

NACHTRAG:

Zeitlich gereiht die Sprengung der ORF Doppelwandantenne in Moosbrunn.
19.09.2024

Es ist sicher leider nur mehr eine Frage der Zeit, bis die gesamte Sendeanlage dem Erdboden gleichgemacht wird...

Ich möchte mich nicht in die Lage des Herrn Spitzbart versetzen, dessen Lebenswerk hier vernichtet wird.

Videodokumentation über die erfolgte Sprengung der Sendemasten der Doppelwandantenne in Moosbrunn des ORF Kurzwellensende zentrums Moosbrunn am 19.09.2024.

Die zweite - drehbare - Sendeanlage in Moosbrunn besteht vorerst weiterhin.

Die Sprengung der Masten erfolgte auf zwei Etappen. Während die Sprengung des ersten Sendemasts bereits für 11 Uhr veranschlagt war, wurde der zweite erst gegen 16:30 Nachmittags für die weitere Abtragung niedergelegt.

<https://youtu.be/2erY-PE7yTo?si=0hFZScwIY73hs307>

<https://youtu.be/2erY-PE7yTo?si=OeOptIjIMwS70Jj0>

<https://youtu.be/2erY-PE7yTo?si=Vtjm8naz02kZOjRF>

Übersicht über die KW-Sendeanlage Moosbrunn

Senderbesichtigung "Kurzwellensendezentrum Wien Moosbrunn" (2017)

https://youtu.be/1h0qz8CPWMU?si=bZ_pzfTqyiM37bsD

THOMCAST-TSW2100D

Sendetriode: TH558

Sendermodulation

Diese Information stammt von Herrn Ernst Spitzbart ORS.

Dafür herzlichen Dank!

Bei Amplitudenmodulation in einer Endstufe im C-Betrieb (Vollauststeuerung) wird die Höhe der HF Ausgangsspannung = Träger durch den Wert der Anodenspannung U_a bestimmt. Ohne Modulation entspricht das einer Trägerleistung von 100 kW und einer U_a von 11 kV. Bei voller Modulation von 100 % schwankt die Trägerspannung von 0 V bis zum doppelten der Nennspannung (von 0 V bis 22 kV).

Bei PDM¹ Modulatoren (pulse-density-modulation) wie im 300 kW Telefunksender wird die Anodenspannung durch eine Röhrenschaltstufe erzeugt und variiert von 0 bis 20 kV, je nach Tastverhältnis der Schaltspannung, Schaltfrequenz ist 53 kHz.

Bei den Thomcast 100 kW Sendern wird die Anodenspannung im PSM² (pulse-step-modulation) Verfahren erreicht, in dem die Anzahl von in Reihe geschalteten Schaltnetzteile (bis zu 34 mal 750 V) gesteuert wird. Die Anzahl der aktiven Schaltstufen wird aus dem Analogsignal errechnet, das oberste Netzteil wird dann fein zwischen 0 und 750 V geregelt. Die inaktiven Schaltstufen werden überbrückt. Jede Schaltstufe hat eine eigene Siebstufe (Speicherspule und Siebkondensator), durch die Serienschaltung der Schaltstufen werden reine Gleichspannung zu der Gesamtspannung U_a addiert, so dass der Anode die Nenn U_a von 11 kV mit der überlagerten NF Spannung ohne Oberwellen vorhanden ist.

Die Taktfrequenz der PSM / PDM Stufe muss dem doppelten der maximal übertragenen NF Frequenz (Shannon-Theorem) sein. Da der Sender theoretisch bis zu 20 kHz NF übertragen kann, also mindestens 40 kHz. Beim 300 kW Telefunken Sender waren es 53 kHz.

Dh. dass am Ausgang des HF Endstufe ein reines Amplitudenmoduliertes HF Signal ansteht, das auch im Oszillogramm so zu sehen ist. Da kann man auch genau den Modulationsgrad (Modulationstiefe) nachmessen, bis zu 100 %. $U_{\min} = 0$, $U_{\max} = 2 \cdot U_{\text{nenn}}$.

Im Frequenz-Spektrum ist der Träger mit 100 kW und die beiden Seitenbänder mit jeweils maximal 25 kW zu sehen. Verzerrungen oder Oberwellen der NF (Modulation) können aus dem Ausgangssignal nicht mehr herausgefiltert werden.

Lediglich die Oberwellen des Trägers müssen durch Filter auf max. 50 mW je Oberwelle unterdrückt werden.

¹ PDM Pulsdauermodulation: <https://de.wikipedia.org/wiki/Pulsdauermodulation>

² PSM Pulse-step-modulation: <https://de.wikipedia.org/wiki/Pulse-Step-Modulation>

US5309114A Pulse step modulator:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/022196848/publication/JPH07115364A?q=pn%3DUS5309114>

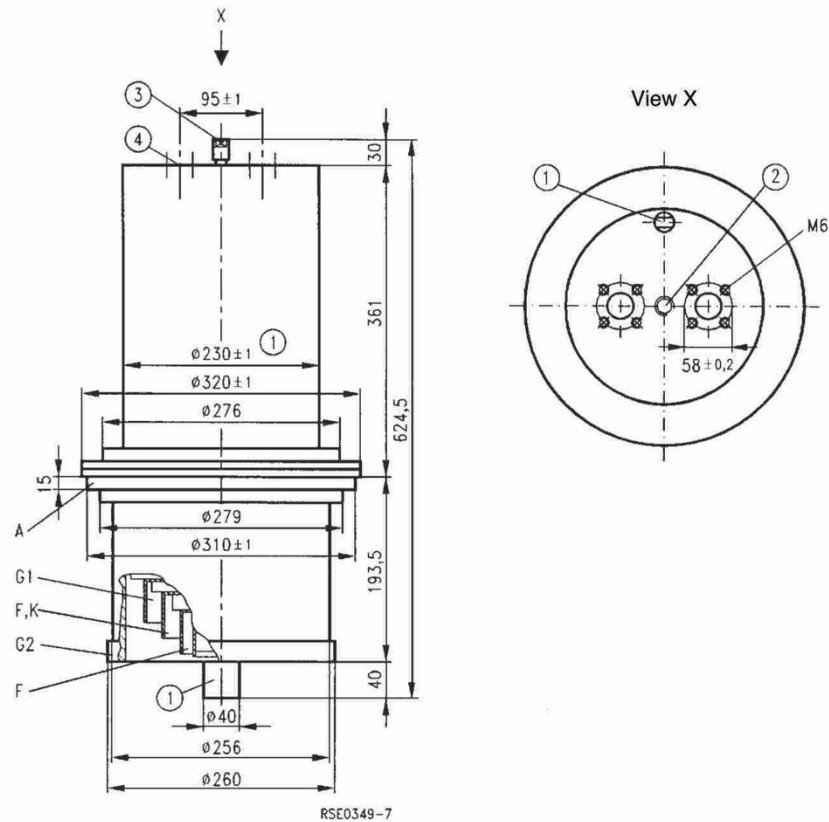
Transmitter Tetrode

RS 2078 SK
TH 558

Ordering code Q53-X2078

Coaxial metal-ceramic tetrode, grid in pyrolytic graphite technology, vapor-condensation-cooled.
The tube's excellent efficiency results from its favorable current transfer characteristic and high permissible screen grid dissipation.

The RS 2078 SK is particularly suitable for up to 600 kW MW and 500 kW SW broadcast transmitters and as switching tube in PDM transmitters.



RSE0349-7

Dimensions in mm

- ① Do not use as terminal
- ② Taphole M14 for screw ring conveyer R6Zub278
- ③ Terminal for suction lifter with 6 mm hose diameter
- ④ 4 tapholes M6 on 58 mm dia.

Approx. weight 75 kg

348

Siemens Aktiengesellschaft

Transmitter Tetrode

RS 2078 SK

Heating

Heater voltage	U_F	23	V 1)
Heater current	I_F	550	A
Permissible starting current	I_{FM}	≤ 1300	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 700$ V	I_{em}	600	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 5$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200 V, $I_A = 10$ A	μ_{g2g1}	5,0	
Transconductance at $U_A = 5$ kV, $U_{G2} = 1100$ V, $I_A = 25$ to 55 A	S	520	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	C_{kg1}	480	pF
Cathode/screen grid	C_{kg2}	40	pF
Cathode/anode	C_{ka}	0,8	pF
Control grid/screen grid	C_{g1g2}	800	pF
Control grid/anode	C_{g1a}	6,0	pF
Screen grid/anode	C_{g2a}	110	pF

Accessories

Upon request

1) The heater voltage will be determined by the tube manufacturer for each individual application taking into account the respective operating conditions. The heating data specified above are guideline values.

Transmitter Tetrode

RS 2078 SK

**Anode and screen grid modulation,
class C operation, grounded cathode circuit**

Maximum ratings

Frequency	f	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	13,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1250	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	- 800	V
Cathode current (dc)	I_K	100	A
Peak cathode current	I_{KM}	600	A
Anode dissipation	P_A	500	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	8,0	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	3,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	540	kW ¹⁾
Anode voltage (dc)	U_A	12,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1100	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\ fix}$	- 535	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\ m}$	715	V
Anode current (dc)	I_A	53,5	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	2,8	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	4,9	A
Anode input power	$P_{B\ A}$	669	kW
Drive power	P_1	3400	W ¹⁾
Anode dissipation	P_A	129	kW ²⁾
Screen grid dissipation	P_{G2}	3000	W
Control grid dissipation	P_{G1}	700	W
Efficiency	η	81	%
Anode load resistance	R_A	120	Ω
Modulation factor	m	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\ m}$	800	V
Modulation power	P_{mod}	350	kW
Control grid current	I_{G1}	6,5	A ³⁾
Drive power	P_i	4500	W ¹⁾³⁾
Anode dissipation at modulation	$P_{A\ mod}$	220	kW ⁴⁾
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\ mod}$	3,7	kW ⁴⁾

- 1) Circuit losses are not included.
- 2) Even during modulation the maximum ratings must not be exceeded.
- 3) Maximum values at $U_A = 0\ V$.
- 4) Average values at $m = 100\ \%$.

Transmitter Tetrode**RS 2078 SK**

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Maximum tube surface temperature

The maximum surface temperature of the tube must not exceed 220 °C. The maximum permissible temperature difference at the circumference of the tube is 50 °C . Furthermore, temperature gradients at the tube must not be more than 25 °C/cm. To keep below these limit temperatures, an air stream should be directed onto the terminals.

Vapor condensation cooling

The cooling water diagram gives the minimum water flow rate (distilled or de-ionized water) for maximum anode dissipation, as well as pressure drop and water outlet temperature at 60 °C water inlet temperature. The diagram applies to a hermetically sealed cooling system with less than 1,5 bar overpressure at the tube's cooling water outlet and with a maximum permissible water outlet temperature of 100 °C.

Operation with open cooling cycle (without overpressure) is also possible if the maximum outlet temperature remains below 60 °C (sea level, air pressure \approx 1 bar) with lower inlet temperature and, if required, increased water flow rate.

For more information on vapor condensation cooling refer to "Explanation of Technical Data" in the data book.

Safety precautions

Refer to "Explanation of Technical Data" in the data book for a description on how to protect the tube against damage due to electrical overload or insufficient cooling. A copper wire with a diameter of 0,35 mm should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

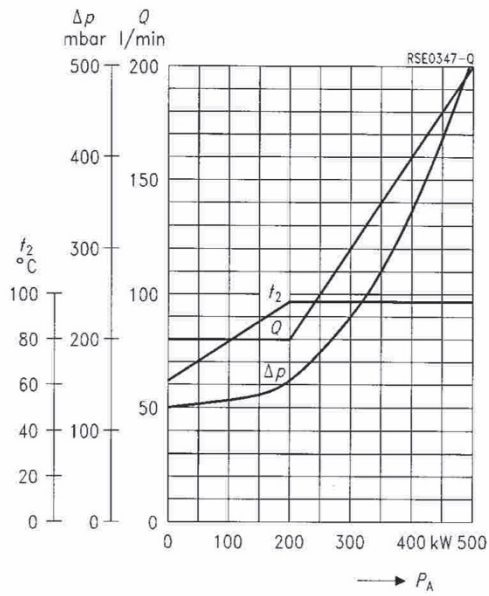
Switching on the heating

The heater voltage must be slowly increased (some minutes) until the specified value is reached. This requirement can be met by applying the heater voltage in 3 steps or by providing a motor-driven control transformer or a thyristor controller on the primary side of the heater transformer.

Transmitter Tetrode

RS 2078 SK

Cooling water diagram



Closed cooling cycle with distilled water
 Overpressure = 1,5 bar
 $t_1 = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

Transmitter Tetrode

RS 2078 SK

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A —————
 $U_{G2} = 800 \text{ V}$ Parameter = I_{G2} - - - - -
 Parameter = I_{G1} - - - - -

