück und jeder Übergang zu beträchtlichen Dämpfungen.

Für diese Messung wurde der Ausgang des SG 9302 D ohne jedes Kabelstück direkt unter Zwischenschaltung eines hochwertigen 10-dB-Dämpfungsgliedes mit dem Eingang des Spektrum - Analysators verbunden.

Die nachfolgende Tabelle gibt die Spannungspegel der Spektrallinien in [dB μ V]. Um die Leistungspegelwerte in [dBm] zu erhalten, muss von den Spannungspegelwerten in [dB μ V] 107 dB subtrahiert werden.

Intentional frequency tuning

Using the frequency fine tuning control "- Δf +" the reference frequency can be shifted in a narrow range. The red LED illuminates when the fine tune is active to avoid unintentional frequency shifting which could result in wrong measurement.

The fixed position "100 MHz" is the standard position (LED dark). The intentional frequency tuning can be used to compensate for a frequency difference between the SG 9302 D and a receiver. However it must be considered that in contrast to a comb-generator, a receiver or spectrum-analyser has no simple relation between reference frequency and receiving frequency.

A perfect tracking on one frequency may cause a severe offset somewhere else.

Frequency tuning may also be helpful to avoid collisions with interfering signals for example in an open area test site.

Diagram and table

The measurement must be considered as typical. The absence of output level control leads to differences between units. Especially in the GHz-range cables and adapters may cause substantial loss.

The measurement was made by connecting the output of the SG 9302 D to the RF-input of the spectrum-analyser via a qualified 10-dB-attenuator.

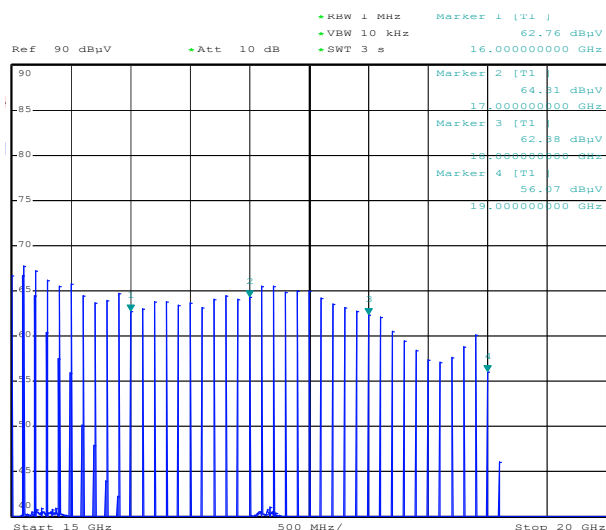
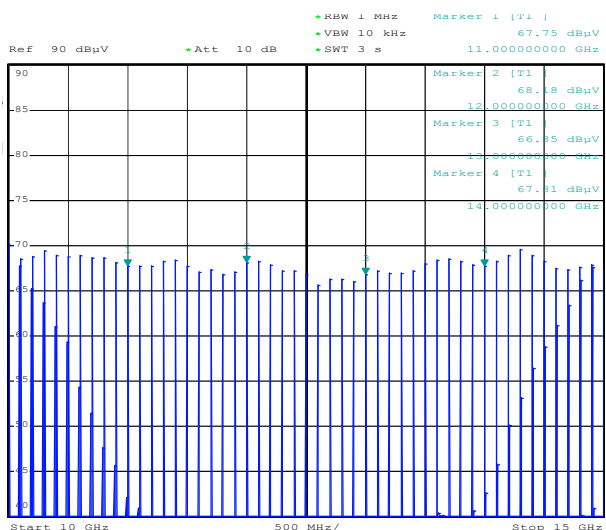
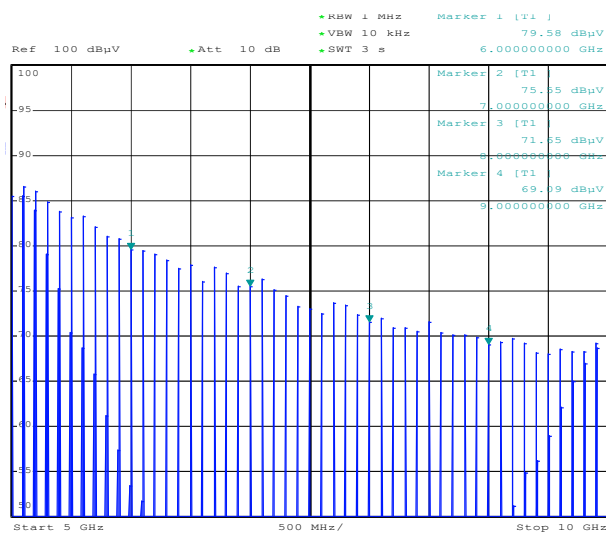
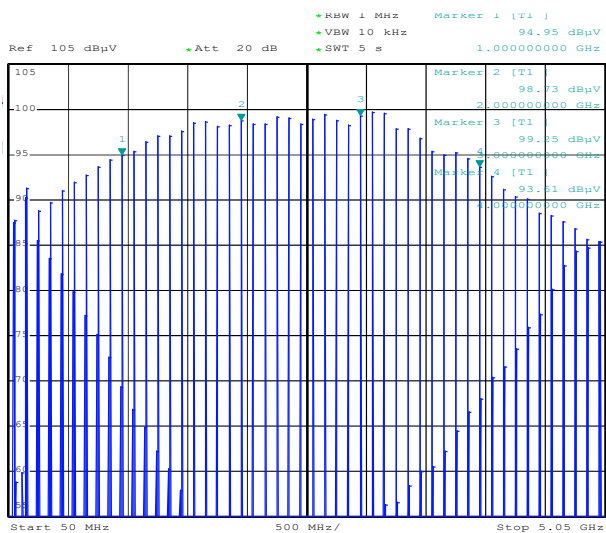
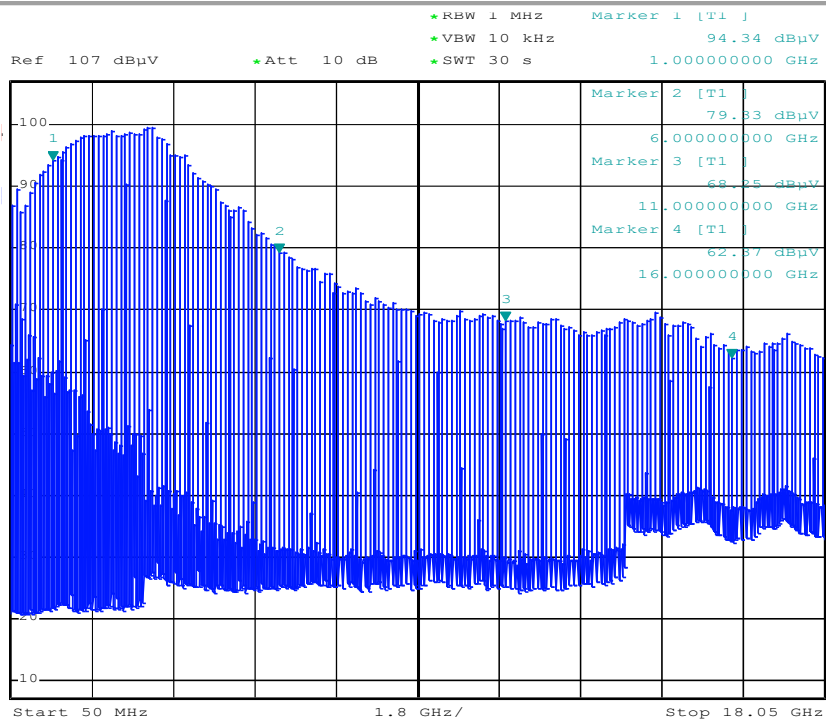
The table shows the voltage level of the spectrum lines in [dB μ V]. To get the power level in [dBm] subtract 107 dB from the voltage level in [dB μ V].

Sales Partner:



ABSOLUTE EMC LLC.
Covering sales in North America
United States, Mexico, & Canada

absolute-emc.com
Phone: 703-774-7505
info@absolute-emc.com



Sales Partner:



ABSOLUTE EMC LLC.
Covering sales in North America
United States, Mexico, & Canada

absolute-emc.com
Phone: 703-774-7505
info@absolute-emc.com



f [GHz]	U [dBμV]	f [GHz]	U [dBμV]	f [GHz]	U [dBμV]	f [GHz]	U [dBμV]
0.1	86.8	5.1	86.4	10.1	68.3	15.1	66.9
0.2	89.8	5.2	85.9	10.2	67.9	15.2	65.7
0.3	86.1	5.3	84.4	10.3	68.3	15.3	63.9
0.4	87.5	5.4	83.3	10.4	68.5	15.4	64.8
0.5	89.4	5.5	82.3	10.5	69.0	15.5	65.3
0.6	90.9	5.6	82.6	10.6	68.6	15.6	63.7
0.7	91.9	5.7	81.7	10.7	68.6	15.7	63.4
0.8	92.7	5.8	80.3	10.8	68.0	15.8	63.5
0.9	93.8	5.9	79.9	10.9	67.3	15.9	63.1
1.0	94.4	6.0	79.6	11.0	67.2	16.0	62.0
1.1	94.9	6.1	79.2	11.1	67.8	16.1	62.9
1.2	95.4	6.2	78.7	11.2	68.0	16.2	63.0
1.3	96.5	6.3	78.4	11.3	68.3	16.3	63.6
1.4	97.0	6.4	77.3	11.4	68.1	16.4	62.8
1.5	97.3	6.5	76.8	11.5	67.2	16.5	62.5
1.6	98.1	6.6	75.8	11.6	66.7	16.6	62.8
1.7	98.3	6.7	76.9	11.7	67.3	16.7	64.0
1.8	98.2	6.8	76.3	11.8	66.9	16.8	63.7
1.9	98.2	6.9	75.3	11.9	67.1	16.9	63.7
2.0	98.1	7.0	75.8	12.0	68.0	17.0	63.9
2.1	98.2	7.1	76.4	12.1	68.1	17.1	64.7
2.2	98.5	7.2	75.0	12.2	67.4	17.2	64.5
2.3	98.9	7.3	74.3	12.3	66.8	17.3	64.4
2.4	98.3	7.4	73.1	12.4	67.0	17.4	64.3
2.5	98.2	7.5	72.7	12.5	66.4	17.5	63.8
2.6	98.5	7.6	72.1	12.6	65.3	17.6	63.2
2.7	98.6	7.7	73.3	12.7	66.0	17.7	62.5
2.8	98.2	7.8	73.1	12.8	66.1	17.8	62.1
2.9	98.5	7.9	72.3	12.9	65.7	17.9	62.0
3.0	99.1	8.0	71.4	13.0	66.5	18.0	61.6
3.1	99.3	8.1	71.7	13.1	66.8	18.1	60.8
3.2	99.3	8.2	70.7	13.2	66.6	18.2	59.3
3.3	98.4	8.3	70.5	13.3	66.5	18.3	58.5
3.4	97.1	8.4	70.1	13.4	66.7	18.4	57.2
3.5	96.4	8.5	71.5	13.5	67.4	18.5	56.4
3.6	94.6	8.6	70.9	13.6	67.7	18.6	56.6
3.7	95.0	8.7	70.2	13.7	68.1	18.7	57.3
3.8	95.4	8.8	69.8	13.8	67.9	18.8	58.0
3.9	93.6	8.9	69.5	13.9	67.6	18.9	59.3
4.0	93.3	9.0	68.2	14.0	67.3	19.0	55.0
4.1	92.6	9.1	69.0	14.1	67.5		
4.2	91.4	9.2	69.6	14.2	68.2		
4.3	90.4	9.3	68.8	14.3	69.2		
4.4	89.9	9.4	67.9	14.4	68.9		
4.5	89.5	9.5	67.7	14.5	68.0		
4.6	89.2	9.6	68.0	14.6	67.0		
4.7	87.5	9.7	68.0	14.7	66.9		
4.8	87.1	9.8	67.7	14.8	66.8		
4.9	86.3	9.9	68.8	14.9	67.5		
5.0	86.1	10.0	69.6	15.0	67.3		

Akku und Ladung

Der SG 9302 D ist mit einer 3,7 V Lithium Zelle ausgestattet. Eine vollständige Akkuladung per USB dauert in etwa 2 Stunden. Während des Ladevorgangs leuchtet die grüne LED „PWR OK“ und die gelbe LED „CHARGING“. Während des Ladevorgangs sollte das Gerät ausgeschaltet sein.

Tiefentladung des Akkus wird durch eine Schutzschaltung verhindert. Unterschreitet der Akku die Spannung, die für ihn kritisch ist, so wird er automatisch von der Last getrennt. Wird der SG 9302 D eingeschaltet und die obere rote LED leuchtet nicht, dann liegt dieser Fall vor. Der Akku muss dann unverzüglich geladen werden.

Sollte die untere LED blinken, liegt ein defekt des Akkus-Systems vor und der Akku kann nicht geladen werden

More information about the battery

The SG 9302 D is equipped with a 3.7 V lithium cell. A complete battery charge via USB takes about 2 hours. During the charging process, the green LED "PWR OK" and the yellow LED "CHARGING" light up. The device should be switched off during the charging process.

Deep discharge of the battery is prevented by a protective circuit. If the battery falls below the voltage that is critical for it and the measuring accuracy, it is automatically disconnected from the load. If the SG 9302 D is switched on and the upper red LED does not light up, this is the case. The battery must then be charged immediately.

If the lower LED flashes, the battery system is defective and the battery cannot be charged.

22mm Rohr Adapter

Der 22 mm Rohr-Adapter AD 9712 dient zur Befestigung von am 22 mm Halterungsrohr.

Mit dem 1/4" Gewinde wird der Adapter an dem Gerät z.B. SG 9302 D befestigt.

Das 22mm Halterrohr kann durch die entsprechende Öffnung am Adapter geschoben und mittels der Klemmschraube fixiert werden.

22 mm tube adapter

The AD 9712 22 mm tube adapter is used to mount various devices on the 22 mm mounting tube.

The adapter is mounted to the device, e.g. SG 9302 D, using the 1/4" thread.

The 22 mm mounting tube can be inserted through the corresponding opening on the adapter and fixed in place using the clamping screw



Sales Partner:



ABSOLUTE EMC LLC.

Covering sales in North America
United States, Mexico, & Canada

absolute-emc.com

Phone: 703-774-7505

info@absolute-emc.com