

Technical Reports

by DJ9BV

70 cm EME-PA with 1k+ Output

Steen Gruby, OZ9ZI
Hogevej 1, DK-3660 Stenlose, Denmark

Abstract: A highly linear and high power PA can be constructed with the Siemens YL-1050 TV-Tube. The design evolved from previous work done by K2RIW with his Stripline-PA with 2x 4CX250 and a similar construction by DB6NT with a single RS1064 tube. The YL-1050 has plenty of plate dissipation (1.6kW) and loafs along with low temperature even with 1k+ outputs. Gain with this power level is 16 dB.

Kurzfassung: Eine sehr lineare Hochleistungs-Endstufe kann mit der Siemens Röhre YL-1050 gebaut werden, die in TV-Umsetzern eingesetzt wird. Die Konstruktion ist ähnlich der bekannten K2RIW Stripline-PA mit 2x 4CX250 und einer ähnlichen Konstruktion von DB6NT mit einer RS1064. Die mit 4CX250 oder RS1064 bestückten PA's haben wegen des hohen Druckabfalls starke, schnelllaufende Lüfter nötig, während die YL-1050 mit ihrer Verlustleistung von 1.6 kW und dem großen Anodenradiator selbst bei 1k+ Output sehr 'kühl' bleibt.

1. Design Approach

For trouble-free and cool operation for high duty application on 70 cm, i.e. moonbounce or MS-operation, this amplifier uses a YL-1050 tetrode in a cathode driven circuit. Grid 1 and screen grid are on RF-Ground. To simplify construction and reduce feedback the screen grid is on DC-ground also. Cathode and anode circuit are made from half wavelength striplines for easy tuning and loading. The YL-1050 tube (Figure 1) has 1.6 kW plate dissipation and full

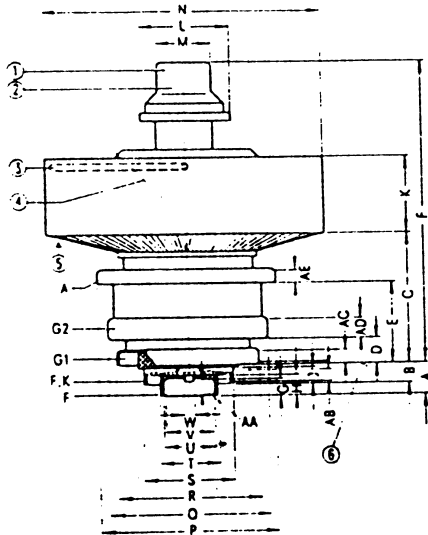
ratings up to 790 MHz. Because of the large anode radiator cooling requirements are 1.2 mBar pressure with 1.5 m3 per minute.

Figure 1 (YL-1050):

für Frequenzen bis 960 MHz

Die YL1050 ist eine forciert luftgekühlte Tetrode in Metall-Keramik-Technik mit konzentrisch ausgebildeten Elektrodenanschlüssen.

Die Röhre ist besonders für Endstufen von Fernseh-Bildsendern und Tonsendern sowie für Fernseh-Umsetzer mit gemeinsamer Bild- und Tonübertragung geeignet.



Maßtabelle

	min	max
A	10,3	12,1
B	6,4	7,8
C	44,0	45,4
D	8,1	9,7
E	27,9	29,5
F	99,8	103,0
G	6,2	
H	6,8	
J	6,8	
K	30,8	33,2
L		∅27,0
M		∅22,0
N	∅94,7	∅95,3
P	∅59,8	∅60,2
Q	∅53,6	∅54,0
R	∅45,6	∅46,2
S	∅29,9	∅30,1
T	∅17,9	∅18,1
U	∅16,5	∅16,9
V	∅15,5	
W		∅ 5,0
AA	5,2	
AB	4,7	
AC	2,7	
AD	5,6	
AE	3,7	

DATA

U(Heater)=3.8V
I(Heater)=20.5A
T(Heater)=3Min

U(Anode) < 3.3kV
I(Anode) < 1.3A
P(Anode) < 1.6kW
F < 790MHz

U(G2) < 650V
P(G2) < 30W

U(G1) > -100V
P(G1) < 10W

Air Flow > 1.5 m3
Pressure: 1.2mBar

Ckg1 = 36 pF
Ckg2 = 1.9 pF
Cka = 0.015 pF
Cglg2= 52 pF
Cg1a = 0.09 pF
Cg2a = 10 pF

Für problemloses und kühles Arbeiten unter Dauerbelastung benutzt dieser Verstärker eine YL-1050 Tetrode in Steuergitter-Schirmgitter Basisschaltung. Für eine einfache Konstruktion und weniger Rückwirkungen sind das Schirmgitter auf Chassis-Potential und die Kathode hochgelegt. Kathodenkreis und Anodenkreis sind in Stripline-Technik ausgeführt. Die verwendete Tetrode hat eine Anodenverlustleistung von 1,6 kW und kann mit vollen Daten bis 790 MHz benutzt werden. Der Kühlluft-Bedarf ist wegen des großen Anodenradiator moderat mit 1,2 mBar Druck und 1,5 m3 pro Minute.

2. Construction

Figure 2 shows the electrical circuit of the RF-Unit. Half-Wavelength lines together with flapper type capacitors compromise the tuned input and output. Screen grid is on DC-Ground. Grid 1 is on RF-Ground via Cg1 in the home made socket.

Two boxes made from 2 mm alumina compromise the plate circuit and the cathode circuit. The Anode circuit Box is shown in Figure 3.

Bild 2 zeigt die Gesamtschaltung der HF-Einheit. Der Eingangskreis und Ausgangskreis bestehen aus lambda/2 Striplines, die über "Flapper"-Kondensatoren abgestimmt werden. Das Schirmgitter liegt auf Chassis-Potential, so daß kein Gitter2-C benötigt wird. Gitter1 wird im selbstgebauten Sockel über CG1 "abgeklatscht". Zwei Kästen aus 2 mm Aluminium bilden den Anoden und den Kathodenkreis. Der Aufbau des Anodenkastens geht aus Bild 3 hervor.

2.1 Plate circuit

The plate circuit is a half-wavelength stripline made from a 120x227.5 mm glass-epoxy PCB-Material, which is 2 mm thick. The corners are rounded to minimize electrical field strength. The stripline is located on 42 mm long PTFE-Standoffs (Don't use ceramic standoffs, unless you are sure about their dielectric losses. Otherwise they will just explode with some 40 kW of RF-Power circulating in the anode box with a loaded Q of 40! The best test instrument for this purpose is a microwave oven for kitchens.). Tuning is done with flapper condenser C1, which dimensions are 85x55 mm and is made from beryllium copper. Capacitor C2 is for loading and made from the same material. Its dimensions you can see from Figure 4. A ceramic standoff prevents rotation. The load flapper is soldered to the 7/16 Spinner output connector. N-Connector is not recommended for this, because the PA can easily melt the small pin of a N-Connector with full 'juice'. Both C1 and C2 are positioned by 6 mm PTFE-rods and eccentric parts, which move these rods (Figure 4). That's much more stable than the fishing lines used in other PA's.

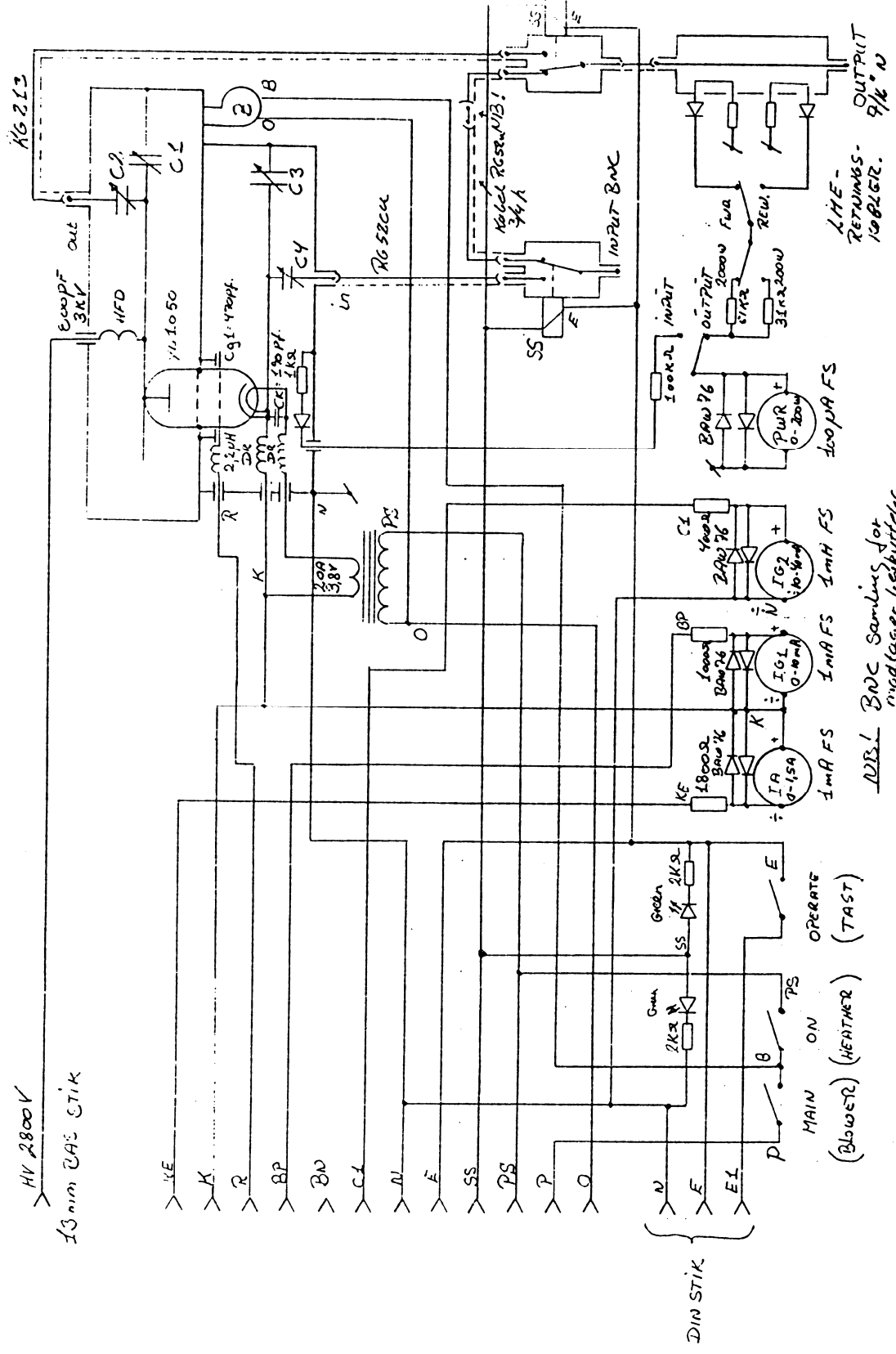
2.1 Aufbau des Anodenkreises

Der Anodenkreis besteht aus einer $\lambda/2$ Stripline mit den Maßen 120x227,5 mm. Das Material ist 2 mm starkes Leiterplattenmaterial (Epoxy). Die Ecken sind abgerundet, um Überschläge zu vermeiden. Die Stripline ist auf 42 mm langen Teflon Stützen befestigt (Keramische Stützen werden nicht empfohlen, wenn man ihre dielektrischen Verluste auf 432 nicht kennt. Sonst explodieren sie leicht bei einer Scheinleistung von 40 kW HF, die im Anodenkreis zirkuliert. Das beste Testmittel dafür ist ein Mikrowellen-Ofen für die Küche!). Die Abstimmung erfolgt über den Kondensator C1, der die Maße 85x55 mm hat und aus Beryllium-Kupfer gefertigt wird (Auch möglich, aber nicht so federnd: Phosphor-Bronze). Der Auskoppel-Flapper C2 ist etwas exotisch geformt (Siehe Bild 4) und besteht aus dem gleichen Material. Er ist auf Keramik-Stützen an der Wand befestigt und wird auf den Innenleiter der Output 7/16 Spinner-Buchse aufgelötet. N-Buchsen werden an dieser Stelle nicht empfohlen, da die PA bei "Volldampf" den Innenleiter mit Leichtigkeit zum Schmelzen bringt. Auch Stecker sollten bei dieser Leistung lötfrei sein, d.h. nur in Schraub- oder Klemmtechnik gestaltet sein, um Auslöten von Kabel-Innenleitern zu vermeiden.

Beide Kondensatoren werden nicht über die üblichen Nylon-Schnüre bewegt, sondern über solide 6 mm Achsen mit Teflon-Kappen, die ihrerseits über Excenter bewegt werden. Damit werden thermische Probleme vermieden.

Part 2 of description follows in DUBUS 3/89 and comprises the socket description, the cathode circuit, the power supply and the tuning procedure.

Teil 2 dieses Artikels folgt in DUBUS 3/89 and enthält die Beschreibungen des Sockels, des Kathodenkreises, der Stromversorgung und der Inbetriebnahme.



DUBUS 2/89

70 cm EME-PA by OZ9ZI: Circuit Diagram

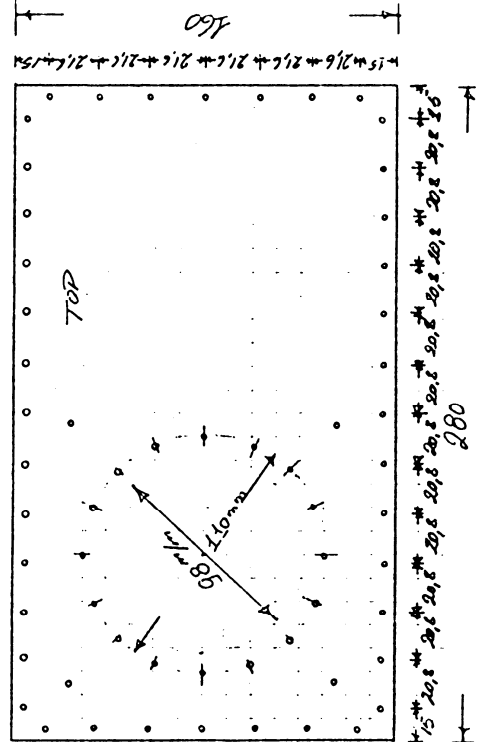
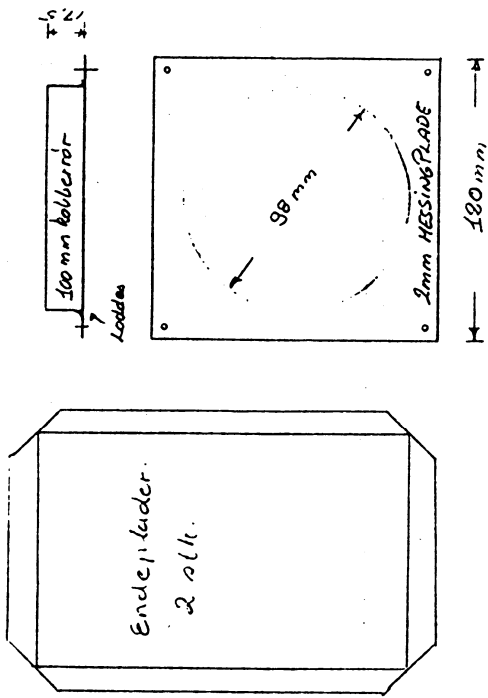
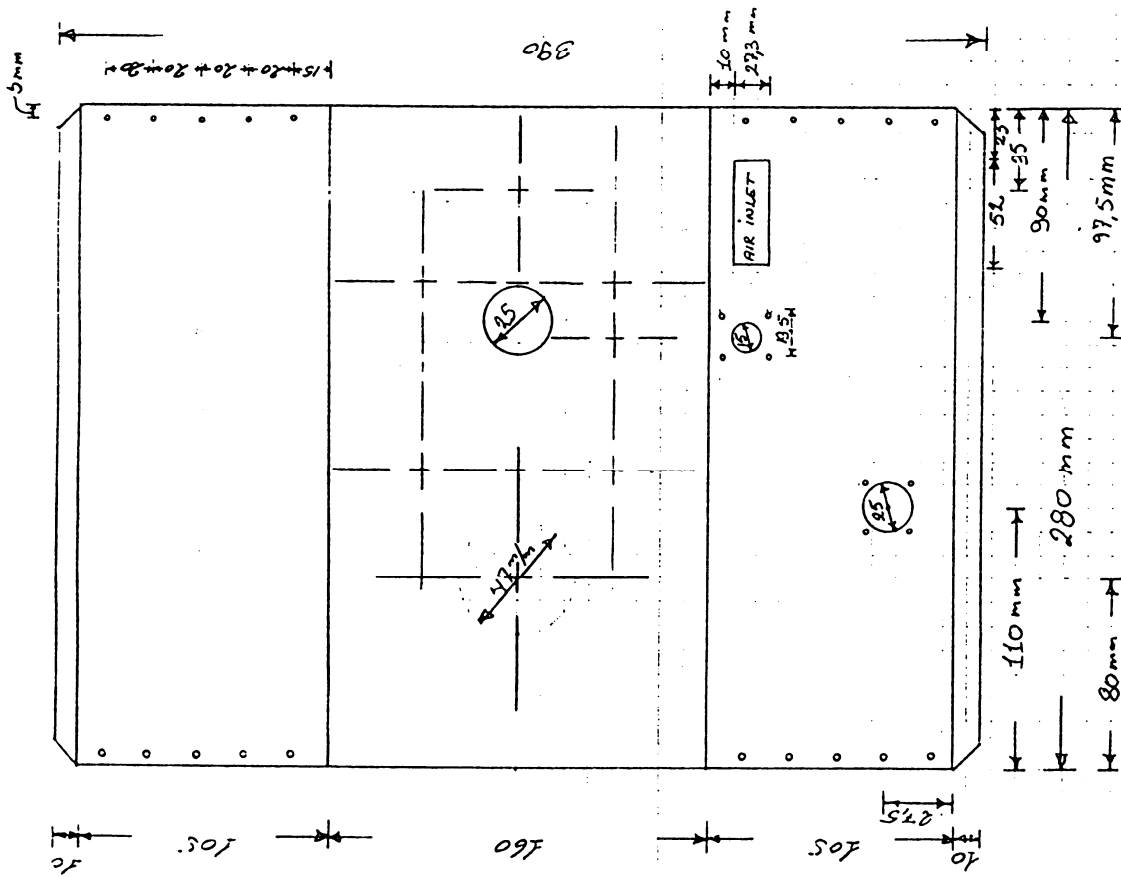
FIGURE 2

70 cm PA med YL1050
 OZ9ZI 7-2-1989
 Rettet 20-3-1985

DR: 17 cm lind 1.5 mm
 viklet om 10 mm diam.
 HF: 17 cm lind 0.6 mm
 NR: BNC særling for
 modtager betydelig

Blower = W. Gebrand KG
 FSe 60-8
 12.6 m³ min ved 0.8 mbar.
 (Blower) (HEATER) (TAST)
 MAIN ON OPERATE

HUVUDE KVALITET 1:2

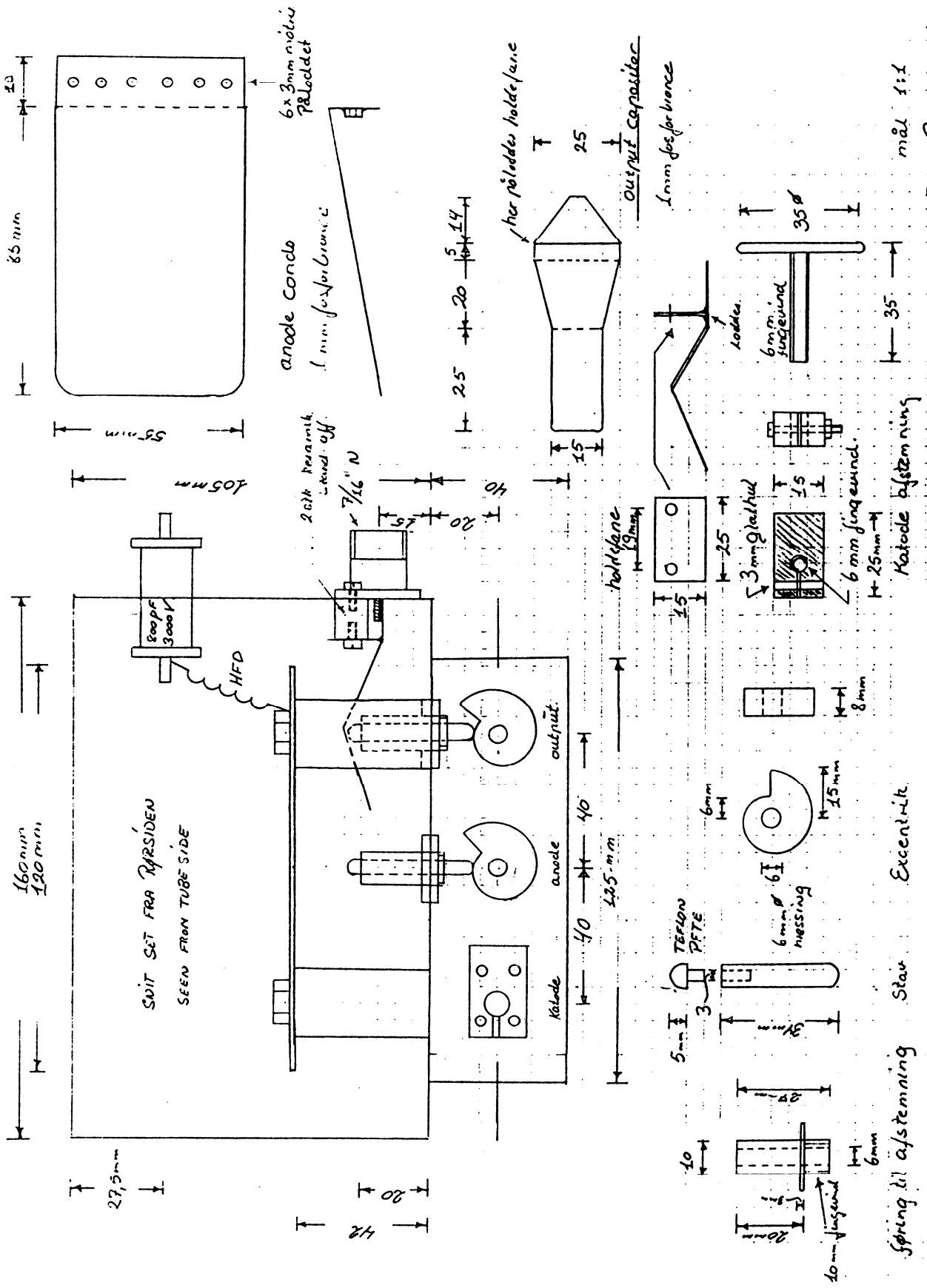


DUBUS 2/89

70 cm EME-PA by OZ9ZI: Anode Circuit Box

FIGURE 3

70 cm Pamed YL40
07.07.1998



DUBUS 2/89

70 cm EME-PA by OZ9ZI: Anode Circuit Constr.

FIGURE 4