

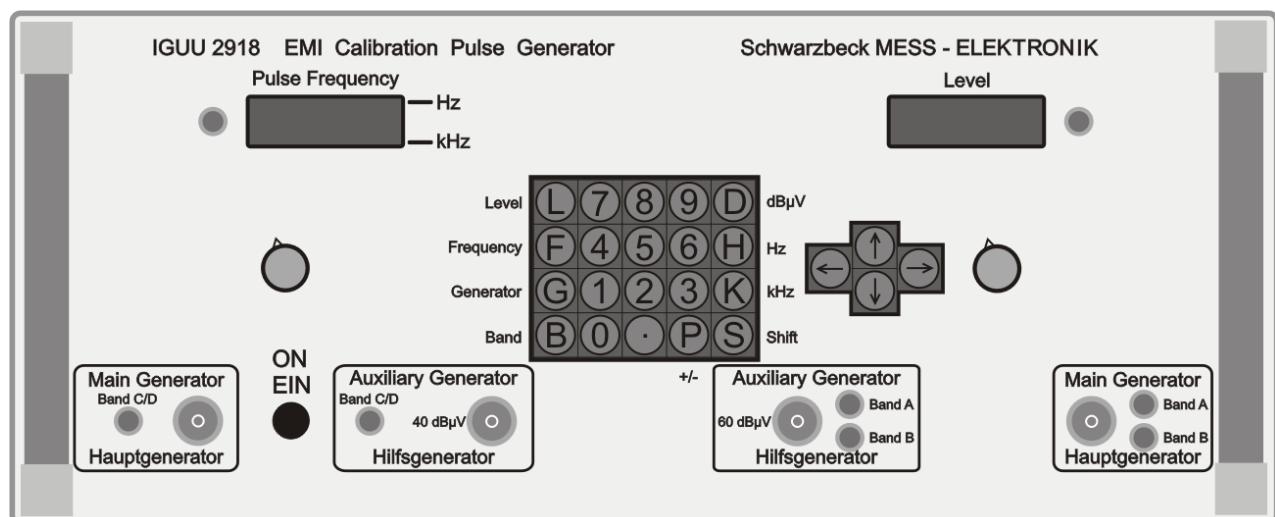
# SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

An der Klinge 29 D-69250 Schönaus Tel.: (+49)6228/1001  
Fax.: (+49)6228/1003 E-mail: office@schwarzbeck.de

Handbuch,  
Bedienungsanleitung  
für VLF/HF/VHF/UHF  
Kalibrier-Pulsgenerator

*Instruction Manual*  
for  
VLF/HF/VHF/UHF  
Calibration Pulse  
Generator

## IGUU 2918



Manueller Betrieb über Frontplatte oder  
rechnergesteuert mit GPIB – Interface

*Manual operation using front  
panel or PC - control via GPIB - Interface*

Entsprechend CISPR 16 - 1

*Acc. to CISPR 16 - 1*

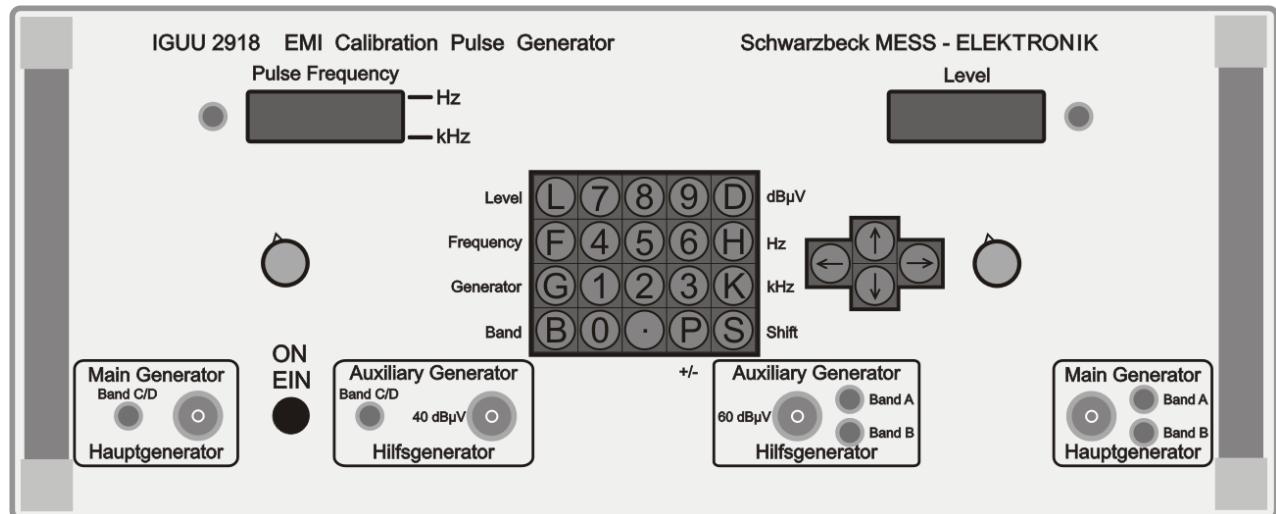
# Inhaltsverzeichnis

# Table of contents

Abschnitt <i>Chapter</i>	Titel	<i>Title</i>	Seite <i>Page</i>
	Einleitung, Beschreibung Technische Daten	<i>Introduction, Description</i> <i>Technical Data</i>	1 3
<b>1</b>	<b>Warnhinweise</b> Spannungswähler / Sicherungshalter	<b>Warning</b> <i>Mains Voltage Selector / Fuse Holder</i>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Erste Schritte</b>	<b>First steps</b>	<b>7</b>
2.1	Netzanschluß	<i>Mains connection</i>	7
2.2	Aufstellung	<i>Mechanical Set - up</i>	7
<b>3</b>	<b>Betrieb</b>	<b>Operation</b>	<b>7</b>
3.1	Einschalten	<i>Switching ON</i>	7
3.2	Frequenz / Level Eingabe	<i>Frequency / level entry</i>	7
3.3	Generator / Band Wahl	<i>Selecting generators / band</i>	8
3.3.1	Hauptgeneratoren	<i>Main generators</i>	8
3.3.1.1	Pulsfrequenz	<i>Pulse frequency</i>	9
3.3.1.2	Amplitude	<i>Amplitude</i>	9
3.3.1.3	Polarität	<i>Polarity</i>	9
3.3.1.4	HF - Ausgangsbuchsen	<i>R. - f. - output connectors</i>	9
3.3.2	Hilfsgeneratoren	<i>Auxiliary generators</i>	10
3.3.2.1	Pulsfrequenz	<i>Pulse frequency</i>	10
3.3.2.2	Amplitude	<i>Amplitude</i>	10
3.3.2.3	Polarität	<i>Polarity</i>	10
3.3.2.4	HF - Ausgangsbuchsen	<i>R. - f. - output connectors</i>	10
3.4	Betrieb mit GPIB Interface	Operation via GPIB interface	11
<b>4</b>	<b>Anhang</b>	<b>Appendix</b>	
4.1	Frequenzgang des Hilfsgenerator Band C / D	Frequency response of the auxiliary generator Band C D	12
4.2	Genaugkeit der Pulsfrequenz	Accuracy of pulse frequency	12
4.3	Verhalten der Hauptgeneratoren bei niedrigem Ausgangspegeln.	Performance of the main generators at low output levels	12
Anlage: Koaxiale Umschalteinheit KU 9618 (optional)		Enclosure: Coaxial Switching Unit KU 9618 (optional)	

# SCHWARZBECK MESS - ELEKTRONIK

## VLF / HF / VHF / UHF Kalibrier-Pulsgenerator IGUU 2918 EMI Calibration Pulse generator IGUU 2918



### Kalibrier-Pulsgeneratoren

sind unerlässlich zum Test von Störmeßempfängern. Nur sie erlauben die Überprüfung der Impulsbewertungskurven und die Beurteilung der Impulstauglichkeit.

### Die bisherigen Generatoren

Seit Jahrzehnten sind unsere Kalibrier-Pulsgeneratoren IGLK 2914 (Band A, 9kHz - 150kHz und Band B, 150kHz - 30MHz) und IGU 2912 (Band C/D, 30MHz - 1GHz) weltweit anerkannter Standard. Ihre Schaltrohrgeneratoren erzeugen Spektren bis über 1GHz bei hoher Amplitude und sehr guter Konstanz.

Der IGUU 2916 erhielt zusätzlich die Hilfsgeneratoren für den Pulsfrequenzbereich > 200Hz. Damit wurde die bisherige "Schallgrenze" der Hauptgeneratoren durchbrochen. **Pulsfrequenzen von 0,1Hz bis 20kHz** wurden so ermöglicht, was die vollständige Beurteilung der Detektoren für CISPR - Quasi - Peak, Mittelwert und Spitzenwert erlaubt.

### Calibration Pulse Generators

are indispensable for the test of emi-receivers, especially the pulse weighting curves which are specified in the standards

### Calibration Pulse Generators up to now

For many decades the Schwarzbeck Calibration Pulse Generators IGLK 2914 (Band A, 9 kHz - 150kHz and Band B, 150kHz - 30MHz) and IGU 2912 (Band C / D, 30MHz - 1GHz) have been recognised as world wide standard. Their mechanical relay contacts generate spectrum beyond 1GHz with both high voltage and high precision.

The IGUU 2916 got auxiliary generators, which opened the pulse frequency range beyond 200Hz. So finally this limit of the mechanical relay contact has been overcome. **Pulse frequency in the range of 0.1Hz to 20kHz became available.**

This means complete testing of emi-receivers including detectors for cispr-quasi - peak, average and peak / mil.

### Und jetzt der IGUU 2918

1. Die erweiterten Hilfsgeneratoren erzeugen nun Impulse mit **Pulsfrequenzen von 0.1Hz bis 1MHz (Band C/D)**. Dies ermöglicht die vollständige Beurteilung aller bisherigen Detektoren und zusätzlich der **True RMS** Detektoren.
2. **Pulsfrequenz** und **Amplitude** (nur Hauptgenerator) werden entweder mit je einem **Drehencoder** eingestellt und digital angezeigt, oder über das neue **Tastenfeld** direkt eingegeben. Die Pulsfrequenz wird von einem DDS-IC abgeleitet.
3. Die optionale **Koaxiale Umschalteinheit KU 9618** ermöglicht die automatische Auswahl des gewünschten Generatorausgangs, abhängig von der Einstellung am IGUU 2918.  
**Damit entfällt das lästige Umstecken des Koaxialkabels.**
4. Das **GPIB - Interface** erlaubt die PC-Steuerung aller Generatorfunktionen. Zusammen mit der Koaxialen Umschalteinheit KU 9618 sind **automatisierte Tests** möglich.

### And now the IGUU 2918

1. The enhanced auxiliary generators have an extended pulse **frequency range from 0.1Hz to 1MHz (Band C/D)**. Now it is possible to test all previous detectors and additionally also **True RMS** detectors.
2. Rotary encoders and matrix - displays are used for pulse **frequency** and **amplitude** (main generator only) tuning and reading. The new **keypad** allows a direct entry of the desired frequency and amplitude. Pulse frequency is derived from a DDS-IC.
3. The optional **Coaxial Switching Unit KU 9618** connects one of the four outputs of the IGUU 2918 to the e. u. t., controlled by the IGUU 2918. **This is very convenient and time saving because there is no need to change coaxial connections.**
4. The **GPIB - Interface** serves for complete PC-control of all generator functions. **Automatic testing** is possible by using interface and coaxial switching unit KU 9618.

## Technische Daten

### **1. Hauptgeneratoren**

Pulsfrequenzbereich: 0.1Hz - 200Hz in 0.1Hz Schritten

Pulsfrequenzgenauigkeit:  $2.3 \cdot 10^{-3}$ Hz

Pulsform: Nahezu rechteckig

Pulsdauer: Band A: 270ns,  
Band B: 6ns, Band C/D: 0,3ns

Pulspolarität: positiv/negativ  
(umschaltbar)

Pulspegel: (bewertet nach CISPR Q.P.):  
A / B 10 - 70dB, in 1dB - Schritten,  
Band C / D 0 - 60dB, in 1dB-Schritten

Maximale Spannung an  $50\Omega$  : 80 V bis 110 V

Pulsfläche bei 60dB Ausgangsteiler-  
Einstellung: Entspricht CISPR 16 für  
 $1mV_{eff}$  an  $50\Omega$  äquivalentem si-  
nusförmigem Signal.

E•t	Band A	9kHz - 150kHz	6.75 $\mu$ Vs
E•t	Band B	150kHz - 30MHz	0.158 $\mu$ Vs
E•t	Band C / D	30MHz - 1000MHz	0.022 $\mu$ Vs

### Frequenzgang:

typ. + / - 0dB bis - 0.5dB an der oberen Frequenzgrenze für Band A / B

Band C: typ. + / - 0,5dB 30 - 100MHz  
(100MHz Bezugsfrequenz für Kalibrierungen).

Anstieg zwischen 200MHz und 800MHz + 0,5 bis + 1dB,  
800 - 1000MHz Abfall auf + / - 0dB bis - 1dB.

### PEGELGENAUIGKEITSKLASSE:

Band A / B: + / - 0,5dB bei 50kHz,  
1MHz

Band C / D: + / - 0,8dB bei 100MHz.

## Technical Data

### **1. Main Generators**

Pulse frequency range: 0.1Hz - 200Hz in 0.1Hz steps

Pulse frequency accuracy:  $2.3 \cdot 10^{-3}$ Hz

Pulse shape: Almost rectangular

Pulse duration: Band A: 270ns,  
Band B: 6ns Band C/D: 0,3ns

Pulse polarity: positive/negative  
(switchable)

Pulse level: (CISPR weighting Q.P.):  
Band A / B 10 - 70dB, in 1dB - steps,  
Band C / D 0 - 60dB, in 1dB - steps

Max. Output Voltage acr.  $50\Omega$  : 80 V - 110 V

Pulse Area at 60dB attenuator setting:  
Corresponds to CISPR 16 Standard  
equivalent to  $1 mV_{rms}$  across  $50\Omega$  with  
standardised Q.P. - Detector.

### Frequency flatness:

typ. + / - 0dB to - 0.5dB at upper  
frequency limit for Band A / B  
Band C: typ. + / - 0,5dB 30 - 100MHz  
(100MHz is reference frequency for  
level calibration).

Level increase between 200MHz and  
800MHz + 0,5 to + 1dB,  
800 - 1000MHz decrease to + / - 0dB  
to - 1dB.

### LEVEL ACCURACY:

Band A / B: + / - 0,5dB at 50kHz,  
1MHz

Band C / D: + / - 0,8dB at 100MHz.

## **2. Hilfsgeneratoren**

Pulsfrequenzbereiche:

Band A: 0.1Hz – 2kHz

Band B: 0.1Hz – 50kHz

Band C/D: 0.1Hz – 1000kHz

0.1Hz – 999.9Hz, 0.1Hz Schritte

0.1kHz - 1000kHz, 0.1kHz Schritte

Pulsfrequenzgenauigkeit:  $2.3 \cdot 10^{-3}$ Hz

Pulsdauer (Richtwerte):

Band A: 260ns, Band B: 6.5ns,

Band C / D: 500ps

Pulspegel: (nach CISPR Q.P.):

Band A / B 60dB fest

Band C / D 40dB fest

Frequenzgang: Band A / B wie in  
1. Hauptgeneratoren

Band C (D) : typ. + / - 0,75dB 30 –  
1000MHz

## **3. Abmessungen: B x H x T**

447mm x 180mm x 460mm

## **4. Gewicht: 12kg**

## **2. Auxiliary generators**

*Pulse frequency ranges:*

*Band A: 0.1Hz – 2kHz*

*Band B: 0.1Hz – 50kHz*

*Band C/D: 0.1Hz – 1000kHz*

*0.1Hz – 999.9Hz, 0.1Hz steps*

*0.1kHz – 1000kHz, 0.1kHz steps*

*Pulse frequency accuracy:  $2.3 \cdot 10^{-3}$ Hz*

*Pulse duration (values for orientation) :*

*Band A: 260ns, Band B: 6.5ns,*

*Band C / D: 500ps*

*Pulse level: ((CISPR weighting Q.P.):*

*Band A / B 60dB fixed level*

*Band C / D 40dB fixed level*

*Frequency flatness: Band A / B same as  
1. Main Generators*

*Band C (D): typ. + / - 0,75dB 30 –  
1000MHz*

## **3. Dimensions: W x H x D**

447mm x 180mm x 460mm

## **4. Weight: 12kg**

## 1. Warnung

Die beiden Hauptgeneratoren dieses Impulsgenerators sind so leistungsfähig, daß sie die Eingangsteile von Spektrum - analysatoren und Empfängern zerstören können. Dies gilt auch für externe Vorverstärker, Dämpfungsglieder und sonstiges Zubehör im weitesten Sinne. Eingangs - Schutzschaltungen und Autoranging sind bei Impulsen dieser Art meist überfordert und stellen keinen ausreichenden Schutz dar. In jedem Falle sollte zwischen Generatortausrang und Empfängereingang ein Dämpfungsglied mit ausreichender Impulsbelastbarkeit eingefügt werden, das in diesem Frequenzbereich tauglich ist. Weiterhin sollte die Generatortausrangspannung vom Minimalwert ausgehend nur soweit erhöht werden, wie es die Messung erfordert. Sollte der Empfänger im Bereich langsamer Pulsfrequenzen (< 20Hz) auf die Erhöhung der Generatortausrangspannung nicht mit einem höheren Meßwert antworten, so ist der Empfänger übersteuert und die Generatortausrangspannung darf keinesfalls weiter vergrößert werden.

Das Handbuch des Empfängers oder Spektrum-Analysators ist unbedingt zu beachten.

**Im Unterschied zu vielen anderen halbleiterbestückten Geräten führen viele Bauteile und Kabel im Inneren des IGUU 2918 (nicht nur das Netzteil) hohe Spannungen von mehreren hundert Volt. Diese Spannungen sind lebensgefährlich. Das Gerät darf keinesfalls geöffnet werden.**

## 1. Warning

*Both Main Generators of this Calibration Pulse Generator are so powerful that they may destroy (burn out) the front end of spectrum analysers and receivers.*

*This is also true for external preamplifiers, attenuators and any kind of auxiliary equipment. Input protection circuitry and autoranging most often do not respond fast enough and are no effective protection here. One way for safe operation is to insert a fixed attenuator between generator output and receiver input. Choose an attenuator with suitable pulse dissipation and frequency range. Increase generator output voltage slowly beginning at the lowest possible level. Increase output voltage only as high as needed for your measurement. It may sometimes occur with slow pulse frequencies (< 20Hz) that the receiver reading doesn't increase when the generator voltage increases.*

*This is usually caused by receiver overload or saturation. In this case do not increase generator level any more.*

*Refer to the instruction manual of the equipment under test and stay within these limits.*

***In contrast to many other solid state equipment, many components and cables inside the IGUU 2918 lead very high voltages (several 100 volts). These voltages are very dangerous. Never open the cabinet. There are no serviceable parts inside.***

## Spannungswähler / Sicherungshalter

**Vor jeder Arbeit am Spannungswähler / Sicherungshalter muß der Empfänger vom Netz getrennt werden!**

Der Generator besitzt ein Netzteil mit Linearregler und konventionellem Netztrafo um Störungen von Schaltnetzteilen zu vermeiden. Der kombinierte Netzspannungswahlschalter / Sicherungshalter an der Rückwand muss auf die örtliche Netzspannung eingestellt werden. Unterschiedliche Netzspannungen ergeben unterschiedliche Betriebsströme, daher ergeben sich zwei Sicherungs - Stromwerte. Zur Spannungswahl und zum Sicherungswechsel wird das kleine Gehäuse mit dem gelben Spannungsschriftfeld herausgenommen, indem die kleine seitliche Lasche betätigt wird. Die Sicherungen sind nun zugänglich. Das Gehäuse wird nun mit den für die jeweilige Netzspannung vorgesehenen Sicherungen so eingesetzt, dass die korrekte Netzspannung sichtbar wird.

**Sicherung / Fuse 230V Mains Voltage 0.315A T  
Sicherung / Fuse 100V Mains Voltage 0.5A T**

## Mains Voltage Selector / Fuse Holder

**Disconnect mains cable before working on voltage selector / fuse holder!**

*The generator uses a linear regulator power supply with a conventional transformer at the input to avoid any interference problem common with switching regulators.*

*The voltage selector combined with the fuse holder at the rear panel has to be set to the local mains voltage.*

*Different mains voltage leads to different supply current, so there are two different fuse - currents to choose.*

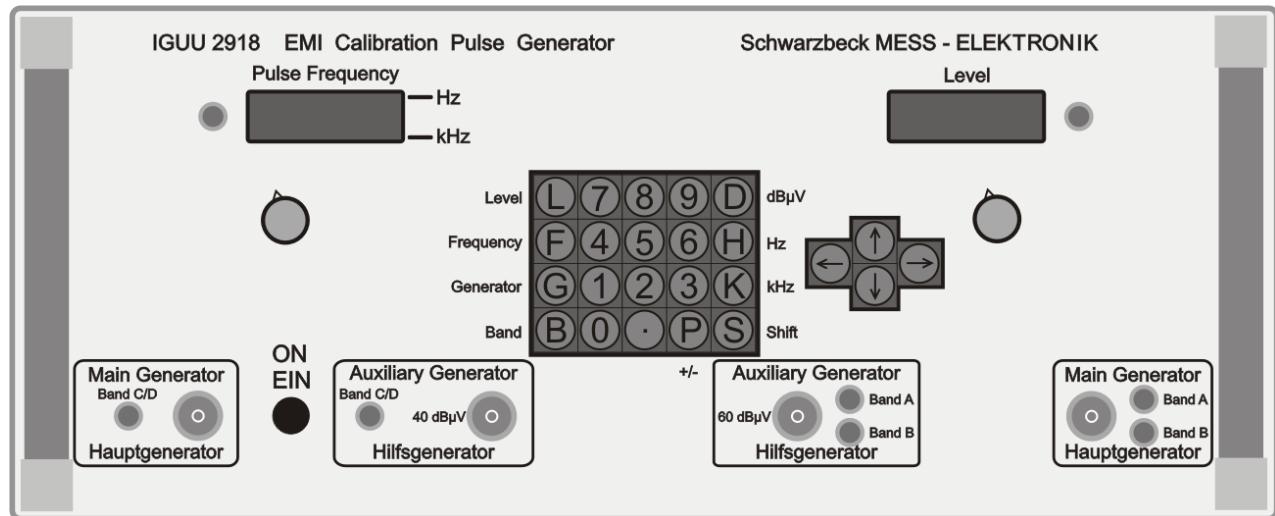
*Remove the holder box with the yellow mains voltage field by pushing the lever. Insert the correct fuses. Insert the holder box in the correct orientation for the mains voltage.*

## 2. Erste Schritte

2.1 Auf der Geräterückseite befinden sich Netzanschluß und Spannungswähler, der auf die jeweilige Netzspannung eingestellt wird (Seite 3).

2.2 Das Gerät soll auf einer horizontalen Unterlage stehen, da die im Hauptgenerator eingesetzten mechanischen Schaltkontakte nur dann korrekt arbeiten. Geringe Abweichungen sind belanglos. Eine vertikale Montage jedoch ist nicht möglich.

## 3. Betrieb



### 3.1 Einschalten

Das Gerät wird durch Drücken des Schalters ON EIN ein - bzw. ausgeschaltet.

Nach dem Einschalten ist der Hauptgenerator im Band C/D aktiv. Die Pulswiederholfrequenz beträgt 100Hz, der Level 20dB $\mu$ V. Die Leveleingabe ist aktiv.

### 3.2 Wahl der Frequenz / Level Eingabe

Die Leuchtdioden links bzw. rechts der Displays zeigen an, ob die Frequenz- oder Leveleingabe mittels des Tastenfeldes aktiv ist. Wird die L-Taste gedrückt, so wird die Leveleingabe gewählt. Umgekehrt aktiviert die F-Taste die Frequenzeingabe.

Die Drehencoder sind von dieser Einstellung unabhängig.

## 2. First steps

2.1 On the rear panel of the cabinet the mains connector and the mains voltage selector can be found. Select the appropriate mains voltage (Page 3).

2.2 Position the generator on a horizontal surface or table. This is because the main generator uses mechanical contacts with a preferred orientation. Small deviations do not affect proper operation, but for example vertical mounting is not possible.

## 3. Operation

### 3.1 Switching the generator ON

Switching the generator ON or OFF is accomplished simply by pushing the ON switch on the left side of the front panel.

After being switched on, the generator is set to main generator band C/D. The pulse repetition frequency amounts to 100Hz, the level 20dB $\mu$ V. The level entry is active.

### 3.2 Choosing of frequency / level entry

The LEDs left and right of the displays respectively, indicate if the frequency or the level entry is active. Pushing the L-Button chooses the level entry. Contrary the F-Button activates the frequency entry.

The rotary encoders are independent of this setting.

### 3.3 Wahl des Generators und Bandes

Das Betätigen der G-Taste führt zum Umschalten zwischen dem Haupt- und Hilfsgenerator. Mittels der B-Taste wird zwischen den Bändern umgeschaltet

Neben den HF - Ausgangsbuchsen der Generatoren befinden sich grüne Leuchtdioden. Eine leuchtende Diode zeigt den aktiven Generator und das aktive Band an.

Wichtig: Das lästige Umstecken des Koaxialkabels zum Prüfling übernimmt der Koaxiale Umschalter KU 9618.

#### 3.3.1 Hauptgeneratoren

Die Hauptgeneratoren benutzen Koaxialleitungen und mechanische Schaltkontakte. Dadurch wird eine hohe Amplitude über einen großen Frequenzbereich bei sehr guter Langzeitstabilität erreicht.

Die einzige Einschränkung ist die maximale Pulsfrequenz von 200Hz, was auf die Trägheit des mechanischen Schaltvorganges zurückzuführen ist.

Einstellbar sind bei den Hauptgeneratoren die Pulsfrequenz, die Amplitude und die Polarität.

Aufgrund der Schaltvorgänge des Hauptgenerators ändert sich fortlaufend die Impedanzanpassung der Ausgangsbuchse.

**Bei Messungen mit hohem Genauigkeitsanspruch wird dringend empfohlen, ein 10 dB Dämpfungsglied direkt an der Ausgangsbuchse des Impulsgenerators zu verwenden.**

Dadurch wird eine Zwangsanpassung gewährleistet.

### 3.3 Choosing the generator and band

*Pressing the G-Button switches between the main and auxiliary generator. The B-Button is used to switch between the bands.*

*Near the r. - f. - connectors there are green LEDs. A illuminated LED indicates the active generator and band.*

*Important: The coaxial switch box KU 9618 automatically switches the active generator to the e. u. t..*

#### 3.3.1 Main Generators

*The main generators use transmission lines and mechanical contacts. This extremely sophisticated technique results in high amplitude over a wide frequency range combined with excellent long term stability.*

*The only limitation is the maximum pulse frequency of 200Hz, which is caused by the relatively slow mechanical switching contacts.*

*Main generators have variable pulse frequency, amplitude and polarity.*

*Caused by the switching operations of the main generators, the impedance-matching is continuously in change.*

***For high-precision measurements it is strongly recommended to use an 10 dB attenuator directly at the output of the pulse generator.***

*Thence a forced impedance-matching is ensured.*

### 3.3.1.1 Pulsfrequenz

Mit dem linken Drehencoder wird die Pulsfrequenz eingestellt.

Der Cursor gibt an, auf welche Stelle der Anzeige der Drehencoder arbeitet. Die Tasten  $\leftrightarrow$  verstetzen die Position des Cursors. Mittels der Tasten  $\uparrow\downarrow$  kann die Pulsfrequenz ebenfalls variiert werden.

Alternativ kann die gewünschte Frequenz direkt über das numerische Tastenfeld eingegeben werden.

Die Balkenanzeige ganz rechts im Frequenzdisplay zeigt an ob der numerische Wert als Hz oder kHz zu interpretieren ist.

Wird der Shift Modus mittels der S-Taste aktiviert, so lassen sich mit Hilfe der Tasten  $\uparrow\downarrow$  die in CISPR16 vordefinierten Frequenzpunkte der Impulsbewertungskurven einstellen.

### 3.3.1.2 Amplitude

Die Amplitudeneinstellung arbeitet nur bei den Hauptgeneratoren.

Die Hilfsgeneratoren haben eine feste Amplitude.

Die Einstellung der Amplitude erfolgt analog zur Pulsfrequenz mit dem rechten Drehencoder, bzw. dem Tastenfeld.

**Wichtig:** Zu hohe Amplitude kann den Prüfling zerstören.

### 3.3.1.3 Polarität

Die P-Taste bewirkt ein Umschalten der Polarität. Wird die negative Polarität eingestellt, so erscheint im Level-Display ein „N“.

Idealerweise sollte ein Prüfling bei Polaritätsumschaltung keine Unterschiede zeigen.

### 3.3.1.4 HF - Ausgangsbuchsen

Die Hauptgeneratoren A und B benutzen gemeinsam die N - Buchse ganz rechts unten auf der Frontplatte, der Bereich C / D die ganz links.

### 3.3.1.1 Pulse frequency

*The left rotary encoder is used to adjust the pulse frequency.*

*The cursor indicates the digit affected by the rotary encoder. The buttons  $\leftrightarrow$  move the cursor to the desired position. Using the buttons  $\uparrow\downarrow$  the pulse frequency can be varied too. Alternatively the desired frequency can be directly entered by using the numerical keypad.*

*The bar positioned on the right of the frequency display indicates whether to interpret the numerical value as Hz or kHz..*

*Pushing the S button activates the shift mode. Now it is possible to adjust frequency values predefined by the CISPR16 pulse response curves by using the buttons  $\uparrow\downarrow$ .*

### 3.3.1.2 Amplitude

*Amplitude control is only provided for the main generators.*

*The auxiliary generators have fixed amplitude.*

*Controlling amplitude is done analogous to the frequency with the right rotary encoder or the keypad respectively.*

**Important:** Very high amplitude may destroy your receiver.

### 3.3.1.3 Polarity

*The P-Button causes switching of the polarity. If negative polarity is chosen, a "N" appears on the level display.*

*An ideal receiver wouldn't show any difference in measurement for both polarities.*

### 3.3.1.4 R. - f. - output connectors

*The main generators A and B share the type n - connector on the right bottom side of the front panel, C and D the one on the left.*

### 3.3.2 Hilfsgeneratoren

Die Hilfsgeneratoren sind im Gegensatz zu den Hauptgeneratoren nicht mit mechanischen Schaltkontakte, sondern mit Halbleitern aufgebaut.

Dadurch überschreiten sie mühelos die 200Hz - Grenze der Hauptgeneratoren, haben aber im Gegensatz zu diesen eine niedrigere, nicht veränderbare Ausgangsspannung. Das Ausgangsspektrum des neuen Hilfsgenerators bleibt bis 1GHz konstant

#### 3.3.2.1 Pulsfrequenz

Wie bei den Hauptgeneratoren dient das Feld in der oberen linken Hälfte der Frontplattenmitte der Pulsfrequenzeinstellung.

Die Hilfsgeneratoren können im gesamten Pulsfrequenzbereich betrieben werden. Die Einstellung der Pulsfrequenz erfolgt analog zum Hauptgenerator.

Die Balkenanzeige ganz rechts gibt an, ob die angezeigte Frequenz in Hz oder kHz zu interpretieren ist.

#### 3.3.2.2 Amplitude

Die Amplitude der Hilfsgeneratoren ist konstant.

Die Amplitudenanzeige zeigt daher konstant 40dB $\mu$ V (Band C/D) bzw. 60dB $\mu$ V (Band A/B). Die Pulspolarität ist immer positiv.

#### 3.3.2.3 Polarität

Wie oben erwähnt, ist die Polarität der Hilfsgeneratoren immer positiv.

#### 3.3.2.4 HF - Ausgangsbuchse

Die Ausgangsbuchse des Hilfsgenerators im Band A/B befindet sich links neben der entsprechenden Buchse des Hauptgenerators.

Die Ausgangsbuchse des Hilfsgenerators im Band C/D befindet sich rechts neben der entsprechenden Buchse des Hauptgenerators.

### 3.3.2 Auxiliary generators

*In contrast to the main generators with their mechanical switch contacts, the auxiliary generators use semiconductors. They exceed the 200Hz - limit of the main generators by far, but their amplitude is lower and fixed. The spectrum of the new auxiliary generator is constant up to 1GHz.*

#### 3.3.2.1 Pulse frequency

*Main generators and auxiliary generators use the same upper left area for pulse frequency control.*

*Auxiliary generators can be used in the whole pulse frequency range.*

*Pulse frequency adjustment is done analogous to the main generator.*

*The bar positioned on the right indicates whether the frequency displayed should be interpreted as Hz or kHz.*

#### 3.3.2.2 Amplitude

*The amplitude of the auxiliary generators is constant.*

*Therefore the display constantly shows 40dB $\mu$ V (Band C/D), or 60dB $\mu$ V (Band A/B) respectively. Pulse polarity is always positive.*

#### 3.3.2.3. Polarity

*As mentioned above, pulse polarity of the auxiliary generators is always positive.*

#### 3.3.2.4 R. - f. - output connector

*The output connector of the auxiliary generator in Band A/B is positioned left from the according connector of the main generator.*

*The output connector of the auxiliary generator in Band C/D is positioned right from the according connector of the main generator.*

### 3.4 Betrieb mit GPIB Interface

Änderungen an den Einstellungen des IGUU 2918 lassen sich mittels eines einzelnen Strings vornehmen. Im Einzelnen gibt es folgende Einstellmöglichkeiten:

Hauptgenerator: „MA“ = Band A  
„MB“ = Band B  
„MC“ = Band C/D

Hilfsgenerator: „AA“ = Band A  
„AB“ = Band B  
„AC“ = Band C/D

Frequenz: „F“

Level: „L“

Polarität „P+“ = positiv  
„P-“ = negativ

Beispiel 1: „MC,F25.1,L5,P+“

Bedeutet: Der Hauptgenerator im Band C/D ist aktiv. Die Pulswiederholfrequenz beträgt 25.1Hz. Der Pegel beträgt 5dB $\mu$ V. Die Polarität ist positiv.

Beispiel 2: „AA,F1000“

Bedeutet: Der Hilfsgenerator im Band A ist aktiv. Die Pulswiederholfrequenz beträgt 1kHz.

Der aktuelle Status des Gerätes lässt sich mit Hilfe des Kommandos \*STB? abfragen.

Auf das Kommando \*IDN? hin identifiziert sich das Gerät als „Schwarzbeck IGUU2918“

### 3.4 Operation via GPIB interface

*Taking modifications on the IGUU2918 settings is done by sending just a single string. In detail there are the following individual settings:*

*Maingenerator: “MA” = Band A  
“MB” = Band B  
“MC” = Band C/D*

*Auxiliary generator: “AA” = Band A  
“AB” = Band B  
“AC” = Band C/D*

*Frequency: “F”*

*Level: “L”*

*Polarity: “P+” = positive  
“P-” = negative*

*Example 1: “MC,F25.1,L5,P+”*

*Means: The main generator in band C/D is active. The pulse repetition frequency is set to 25.1Hz. The level is set to 5dB $\mu$ V. The polarity is positive.*

*Example 2: “AA,F1000”*

*Means: The auxiliary generator in band A is active. The pulse repetition frequency is set to 1kHz*

*The current device status can be read by the \*STB? Command.*

*To the \*IDN? command the device responds with „Schwarzbeck IGUU2918“*

## 4. Anhang

### 4.1 Frequenzgang des Hilfsgenerators Band C / D

Das Ausgangsspektrum des Hilfsgenerators im Band C/D bleibt bis 1GHz in einem Toleranzband von +/-0.75dB konstant.

Die Übereinstimmung Puls / Sinus wird bei einer Pulsfrequenz von 100Hz mit dem Hauptgenerator gemacht, der bis 1GHz reicht.

Dagegen wird die von der Empfangsfrequenz praktisch unabhängige Impulsbewertungskurve bei z. B. 30MHz-100MHz mit dem Hilfsgenerator überprüft.

Sollte bei relativ unempfindlichen Empfängern bei niedrigen Pulsfrequenzen die Amplitude des Hilfsgenerators nicht ausreichen, so kann von 0,1Hz - 200Hz der Hauptgenerator und darüber der Hilfsgenerator gewählt werden.

### 4.2 Genauigkeit der Pulsfrequenz

Um jegliche Probleme mit Einschwingzeiten und Phasenjitter zu umgehen, wird die Pulsfrequenzerzeugung im IGUU 2918 nicht von einer PLL - Schaltung erledigt, sondern von einem DDS-IC.

Dieser erreicht bei einer Referenzfrequenz von 10MHz eine Genauigkeit von  $10^7 / 2^{32} \approx 2.3 \cdot 10^{-3}$ Hz im gesamten Frequenzbereich von 0.1Hz – 1MHz.

Die Pulsfrequenzabweichung verursacht über die Impulsbewertungskurven einen Amplitudenfehler. Dieser ist sowohl bei Betrachtung aller drei Quasipeak-Bewertungskurven als auch der Mittelwert - Bewertungskurve vernachlässigbar.

### 4.3 Verhalten der Hauptgeneratoren bei niedrigen Ausgangspegeln

Die mechanischen Eigenschaften des Schaltrelais der Hauptgeneratoren können, bei Ausgangspegeln unter 20dB $\mu$ V, zu einer Pegelgenauigkeit führen. Sollen Pegel unterhalb von 20dB $\mu$ V ausgegeben werden, wird ein Dämpfungsglied empfohlen.

## 4. Appendix

### 4.1 Frequency response of the auxiliary generator Band C / D

*The spectrum of the auxiliary generator in band C/D is constant up to 1GHz within a tolerance margin of +/- 0.75dB.*

*Equal response for sine wave and pulse for Band C / D is made with a pulse frequency of 100Hz using the main generator up to 1GHz.*

*The pulse response for different pulse frequencies is practically independent of the receiver's frequency and can be made somewhere between 30MHz-100MHz using the auxiliary generator.*

*If the amplitude of the auxiliary generator is too low for an insensitive receiver, use the main generator for 0.1Hz - 200Hz and the auxiliary generator beyond 200Hz.*

### 4.2 Accuracy of pulse frequency

*In order to avoid common pll - problems like settling time and phase jitter, the IGUU 2918 uses a DDS-IC to generate the pulse frequency instead of a PLL circuit.*

*At a reference frequency of 10MHz, an accuracy of  $10^7 / 2^{32} \approx 2.3 \cdot 10^{-3}$ Hz is achievable over the whole frequency range from 0.1Hz – 1MHz.*

*Deviation of pulse frequency causes deviation of amplitude via the pulse response curve.*

*This deviation is extremely small for the three quasipeak - and the average pulse response curves.*

### 4.3 Performance of the main generators at low output levels

*The mechanical characteristics of the relays can cause inaccurate output levels for output levels below 20dB $\mu$ V. The use of an attenuator is recommended for output levels below 20dB $\mu$ V.*