



Video-Multiburst-Generator

Der Video-Multiburst-Generator liefert verschiedene Videofrequenzpakete zur Frequenzgangmessung in Videogeräten, an Videoübertragungsleitungen und Verstärkern.

Allgemeines

Bei der Überprüfung und Fehlersuche in Videogeräten (Verstärker, Endstufen, Übertragungsleitungen usw.) spielt der Videofrequenzgang (Ausgangsamplitude in Abhängigkeit von der zu übertragenden Eingangsfrequenz) eine wichtige Rolle.

Zur schnellen und komfortablen Überprüfung des Frequenzganges bietet sich das sogenannte Multiburst-Signal, bestehend aus verschiedenen Videofrequenzpaketen zwischen jeweils 2 horizontalen Synchronimpulsen, optimal an.

Betrachten wir zunächst den Signalaufbau eines Multiburst-Signals in Abbildung 1. Die Unterschiede zu jedem anderen 64 µs langen BAS (Bild-Austast-Synchronisier)-Signal liegen ausschließlich im Bereich des sichtbaren Bildinhalts.

Am Ende des horizontalen Austastimpulsen beginnend, werden 8 jeweils 6,5 µs lange amplitudenstabile Videofrequenzpakete generiert. Dieses komplexe Video-Multiburst-Signal erlaubt nun die gleichzeitige Darstellung von 8 signifikanten Videofrequenzen auf einem Oszilloskop-Bildschirm.

pulses beginnend, werden 8 jeweils 6,5 µs lange amplitudenstabile Videofrequenzpakete generiert. Dieses komplexe Video-Multiburst-Signal erlaubt nun die gleichzeitige Darstellung von 8 signifikanten Videofrequenzen auf einem Oszilloskop-Bildschirm.

Technische Daten: Video-Multiburst-Generator

Multiburst-Frequenzpakete:	1,2 / 1,8 / 2,4 / 3,0 / 3,6 / 4,2 / 4,8 / 5,4 MHz
Video-Signal:	BAS 1 V _{ss} an 75 Ω
Zeilenfrequenz:	15625 Hz
Vertikalfrequenz:	50 Hz
Video-Ausgang:	BNC-Buchse
Spannungsversorgung:	7 V - 25 V DC
Stromaufnahme: ...	<70 mA bei U _B = 12 V
Abmessungen (LxBxH):	133 x 98 x 33 mm
	• Zeilensprungverfahren mit 625 Zeilen
	• Bildwechsel mit Vor- und Nachtrabanten

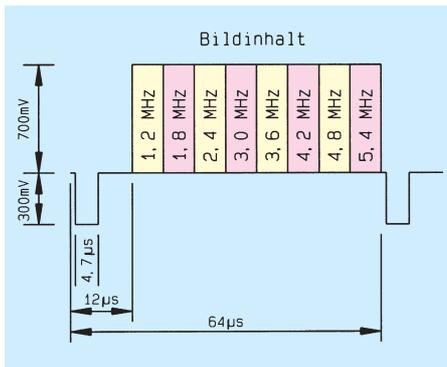


Bild 1:
Signalaufbau eines
Multiburst-Testbildes

Die eigentliche, den Anwender interessierende Information, steckt dabei in der Amplitudengröße, d. h. in der Höhe des auf dem Oszilloskop-Bildschirm zu lesenden und zu den verschiedenen Frequenzen gehörenden Testsignals.

Neben der exakten Überprüfung des Video-Frequenzganges (Auflösung) mit Hilfe eines Oszilloskops besteht natürlich auch die Möglichkeit, die Videofrequenzpakete in Form von senkrechten schwarz-weißen Linienpaaren direkt auf dem Bildschirm eines angeschlossenen Monitors oder Fernsehgerätes darzustellen. Nun kann man sich auf einfachste und vor allem

schnelle Weise sogleich ein Bild von der Auflösung (Frequenzgang) des Prüflings machen.

Im Idealfall weisen sämtliche Linien die gleiche Höhe auf, was einem sauberen Frequenzgang entspricht. In der Praxis wird man jedoch besonders im oberen Frequenzbereich (Linien am rechten Bildschirmrand) in vielen Fällen eine Verringerung der Amplitudenhöhe auf dem Oszilloskop-Bildschirm feststellen.

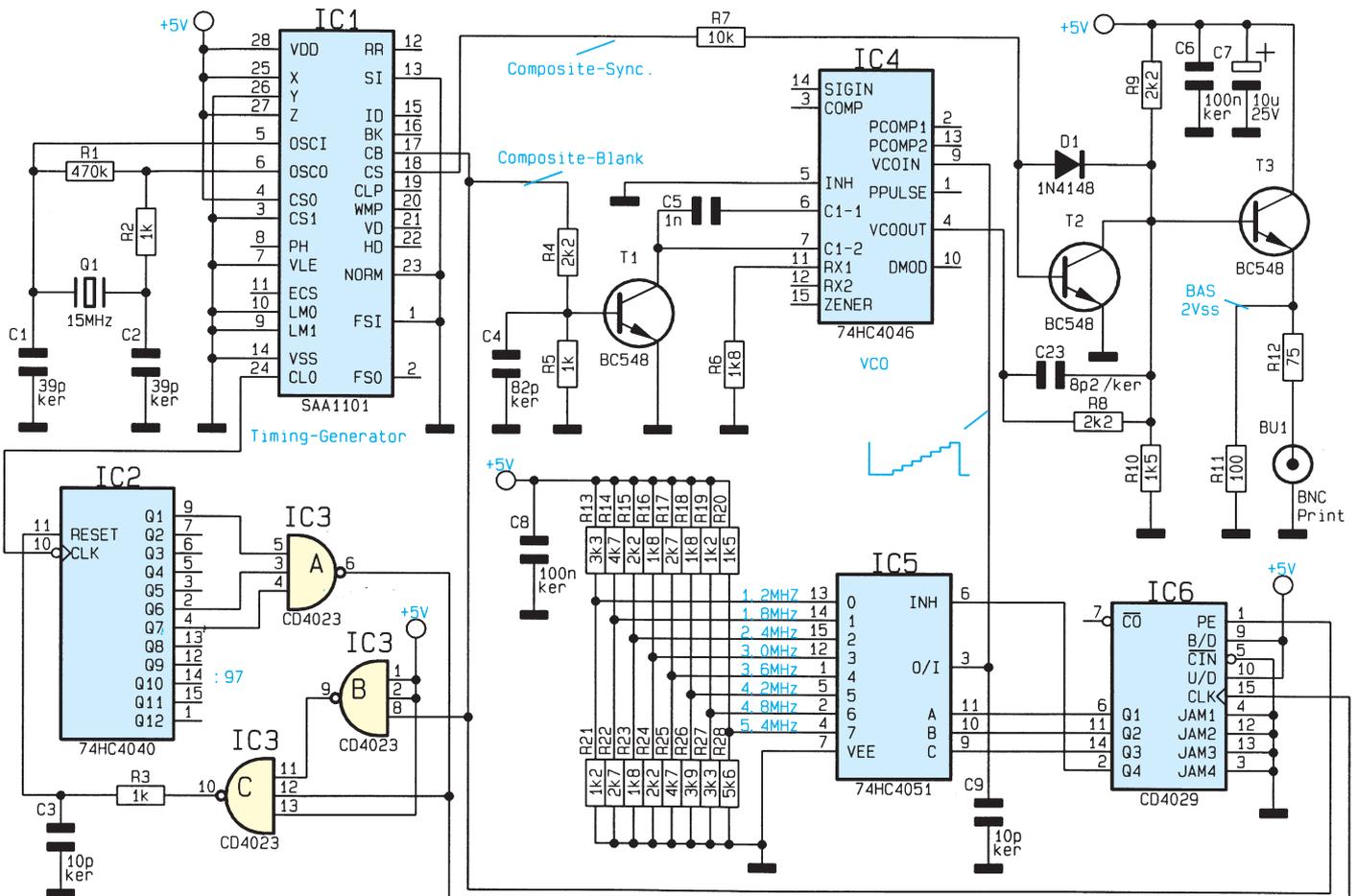
Ausgekoppelt wird das Multiburst-Signal in Form eines kompletten BAS-Signals mit 1V_{ss}-Amplitude und 75Ω-Ausgangsimpedanz an einer BNC-Buchse.

Die Videofrequenzen des ELV-Video-Multiburst-Generators wurden mit 1,2 / 1,8 / 2,4 / 3,0 / 3,6 / 4,2 / 4,8 / 5,4 MHz so gewählt, daß auch hochauflösende Videogeräte optimal überprüfbar sind.

Untergebracht ist der Generator in einem kleinen Kunststoffgehäuse mit den Abmessungen 133 x 98 x 33 mm (L x B x H).

Zur Spannungsversorgung ist eine un- stabilisierte Gleichspannung zwischen 7 V und 25 V mit 100mA-Strombelastbarkeit (z. B. Steckernetzteil) erforderlich.

**Bild 2: Hauptschaltbild des
Video-Multiburst-Generators**



Schaltung

Die mit wenig Aufwand (nur 6 integrier- te Schaltkreise, 3 Transistoren und wenige externe Komponenten) realisierte Schal- tung des ELV-Video-Multiburst-Genera- tors ist in Abbildung 2 zu sehen.

Herzstück der Schaltung ist der hochin- tegrierte Single-Chip-Timing-Generator SAA 1001 von Philips, der überhaupt erst den geringen Schaltungsaufwand ermög- licht. Ohne diesen Baustein wäre die Er- zeugung von normgerechten Synchron- und Austastsignalen mit erheblich mehr Aufwand verbunden.

Der SAA 1001 liefert absolut normge- rechte Synchron- und Austastsignale im Zeilensprungverfahren mit 625 Zeilen, Vor- und Nachtrabanten im Bereich des vertika- len Synchronsignals und benötigt, gemes- sen an den umfangreichen Funktionen des Chips eine sehr geringe externe Beschal- tung.

In unserer Schaltung sind ausschließlich im Bereich des Oszillators ein 15MHz- Quarz (Q 1), die beiden Kondensatoren C 1 und C 2 sowie die Widerstände R 1 und R 2 als externe Beschaltung erforderlich.

Sämtliche zum Bildaufbau benötigten Taktsignale werden intern vom 15MHz- Oszillator des Timing-Generators abgelei- tet.

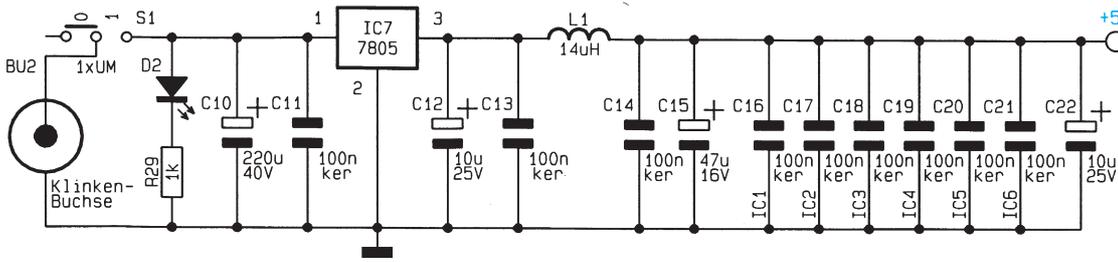


Bild 3: Stromversorgung des Video-Multiburst-Generators

Besonders vorteilhaft ist auch, daß im gesamten Multiburst-Generator kein Abgleich erforderlich ist, woraus sich eine hohe Genauigkeit bei absoluter Langzeitkonstanz ergibt.

Beim Single-Chip-Timing-Generator (IC 1) werden ausgangsseitig das normgerechte Composite-Sync-Signal (H-Sync, V-Sync) an Pin 18, das normgerechte Composite-Blank-Signal an Pin 17 und das an Pin 24 gepuffert zur Verfügung stehende 15MHz-Taktsignal genutzt. Alle weiteren vom Chip gelieferten Signale werden in unserer Schaltung nicht benötigt.

Das vom Ausgang Pin 24 des IC 1 gelieferte 15MHz-Taktsignal gelangt auf den Clock-Eingang des 12stufigen Binärzählers IC 2. Sobald IC 2 am Ausgang den Zählerstand 97 erreicht, erfolgt über die NAND-

Gatter IC 3 A und IC 3 C ein Reset. Des weiteren wird der Zähler über IC 3 B, IC 3 C für die Zeit des horizontalen Strahlrücklaufs gestoppt.

Beginnend mit dem Ende des horizontalen Austastimpulses erhalten wir am Ausgang des NAND-Gatters IC 3 A (Pin 6) alle 6,5 µs einen High-Impuls, dessen Länge durch die mit R 3 und C 3 realisierte Zeitkonstante bestimmt wird.

Mit dem von IC 3, Pin 6 kommenden Taktsignal wird der programmierbare Synchronzähler IC 6 am Clock-Eingang (Pin 15) angesteuert. Dessen Zählerstand taktet daraufhin an den Ausgangspins Q 1 bis Q 4 alle 6,5 µs eine Zählerstufe weiter.

Mit jedem Composite-Blank-Signal am Parallel-Load-Eingang (Pin 1) folgt ein Zurücksetzen des Zählers, indem der an JAM 1 bis JAM 3 anstehende Zählerstand (0000) geladen wird.

Die binär gewichtete Ausgangsinformation des Zählers steuert den Analog-1-aus-8-Multiplexer IC 5 an den Adreßeingängen Pin 9 bis Pin 11 sowie am Freigabeingang Pin 6.

Abhängig vom Zählerstand an den Adreßeingängen des Multiplexers (IC 5) gelangen die an den 8 Analogeingängen anliegenden Gleichspannungen nacheinander jeweils für 6,5µs-Dauer auf den

Steuereingang des in IC 4 integrierten spannungsgesteuerten Oszillators.

Der VCO (Voltage Controlled Oscillator) generiert somit 8 unterschiedliche Frequenzpakete von jeweils 6,5 µs Dauer.

Abhängig von der Dimensionierung der mit R 13 bis R 28 aufgebauten Spannungsteiler erhalten wir am Steuereingang des VCOs eine Treppenspannung.

Die Ausgangsfrequenz des spannungsgesteuerten Oszillators ist abhängig von der Treppenspannung, vom Wert des Kondensators C 5 und vom Widerstand an Pin 11 (für die maximale Frequenz).

Über den Transistor T 1 erfolgt mit Hilfe des Composite-Blank-Signals die Synchronisation des VCOs.

Schnelle Frequenzgang-Überprüfung durch Multiburst-Frequenzpakete von 1,2 MHz bis 5,4 MHz

Über den Spannungsteiler R 8 bis R 10 gelangen die Multiburst-Frequenzpakete auf den mit T 3 aufgebauten, in Kollektorschaltung arbeitenden, Ausgangstreiber.

Das von Pin 18 des IC 1 kommende Composite-Sync-Signal wird über den als Schalter nach Masse arbeitenden Transistor T 2 zugemischt.

Das Videosignal (BAS) wird über den zur Impedanzanpassung dienenden Widerstand R 12 (75 Ω) an der BNC-Buchse BU 1 ausgekoppelt.

Abbildung 3 zeigt die recht einfache Spannungsversorgung des ELV-Multiburst-Generators. Die unstabilisierte Versorgungsspannung wird der 3,5mm-Klinkebuchse BU 2 zugeführt und gelangt über den Schalter S 1 auf den Puffer-Elko C 10 sowie Pin 1 des 5V-Festspannungsreglers IC 7.

Während nach dem Einschalten die über den Strombegrenzungswiderstand R 29 mit Spannung versorgte Leuchtdiode D 2 die Betriebsbereitschaft des Gerätes signalisiert, nimmt IC 7 die Spannungsstabilisierung auf 5 V vor.

Die beiden Elkos C 12 und C 15 dienen zur Schwingneigungsunterdrückung, und die Keramik Kondensatoren C 11, C 13, C 14 sowie C 16 bis C 21 unterdrücken hochfrequente Störanteile. Des weiteren

dient die Drosselspule L 1 ebenfalls zur HF-Störunterdrückung.

Nachbau

Da sämtliche aktive und passive Bauelemente des ELV-Multiburst-Generators auf einer einzigen doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatte Platz finden, ist der Nachbau besonders einfach und in kurzer Zeit zu bewerkstelligen.

Zuerst sind die 29 1%igen Metallfilmwiderstände und die Diode D 1 (Polarität beachten) entsprechend dem Bestückungsplan und der Stückliste einzulöten.

Es folgen der Folienkondensator C 5 und die Keramik Kondensatoren. Alsdann wird die Drosselspule L 1 eingebaut.

Danach sind die überstehenden Drahtenden, wie auch bei allen nachfolgend

einzulötenden Bauelementen, so kurz wie möglich abzuschneiden.

Beim Einlöten der Elektrolytkondensatoren ist unbedingt die richtige Polarität zu beachten. Die Anschlußbeinchen der 3 Kleinsignaltransistoren sind vor dem Festsetzen so weit wie möglich durch die zugehörigen Bohrungen der Platine zu führen.

Der 5V-Festspannungsregler wird vor dem Verlöten mit einer Schraube M3 x 5mm und zugehöriger Mutter auf die Leiterplatte geschraubt.

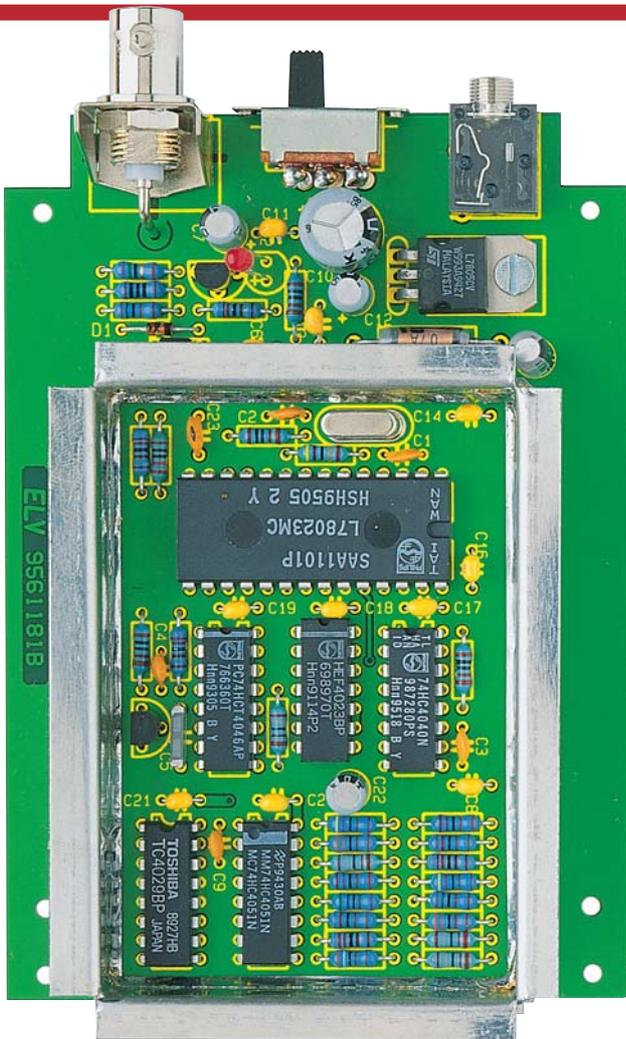
Besonders wichtig ist die korrekte Einbaulage bei den nachfolgend einzulötenden integrierten Schaltkreisen.

Der 15MHz-Quarz wird stehend eingelötet, und die 3,5mm-Klinkebuchse sowie die BNC-Buchse in Print-Ausführung sind mit ausreichend Lötzinn festzusetzen.

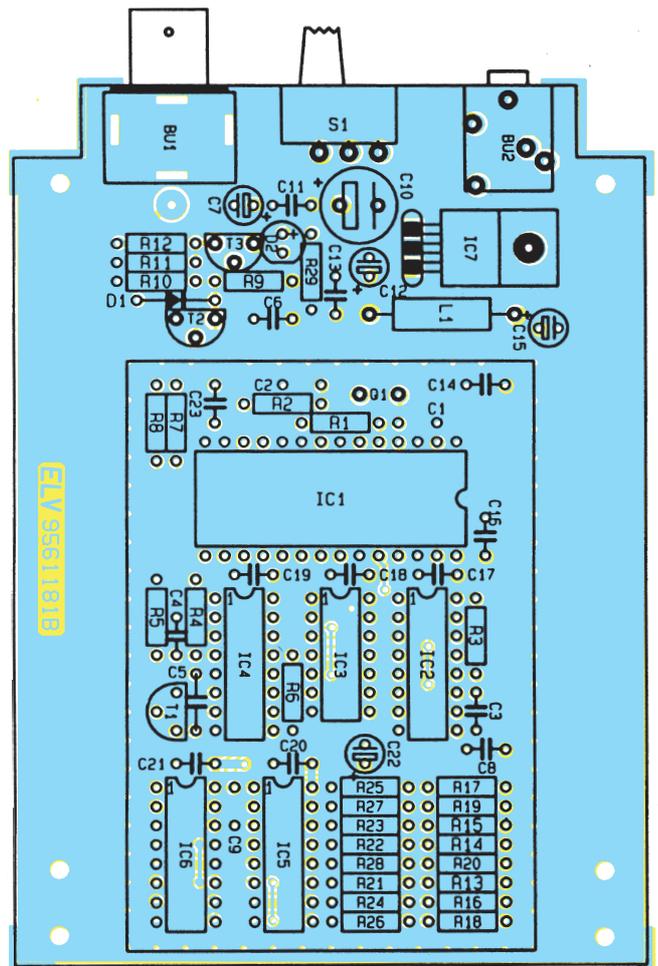
Zur Aufnahme des Ein-/Ausschalters werden zunächst 3 Lötstifte stramm in die zugehörigen Bohrungen der Platine gepreßt und mit ausreichend Lötzinn festgesetzt. Danach ist der Schalter in liegender Position an die Lötstifte anzulöten.

Die 3mm-Kontroll-LED (D 2) benötigt eine Einbauhöhe von 24 mm, gemessen von der Leuchtdiodenspitze bis zur Platinoberfläche.

Als nächstes sind die beiden vorgestanz-



Ansicht der fertig aufgebauten Leiterplatte



Bestückungsplan des Video-Multiburst-Generators

Stückliste: Video-Multiburst-Generator

Widerstände:

75Ω	R12
100Ω	R11
1kΩ	R2, R3, R5, R29
1,2kΩ	R19, R21
1,5kΩ	R10, R20
1,8kΩ	R6, R16, R18, R23
2,2kΩ	R4, R8, R9, R15, R24
2,7kΩ	R17, R22
3,3kΩ	R13, R27
3,9kΩ	R26
4,7kΩ	R14, R25
5,6kΩ	R28
10kΩ	R7
470kΩ	R1

Kondensatoren:

8,2pF/ker	C23
10pF/ker	C3, C9
39pF/ker	C1, C2
82pF/ker	C4
1nF	C5
100nF/ker	C6, C8, C11, C13, C14, C16-C21
10µF/25V	C7, C12, C22
47µF/16V	C15
220µF/40V	C10

Halbleiter:

SAA1101	IC1
74HC4040	IC2
CD4023	IC3
74HC4046	IC4
74HC4051	IC5
CD4029	IC6
7805	IC7
BC548	T1-T3
1N4148	D1
LED, 3mm, rot	D2

Sonstiges:

Quarz, 15MHz	Q1
Entstördrossel, 14µH	L1
BNC-Einbaubuchse, print	BU1
Klinkenbuchse, 3,5mm, mono .	BU2
Schiebeschalter, 2 x 2 x um	S1
3 Lötstifte, 1,3mm	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 5mm	
1 Mutter, M3	
1 Abschirmgehäuse, komplett	
60cm Kantenprofil, 5mm	
1 Gehäuse, bedruckt und gebohrt	
4 Knippingschrauben 2,2 x 6,5 mm	

ten Blechrahmen des Abschirmgehäuses entlang der Perforation abzuwinkeln und an den Stoßkanten zu verlöten. Aufgrund der Leiterbahndurchführungen dürfen die Gehäuserahmen nicht spiegelverkehrt abgewinkelt werden. Die vorgefertigten Gehäuserahmen sind dann entlang der durchkontaktierten Linien auf die Leiterplatte zu löten. Unter Zugabe von ausreichend Lötzinn müssen beide Gehäuserahmen von außen auf der gesamten Länge verlötet werden.

Vor dem ersten Anlegen der Betriebsspannung erfolgt eine gründliche Überprüfung auf Lötzinnspritzer, Bestückungsfehler usw. Ist diese Überprüfung zur Zufriedenheit ausgefallen, wird zum ersten Funktionstest die Versorgungsspannung angelegt.

Nach erfolgreichem Funktionstest sind die beiden Gehäusedeckel mit den zugehörigen Kunststoff-Profil-Schienen zu montieren. Danach ist die fertig bestückte Leiterplatte mit 4 Knippingschrauben 2,2 x 6,5 mm in die Unterhalbschale des dafür vorgesehenen Gehäuses zu schrauben.

Nach dem Aufsetzen und Verschrauben des Gehäuseoberteils steht dem Einsatz dieses handlichen Multiburst-Generators nichts mehr im Wege.

ELV