



Hochfrequenz-Signalgenerator HFG 9300 Teil 4

Der große Frequenzbereich und der in weitem Bereich einstellbare Ausgangspegel sind die wesentlichen Leistungsmerkmale des HFG 9300. Dieser erzeugt Sinussignale im Bereich von 10 MHz bis 300 MHz und lässt eine Variation des Ausgangspegels von 0 dBm bis -60 dBm (typ.) zu. Die Möglichkeit der Amplituden- und Frequenzmodulation stellen weitere Features eines Hochfrequenz-Signalgenerators dar, der außerdem durch sein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis besticht.

Allgemeines

Neben der bereits vorgestellten Schaltungstechnik kommt auch dem Nachbau eine wesentliche Bedeutung zu. Wie bei jeder HF-Schaltung, beruht auch hier die Funktion auf der Verschmelzung zwischen Schaltung und Layout. Alle zum Signalweg gehörenden Komponenten und die Arbeitsschritte zur Montage dieser Bauteile beeinflussen auch die Funktion. So lassen sich durch einen nicht sachgemäßen Aufbau die technischen Daten beliebig verschlechtern. Beispielsweise sind hier die Leiterbahnen im Signalweg nicht als reine Verbindungsleitungen zu sehen, sondern stellen als Streifenleitung ein Bauteil der Hochfrequenztechnik dar. Daher ist beim im Folgenden beschriebenen Nachbau besonders sorgfältig vorzugehen.

Achtung: Aufgrund der im Gerät frei geführten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten. Außerdem ist bei allen Arbeiten am geöffneten Gerät, d. h. bei der Inbetriebnahme, beim Abgleich oder bei der Reparatur, ein Netztrenntransformator zu verwenden.

Nachbau

Die gesamte Schaltung des HFG 9300 findet auf der 337 mm x 197 mm großen Basisplatine und der 337 mm x 80 mm messenden Frontplatine Platz. Auf der Frontplatine sind die Anzeigeelemente und Bedientasten angeordnet. Außerdem ist hier

der Prozessor untergebracht. Auf der Basisplatine sind die Schaltungsteile der Signalerzeugung und das Netzteil zu finden.

Beide Platinen sind als doppelseitige durchkontaktierte Platinen ausgeführt. Im Bereich der hochfrequenten Signalführung ist dies auch unumgänglich, da hier beispielsweise die Microstrip-Leitungen zwingend einen zweiten Layer benötigen. So steckt beim HFG 9300 ein Großteil der Entwicklungsarbeit im Schaltungslayout, d. h. in der Ausarbeitung und Umsetzung der Designregeln für den HF-Teil des Generators. Hier ist eine optimierte Leiterbahnführung notwendig, um eine möglichst gute Signalführung zu erreichen, etwaige Unzulänglichkeiten im Layout würden sich sofort negativ auf die Signalqualität auswirken.

Der Nachbau des Gerätes beginnt zunächst mit dem Aufbau der Frontplatine.

Beim Bestücken der Leiterplatten sollte besonders sorgfältig vorgegangen werden, da eine etwaige Fehlersuche aufwendig und nervenaufreibend ist. In diesem Zusammenhang empfiehlt es sich, die vorliegende Bauanleitung komplett durchzulesen, bevor mit dem Aufbau begonnen wird.

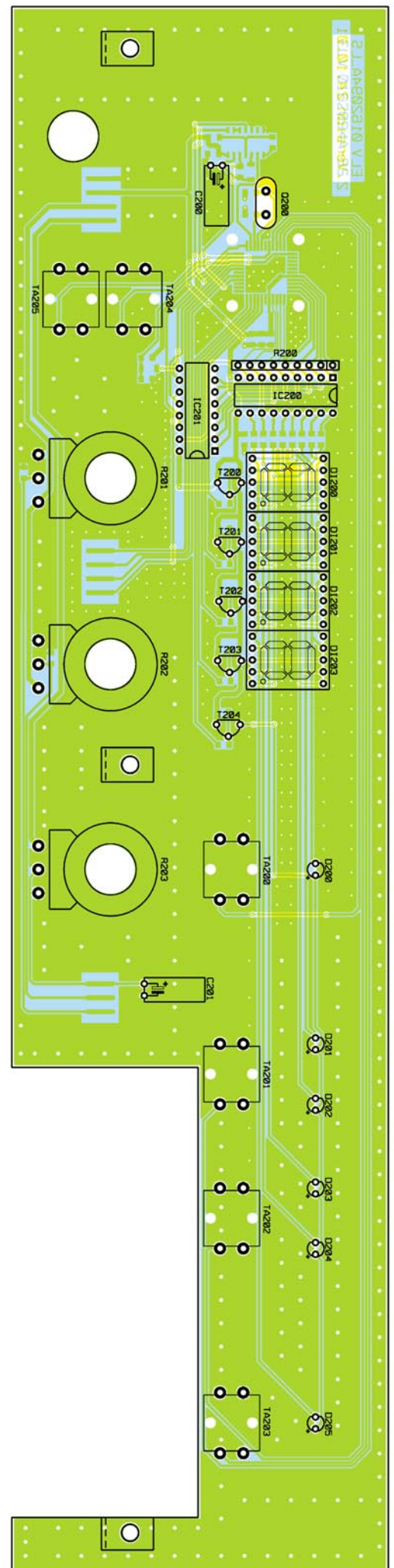
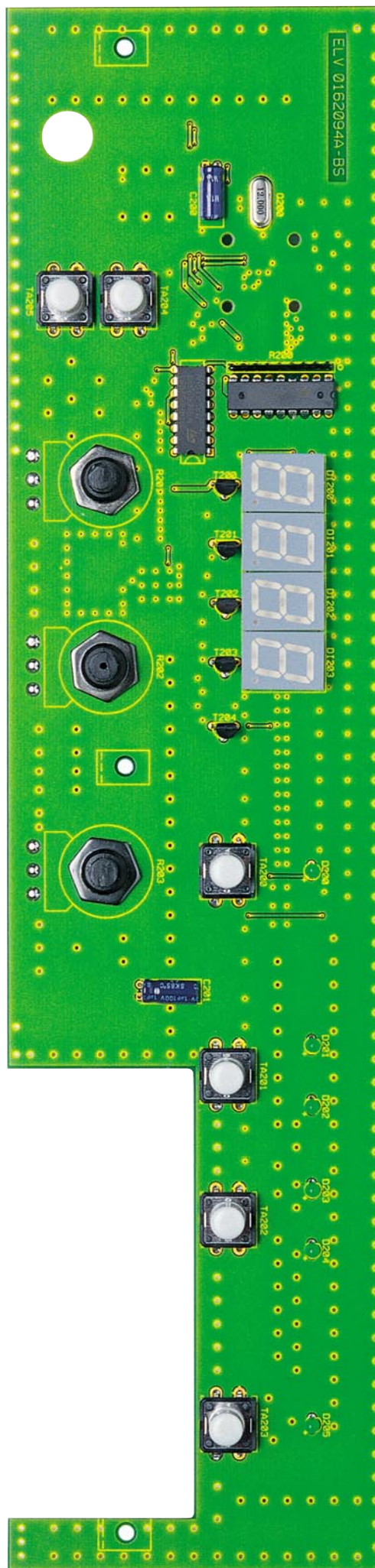
Besondere Beachtung ist den SMD-Bauteilen zu schenken. Alle Widerstände und Keramik-Kondensatoren sind ausschließlich in SMD-Bauform ausgeführt. Bei den SMD-Kondensatoren ist zu beachten, dass diese keinen Wertaufdruck besitzen und daher nur durch explizites Durchmessen identifiziert werden können. Bei den Halbleitern wurde wenn möglich auch auf platzsparende SMD-Varianten zurückgegriffen.

Aufbau der Frontplatte

Die Bestückung der Frontplatte erfolgt anhand des Bestückungsdruckes sowie der Stückliste, wobei aber auch das dargestellte Platinenfoto hilfreiche Zusatzinformationen liefern kann. Die Frontplatte ist sehr übersichtlich aufgebaut, wodurch beim Nachbau keine Probleme auftreten dürften.

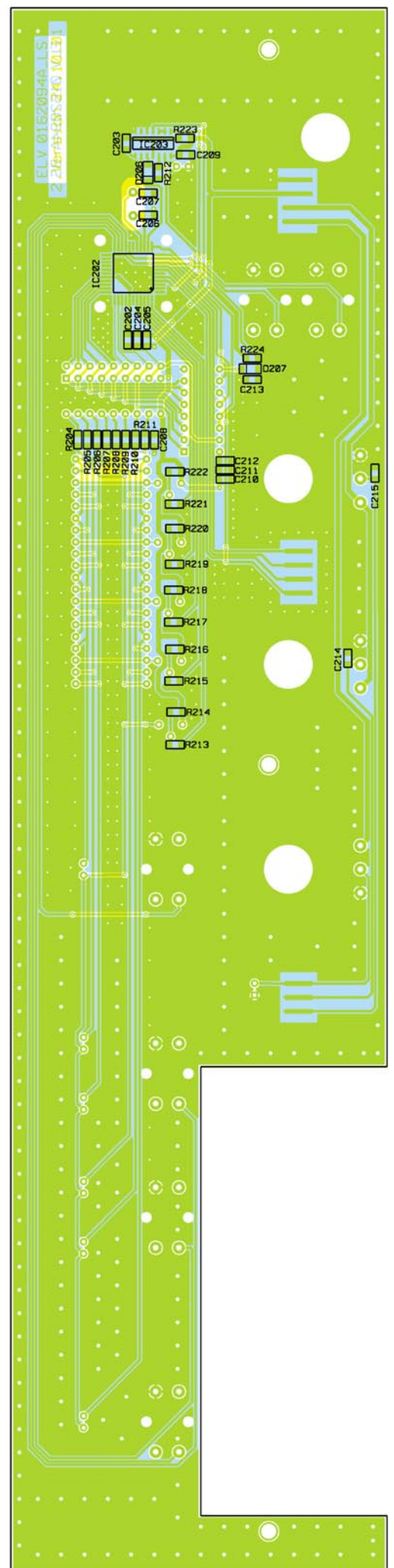
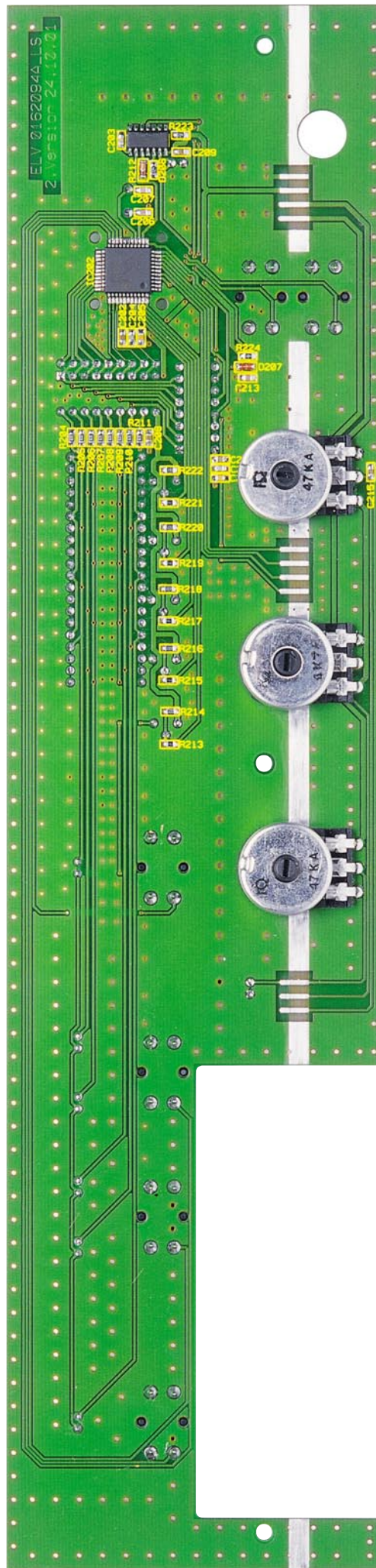
Im ersten Nachbauschnitt sind die SMD-Kondensatoren und

Ansicht der fertig aufgebauten Frontplatte mit zugehörigem Bestückungsdruck von der Bestückungsseite (Originalgröße: 337 x 80 mm)



SMD-Widerstände einzulöten. Diese finden, wie alle SMD-Bauteile der Frontplatte, auf der Lötseite ihren Platz. Beim folgenden Einbau der SMD-Dioden und SMD-ICs ist die richtige Polung sicherzustellen. Bei den Dioden kennzeichnet der Katodenring auf dem Bauteil, der mit der Markierung im Bestückungsdruck übereinstimmen muss, die Polarität. SMD-ICs sind durch eine abgechrägte Kante des Gehäuses gekennzeichnet, wie beispielsweise bei IC 203, oder es befindet sich eine Pin-1-Markierung in Form eines Punktes auf dem Gehäuse (wie bei IC 202). Im Bestückungsdruck ist die abgechrägte Kante durch eine zusätzliche Linie im Symbol dargestellt, im Falle von IC 202 ist der Pin 1 durch die abgechrägte Ecke des Symbols veranschaulicht.

Anschließend sind die bedrahteten Bauteile auf der Bestückungsseite einzusetzen. Beim Widerstandsarray R 200 ist die Polung mit dem Punkt am Bauteil gekennzeichnet. Die beiden Elektrolyt-Kondensatoren sind liegend einzusetzen, wobei auch hier die korrekte Polarität sicherzustellen



Ansicht der fertig aufgebauten Frontplatte mit zugehörigem Bestückungsdruck von der Lötseite (Originalgröße: 337 x 80 mm)

Stückliste: Hochfrequenz-Signalgenerator HFG 9300 Frontplatine

Widerstände:

82Ω/SMD	R204-R211
1kΩ/SMD	R213, R215, R217, R219, R221
2,2kΩ/SMD	R214, R216, R218, R220, R222
100kΩ/SMD	R224
220kΩ/SMD	R212, R223
Potentiometer, 6 mm, 4,7kΩ	R202
4,7kΩ/Array	R200
Potentiometer, 6 mm, 47kΩ	R201
.....	R203

Kondensatoren:

33pF/SMD	C206, C207
100pF/SMD	C213
680pF/SMD	C205, C210
3,3nF/SMD	C204, C211
10nF/SMD	C203
100nF/SMD	C202, C208, C209, C212, C214, C215
1μF/100V	C201
2,2μF/63V	C200

Halbleiter:

BC327-40	T200-T204
LL4148	D206, D207
7-Segment-Anzeige, grün	DI200-DI203
LED, 3 mm, grün	D200-D205
74HC14/SMD	IC203
74HC590	IC201
ULN2803	IC200
ELV01259	IC202

Sonstiges:

Quarz, 12 MHz	Q200
Mini-Drucktaster, B3F-4050	TA200-TA205
3 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6 mm	
3 Fächerscheiben, M3	
3 Befestigungswinkel, vernickelt	

ist. Die richtige Einbaulage der Transistoren ist durch die Pinanordnung vorgegeben, die Einbauhöhe darf dabei 7 mm nicht überschreiten (Abstand zwischen Platine und Gehäuseoberseite). Bei den ICs gibt die Gehäuseeinkerbung, die auch im Symbol dargestellt ist, die korrekte Polung vor.

Damit die LEDs und 7-Segmentanzeigen später ordnungsgemäß durch die Frontplatte scheinen, müssen diese vor dem Anlöten ausgerichtet werden. Dazu sind die Leuchtdioden mit einem Abstand von 7 mm (von der Platine zur Diodenkörperspitze gemessen) zu positionieren. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass der Diodenkörper sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung exakt ausgerichtet ist.

Anschließend werden die Taster und der

Quarz bestückt. Vor dem Einbau der drei Potentiometer sind deren Anschlussbeine direkt am Widerstandskörper um 90° nach vorne abzuwinkeln. Die Montage erfolgt dann von der Rückseite, d. h. von der Lötseite, die von vorne aufzuschraubende Mutter fixiert das Bauteil, bevor es angelötet wird.

Abschließend werden die Befestigungswinkel, die später die mechanische Verbindung zwischen Frontplatine und Basisplatine herstellen, angeschraubt. Diese sind so auf der Lötseite zu positionieren, dass der Schenkel mit der Bohrung ohne Gewinde nach unten zeigt. Befestigt werden die Winkel auf der Lötseite mit Zylinderkopfschrauben M3 x 6 mm und unterlegten M3-Zahnscheiben, die von vorne eingeschraubt werden. Damit sind die Arbeiten an der Frontplatine zunächst abgeschlossen, und es folgt der Aufbau der Basisplatine.

Aufbau der Basisplatine

Da die Basisplatine die Komponenten des HF-Signalweges beherbergt, kommt hier der Lötseite der Platine eine besondere Bedeutung zu. Sie muss im Bereich der hochfrequenten Signalführung aus einer möglichst ununterbrochenen Massefläche bestehen. Daher sind sowohl die bedrahteten als auch die SMD-Bauteile auf der Bestückungsseite positioniert. Beim Einbau der zum Teil sehr empfindlichen aktiven SMD-HF-Bauelemente ist besondere Vorsicht geboten. Unsachgemäße, d. h. zu lange oder zu heiße Lötungen führen hier sofort zur Zerstörung des entsprechenden Bauelementes.

Aufgrund der Verarbeitung hochfrequenter Signale, muss beim Aufbau besonders auf einwandfreie Lötungen geachtet werden. Vor allem sollte man beim Einlöten der Bauteile darauf achten, dass die Durchkontaktierungen, die keine Bauteile aufnehmen, nicht mit Lötzinn „volllaufen“.

Im ersten Schritt der Aufbauarbeiten sind die SMD-Widerstände, SMD-Kondensatoren und SMD-Drosselspulen einzulöten. Die Oszillatortspulen L 6, L 7, L 12 und L 13 werden zu einem späteren Zeitpunkt eingebaut.

Anschließend können die SMD-Halbleiter bestückt werden. Dabei ist die korrekte Polung jeweils sicherzustellen. Beim Einbau der Transistoren gibt die Anordnung der Pads die richtige Position vor. Die Kennzeichnung der Dioden erfolgt über den Katodenring auf dem Bauteil, der mit der Markierung im Bestückungsdruck übereinstimmen muss. Das breitere Anschlussbein der integrierten PIN-Dioden D8, D14 und D 28, das auch im Bestückungsdruck gekennzeichnet ist, markiert den Pin 1 des Bauteiles. Beim Einbau der Detektordiode

D 27 ist besondere Vorsicht geboten, da es sich hierbei um ein sehr empfindliches HF-Bauelement in Bezug auf eine thermische Überbeanspruchung handelt. Die richtige Polung stellt hier die Padanordnung sicher.

Die Einbaulage der ICs wird, wie bei der Bestückung der Frontplatte, durch die abgeschrägte Gehäusekante festgelegt. Die integrierten HF-Verstärker IC 3, IC 12 und IC 15 besitzen zur Kennzeichnung der Pinanordnung einen Punktaufdruck und zusätzlich einen abgeschragten Eingangspin (Pin 1), der auch im Bestückungsdruck dargestellt ist.

Sind alle SMD-Bauteile soweit bestückt, folgt der Einbau der bedrahteten Bauelemente. Hier sind im ersten Schritt die Widerstandstrimmer und Folienkondensatoren einzulöten. Anschließend werden unter Beachtung der korrekten Polarität die Dioden und Elektrolyt-Kondensatoren eingebaut.

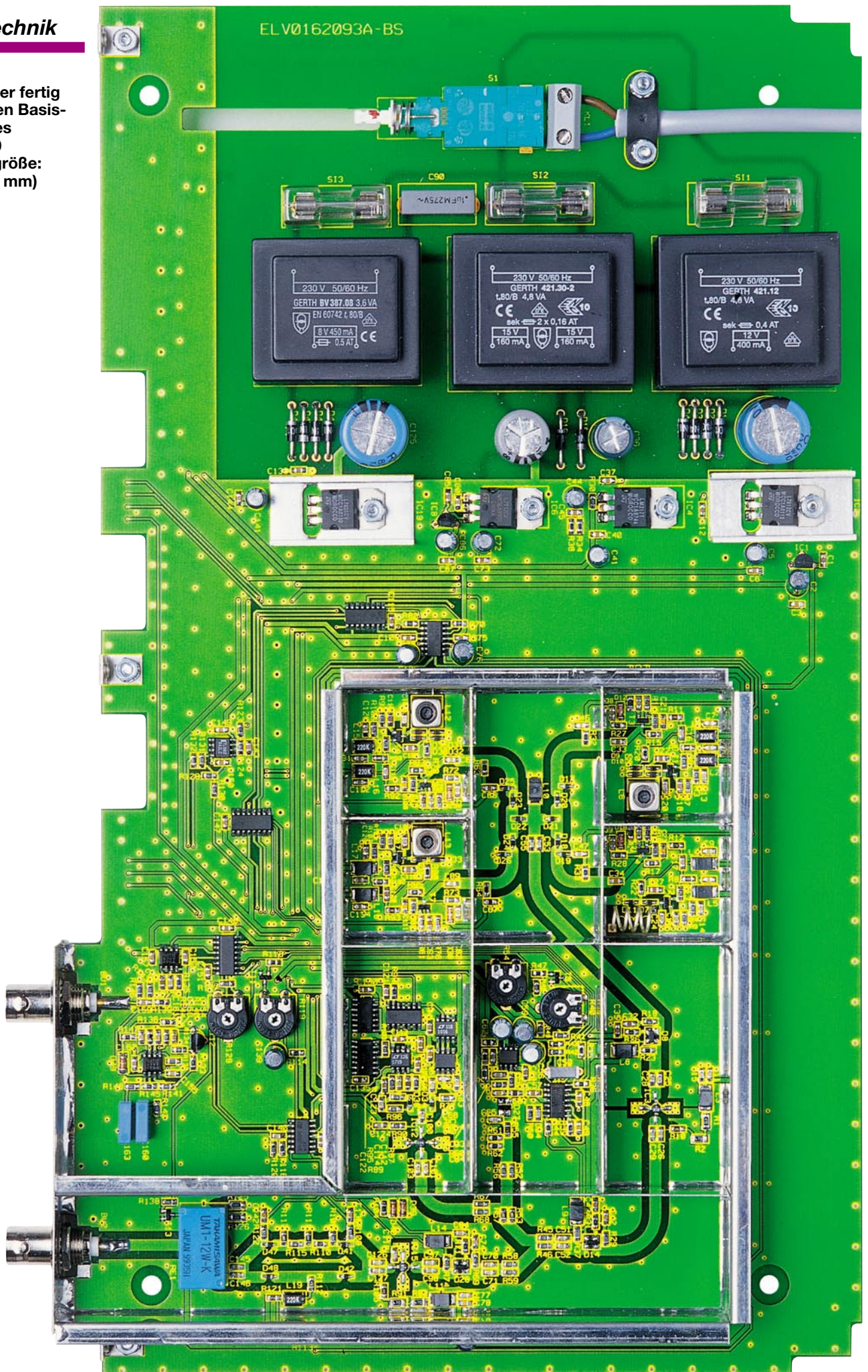
Nachfolgend erfolgt die Bestückung der Spannungsregler. Die Spannungsregler-ICs im TO-220-Gehäuse IC 2, IC 4, IC 6 und IC 19 sind liegend einzubauen und daher für den Einbau vorzubereiten. Hierzu sind die Anschlussbeine im Abstand von 3,5 mm zum Gehäusekörper um 90° nach hinten abzuwinkeln. IC 4 und IC 6 können dann zum Einbau entsprechend dem Bestückungsdruck positioniert werden. Die Fixierung erfolgt mit Hilfe je einer Schraube M3 x 6 mm, die von der Lötseite durchgesteckt wird, und einer M3-Mutter mit unterlegter Fächerscheibe.

Bei den Reglern IC 2 und IC 19 ist die Montage auf einem SK-13-Kühlkörper notwendig, um die erzeugte Verlustleistung abführen zu können. Die Kühlkörper sind dabei zunächst mit Schrauben M3 x 8 mm auf die Platine zu schrauben. Anschließend werden die Spannungsregler aufgesetzt und mittels Fächerscheibe und Mutter befestigt. Erst nach der mechanischen Befestigung dürfen die elektrischen Verbindungen durch das Anlöten der Anschlussbeine hergestellt werden.

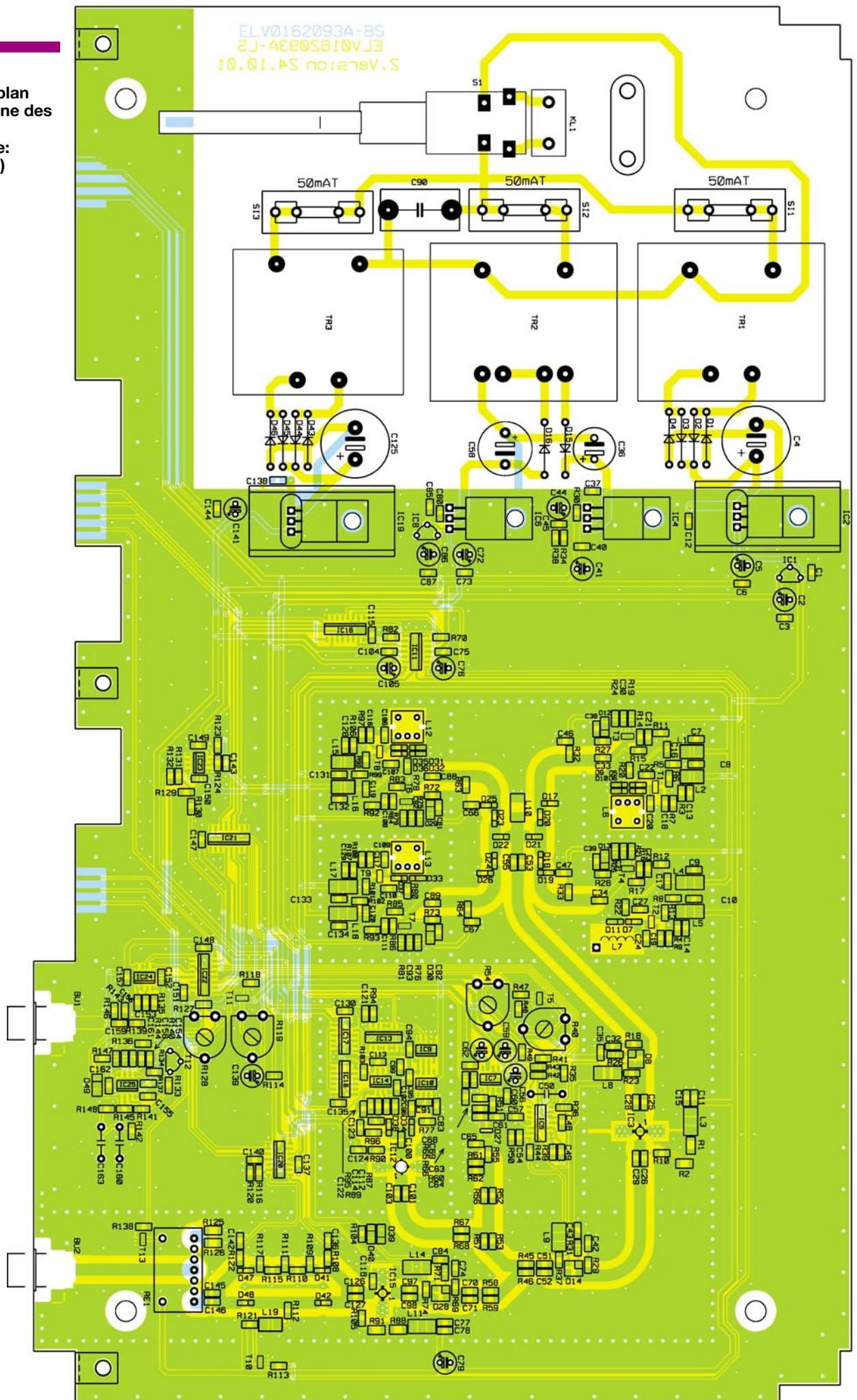
Um die Nachbausicherheit des HFG 9300 zu erhöhen, sind die kritischen Oszillatortspulen L 6, L 12 und L 13 als abstimmbare Induktivitäten ausgeführt und müssen nicht selbst gewickelt werden. Somit können diese Bauteile ohne Vorarbeiten eingesetzt werden. Lediglich die Oszillatortspule L 7 ist als gewickelte Luftspule mit 4,5 Windungen und einem Durchmesser von 5 mm ausgeführt. Eine solche kleine Luftspule lässt sich sehr einfach wie folgt anfertigen:

Der Spulendraht (0,8 mm Drahtdurchmesser) ist glattzuziehen und dann auf einen 5-mm-Bohrerschaft etc. aufzuwickeln, wobei die Windungen alle dicht an dicht liegen müssen. Der Wickelanfang, der später auf das SMD-Pad gelötet wird, ist dann gemäß Abbildung 10 zu biegen. Das Wi-

Ansicht der fertig bestückten Basisplatte des HFG 9300 (Originalgröße: 337 x 197 mm)



Bestückungsplan
der Basisplatine des
HFG 9300
(Originalgröße:
337 x 197 mm)



Stückliste: Hochfrequenz-Signalgenerator HFG 9300, Basisplatine

Widerstände:

27Ω/SMD R12, R55
 33Ω/SMD R45, R46, R52, R56,
 R58, R59, R67, R68
 36Ω/SMD R111
 39Ω/SMD R10, R11, R92,
 R93, R105
 47Ω/SMD R8, R77, R89,
 R102, R112
 47Ω/SMD/Bauform 1206 R1, R2,
 R88, R91
 68Ω/SMD .. R5, R53, R57, R99, R117
 75Ω/SMD R109
 82Ω/SMD R24, R25, R75, R76
 100Ω/SMD R36, R39, R44,
 R61, R62, R94, R123
 100Ω/SMD/Bauform 1206 R125,
 R126
 120Ω/SMD R110
 150Ω/SMD R115
 270Ω/SMD R30, R103
 390Ω/SMD R15, R17, R83, R85
 470Ω/SMD R87, R95
 680Ω/SMD R133
 820Ω/SMD R27, R28, R72, R73,
 R90, R96, R108, R122
 1kΩ/SMD R26, R31-R33, R63,
 R64, R71, R104,
 R132, R135, R139
 1,5kΩ/SMD R34
 2,2kΩ/SMD R29, R37, R49, R137
 2,7kΩ/SMD R19, R21, R79, R81
 3,3kΩ/SMD R142, R148
 3,9kΩ/SMD R3, R4, R6, R13,
 R98, R101, R106, R107,
 R113, R138, R141
 4,7kΩ/SMD R20, R22, R23,
 R35, R38, R66, R74,
 R78, R80, R136, R147
 5,6kΩ/SMD R18, R69, R124
 8,2kΩ/SMD R7, R9, R14,
 R16, R84, R86, R97, R100
 10kΩ/SMD R47, R118, R145
 12kΩ/SMD R50, R127
 15kΩ/SMD R82, R120
 33kΩ/SMD R41, R48, R131
 47kΩ/SMD R114, R121, R144
 56kΩ/SMD R129, R130, R146
 100kΩ/SMD R51, R60, R70,
 R116, R134, R140
 150kΩ/SMD R143
 180kΩ/SMD R43
 220kΩ/SMD R42
 470kΩ/SMD R65
 PT10, liegend, 1kΩ R128
 PT10, liegend, 10kΩ R119
 PT10, liegend, 25kΩ R40
 PT10, liegend, 50kΩ R54

Kondensatoren:

1pF/SMD C24, C118
 1,8pF/SMD C65
 2,2pF/SMD C109
 3,3pF/SMD C106
 4,7pF/SMD C20
 6,8pF/SMD C91
 22pF/SMD C54
 47pF/SMD C121
 68pF/SMD C22, C27, C107, C110

100pF/SMD C18, C32, C116,
 C120, C143
 150pF/SMD C16, C17, C119
 470pF/SMD C61
 680pF/SMD C21, C23, C34,
 C108, C111
 820pF/SMD C64
 1nF/SMD C15, C19, C25, C26,
 C31, C51, C55, C63, C69,
 C70, C77, C83, C89, C96,
 C98, C103, C114, C127,
 C145, C153
 2,2nF/SMD C112, C156
 3,3nF/SMD C47
 4,7nF/SMD C33, C67, C93, C117
 10nF/SMD C7-C10, C13, C14,
 C28-C30, C38, C39, C46,
 C52, C53, C71, C81, C82,
 C88, C92, C97, C100,
 C101, C123, C124, C126, C128,
 C129, C131-C134, C146
 22nF/SMD C11, C35, C42, C43,
 C66, C74, C78, C84,
 C136, C142, C158, C161
 47nF/250V C160, C163
 56nF/SMD C154
 100nF/SMD C1, C3, C6, C12,
 C37, C40, C45, C48, C49,
 C57, C60, C68, C73, C75,
 C80, C85, C87, C94, C95,
 C99, C102, C104, C113,
 C115, C122, C130,
 C135, C137, C138, C140,
 C144, C147-C152,
 C155, C157, C159, C162
 100nF/X2 C90
 470nF/100V C50
 1μF/100V C59, C139
 10μF/63V C2, C5, C41, C44,
 C56, C62, C72, C76, C79,
 C86, C105, C141
 220μF/50V C36
 1000μF/40V C58
 2200μF/40V C4, C125

Halbleiter:

78L05 IC1
 7812 IC2
 INA10386/SMD IC3, IC15
 LM317 IC4
 TLC274/SMD IC5
 7912 IC6
 OP07/SMD IC7
 79L05 IC8
 LT1016/SMD IC9
 U893BS/SMD IC10
 LM324/SMD IC11, IC20
 INA03184/SMD IC12
 74HC132/SMD IC13
 LT1719/SMD IC14
 74HC595/SMD IC16, IC21
 74HC74/SMD IC17
 74F74/SMD IC18
 7805 IC19
 CD4053/SMD IC22
 TL082/SMD IC23
 TL072/SMD IC24, IC25
 BF550/SMD T1, T8
 BF569/SMD T2, T9

BFS17P/SMD/Siemens T3, T4,
 T6, T7
 BC848 T5, T10, T11, T13
 BF245B T12
 1N4001 .. D1-D4, D15, D16, D43-D46
 BB640/SMD D5, D6, D9, D10,
 D31-D33, D35-D37
 BB639/SMD D7, D11
 BAR60/SMD D8, D14, D28
 LL4148/SMD .. D12, D13, D29, D30,
 D39, D40
 BA596/SMD D17-D26, D34,
 D38, D41, D42, D47, D48
 HSMS2850/SMD D27
 BAT43/SMD D49

Sonstiges:

Spule, 22μH, SMD L1, L2,
 L15, L16, L19
 Spule, 10μH, SMD ... L3-L5, L8-L11,
 L14, L17, L18
 Spule, 680nH, KM7 L6
 10cm Schaltdraht, 0,8 mm, blank,
 versilbert L7
 Spule, 3,9μH, KM7 L12
 Spule, 220nH, KM7 L13
 BNC-Einbaubuchse BU1, BU2
 Netzschraubklemme, print,
 2-polig KL1
 Shadow-Netzschalter S1
 Trafo, 1x12V/4,5VA TR1
 Trafo, 2x15V/4,5VA TR2
 Trafo, 1x8V/3,6VA TR3
 HF-Miniatur-Relais, 12V, 1 x um,
 UM1-12W-K RE1
 Sicherung, 50 mA, träge SI1-SI3
 3 Platinensicherungshalter (2 Hälften)
 3 Sicherungsabdeckhaube
 1 Adapterstück für Shadow-Netzschalter
 1 Verlängerungsachse für Shadow-
 Netzschalter
 1 Druckknopf für Shadow-Netz-
 schalter, ø 7,2 mm
 6 Tastknöpfe, 10 mm
 3 Drehknöpfe, 16 mm, grau
 3 Knopfklappen, 16 mm, grau
 3 Pfeilscheiben, 16 mm, grau
 3 Gewindestift mit Spitze, M3 x 4 mm
 2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6 mm
 5 Zylinderkopfschrauben, M3 x 8 mm
 2 Zylinderkopfschrauben, M3x 12 mm
 4 Zylinderkopfschrauben, M4 x 90 mm
 9 Muttern, M3
 4 Muttern, M4
 9 Fächerscheiben, M3
 4 Distanzrollen, M4 x 15 mm
 4 Distanzrollen, M4 x 25 mm
 4 Distanzrollen, M4 x 35 mm
 4 Polyamidscheiben, ø 10 x 0,5 mm
 4 Polyamidscheiben, ø 10 x 1,5 mm
 4 Polyamidscheiben, ø 14 x 2,5 mm
 3 Befestigungswinkeln, vernickelt
 1 Abschirmgehäuse, komplett
 70 cm Kantenprofil, 5 mm
 2 U-Kühlkörper, SK13
 1 Zugentlastungsbügel
 1 Kabel-Durchführungstülle,
 6 x 8 x 12 x 1,5 mm
 1 Netzkabel, 2-adrig, grau

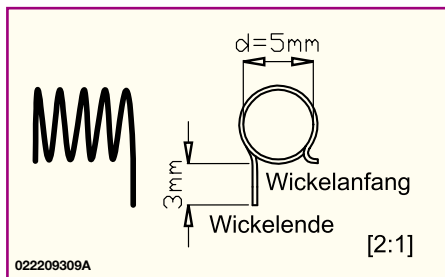


Bild 10: Prinzipzeichnung der Oszillatorspule L 7

ckelende wird gerade gezogen und entsprechend der Zeichnung geformt und gekürzt.

Zum Einbau ist das Wickelende zunächst durch die entsprechende Bohrung in der Platine zu stecken. Nach dem groben Ausrichten der Spule wird dieser Anschluss auf der Lötseite sorgfältig verlötet, dabei ist u. a. darauf zu achten, dass die Spule auf der Platine aufliegt. Da das Platinenrastermaß für L 7 etwas länger ist als die gewickelte Spule, muss die Spule zum nun folgenden Anlöten des Wickelanfanges etwas in die Länge gezogen werden. Dies ist bei einer solchen Silberdrahtspule auch zwingend erforderlich, da sich sonst die nicht isolierten Windungen kurzschließen.

Nachdem nun auch die Oszillatorspulen alle bestückt sind, folgt der Einbau des Relais, der Netzanschlussklemme und des Netzschalters. Die dann zu bestückenden Platinensicherungshalter sind gleich mit den entsprechenden Sicherungen zu versehen und mit Hilfe der aufzusteckenden Schutzkappen berührungssicher zu machen. Anschließend werden noch die Transformatoren eingebaut.

Bevor nun der Aufbau des Abschirmgehäuses erfolgt, sollte die Basisplatine auf Bestückungsfehler, Lötzinnbrücken und kalte Lötstellen hin untersucht werden, da diese Kontrolle mit den montierten Blechen nur unter erschwerten Bedingungen möglich ist.

Zum Aufbau des Abschirmgehäuses werden zunächst die BNC-Buchsen in das vordere Abschirmblech, der Buchsenträgerplatte, eingebaut. In das Blech, bei dem die abgeflachte Seite der Bohrung nach unten zeigen muss, sind die BNC-Buchsen

von vorne einzusetzen. Von der Rückseite fixieren dann Zahnscheibe und Mutter die Buchse. Diese Komponente des Abschirmgehäuses ist dann mit den eingebauten Buchsen so an die Platine zu setzen, dass die „heißen Anschlüsse“ (Signalpins) der BNC-Buchsen plan auf den entsprechenden Pads auf der Basisplatine aufliegen. Durch zwei Punktlötungen wird das Abschirmblech zunächst nur provisorisch fixiert.

Danach sind die übrigen Teile des Abschirmgehäuses aufzulöten, wobei zuerst die äußeren Seitenteile entsprechend gebogen und behelfsmäßig angelötet werden. Die Positionierung erfolgt mittig über den Durchkontaktierungen. Alsdann sind die Innenwände des Gehäuses so zu platzieren, dass sich die Aussparungen in den Blechteilen genau oberhalb der entsprechenden 50-Ω-Leiterbahnen befinden, bevor sie durch kleine Punktlötungen befestigt werden. Wenn alle Teile soweit aufgebaut sind und die korrekte Positionierung nochmals geprüft ist, werden alle Abschirmbleche zuerst auf der Basisplatine festgelötet und anschließend an den Stoßkanten miteinander verlötet. Dabei muss darauf geachtet werden, dass keine Lötzinnbrücken zu zum Teil sehr dicht an der Abschirmung liegenden Bauteilen oder Leiterbahnen entstehen. Dabei ist es nicht notwendig das Abschirmgehäuse beidseitig auf der Platine anzulöten. Das Aufsetzen des Deckels erfolgt erst nach dem nun folgenden Einbau ins Gehäuse und nach dem Abgleich.

Nachdem beide Leiterplatten fertig bestückt sind, erfolgt die Verbindung von Front- und Basisplatine. Dazu wird die zuvor auf Lötzinnbrücken geprüfte Frontplatine mit den angeschraubten Winkeln auf die Basisplatine aufgesetzt, wobei sich die Löcher in den Winkeln mit den entsprechenden Bohrungen in der Basisplatine decken müssen. Mit von unten durch die Basisplatine und den Winkeln zu steckenden Schrauben M3 x 8 mm und von oben aufzusetzenden Fächerscheiben und M3-Muttern wird die Verbindung mit der Basisplatine hergestellt.

Bevor die Schrauben in der Basisplatine festgezogen werden, muss die Ausrich-

tung erfolgen. So ist zum einen die seitliche Ausrichtung zu kontrollieren, d. h. eine exakte Fluchtung der zusammengehörenden Leiterbahnen der Front- und Basisplatine muss erreicht werden, zum anderen darf an der Stoßkante zwischen Basis- und Frontplatine kein erkennbarer Spalt entstehen. Nach der mechanischen Fixierung sind dann sämtliche Leiterbahnpaare und die Masseflächen miteinander zu verlöten.

Im nächsten Arbeitsschritt wird die Schubstange des Netzschalters angefertigt. Dazu wird die Verlängerungsachse gemäß Abbildung 11 gebogen, zugeschnitten und anschließend mit dem Kunststoff-Druckknopf und dem Adapterstück versehen. Diese vorgefertigte Einheit rastet dann mit dem Adapterstück auf dem Netzschalter ein. Je ein Tropfen Sekundenkleber sichert die Verbindungen Druckknopf – Verlängerungsachse, Verlängerungsachse – Adapter und Adapter – Netzschalter.

Die nun folgende Gehäusemontage beginnt mit dem Vorbereiten der Rückwand. Hier ist zunächst die Netzkabeldurchführungsstülpe einzustecken, durch die dann die vorbereitete Netzleitung geführt wird. Zur Vorbereitung der 2-adrigen 230-V-Netzzuleitung ist diese zuerst auf einer Länge von 25 mm von der äußeren Ummantelung zu befreien. Die beiden Innenleiter werden 5 mm abisoliert, und auf jeden Leiter wird eine Aderendhülse aufgezquetscht. Anschließend wird die Netzleitung in der 2-poligen Schraubklemmleiste KL 1 verschraubt.

Mit der Zugentlastungsschelle, die mit zwei von unten einzusetzenden Schrauben M3 x 12 mm und den zugehörigen Muttern mit Fächerscheiben festgezogen wird, ist die Netzzuleitung auf der Leiterplatte zu befestigen.

Nachdem die Rückplatte soweit bearbeitet ist, werden die Tastkappen auf die Taster der Frontplatine gesteckt, sodass die Frontplatte aufgesetzt werden kann. Danach erfolgt der Einbau des gesamten Chassis ins Gehäuse. Zunächst werden 4 Gehäusebefestigungsschrauben M4 x 90 mm von unten durch die Bohrungen einer Gehäusehalbschale gesteckt, und die so vorbereitete Bodeneinheit ist mit dem Lüftungsgitter nach vorne weisend auf die Arbeitsplatte zu stellen. Auf der Innenseite der Gehäusehalbschale folgt auf jede Schraube eine 2,5 mm starke Polyamidscheibe und eine 15 mm Distanzrolle. Nun ist das komplette Chassis des HFG 9300 einschließlich Frontplatte und Rückwand von oben über die Schrauben abzusenken. Liegen Front- und Rückplatte korrekt in ihren Führungsnuten, können die erste Inbetriebnahme und der Abgleich erfolgen. Diese Arbeitsschritte und die Gehäuseendmontage werden Gegenstand des nächsten Artikels sein.

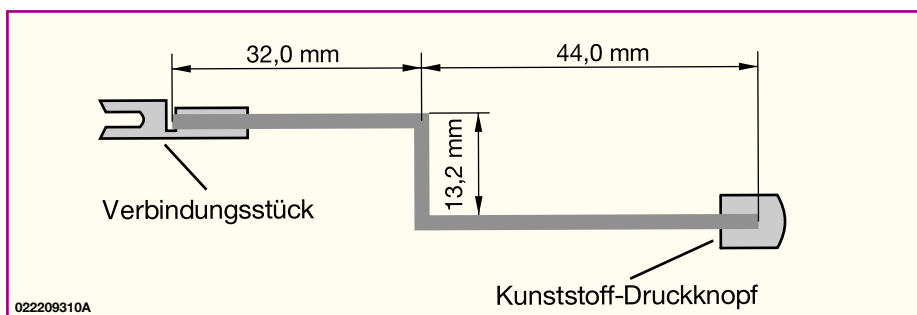


Bild 11: Verlängerungsachse für den Netzschalter