

Patent-Röhrenprüfer Bittorf & Junke / Modell 10 16

Dieses Modell kann direkt aus jedem **Wechselstromnetz** betrieben werden. Es kann auf verschiedene Wechselstrom-Netzspannungen umgeschaltet werden, und zwar auf 110, 125, 150, 220 und 240 Volt. Diese Umschaltung ist am Spannungswähler vorzunehmen. Zu diesem Zweck schraubt man die Sicherungspatrone aus dem Spannungswähler heraus, löst die Schraube in der Mitte der Deckplatte etwas, dreht die Deckplatte bis die gesuchte Spannung auf der Aussparung der Deckplatte erscheint, zieht die Schraube in der Mitte der Deckplatte fest und schraubt die Sicherungspatrone wieder ein.

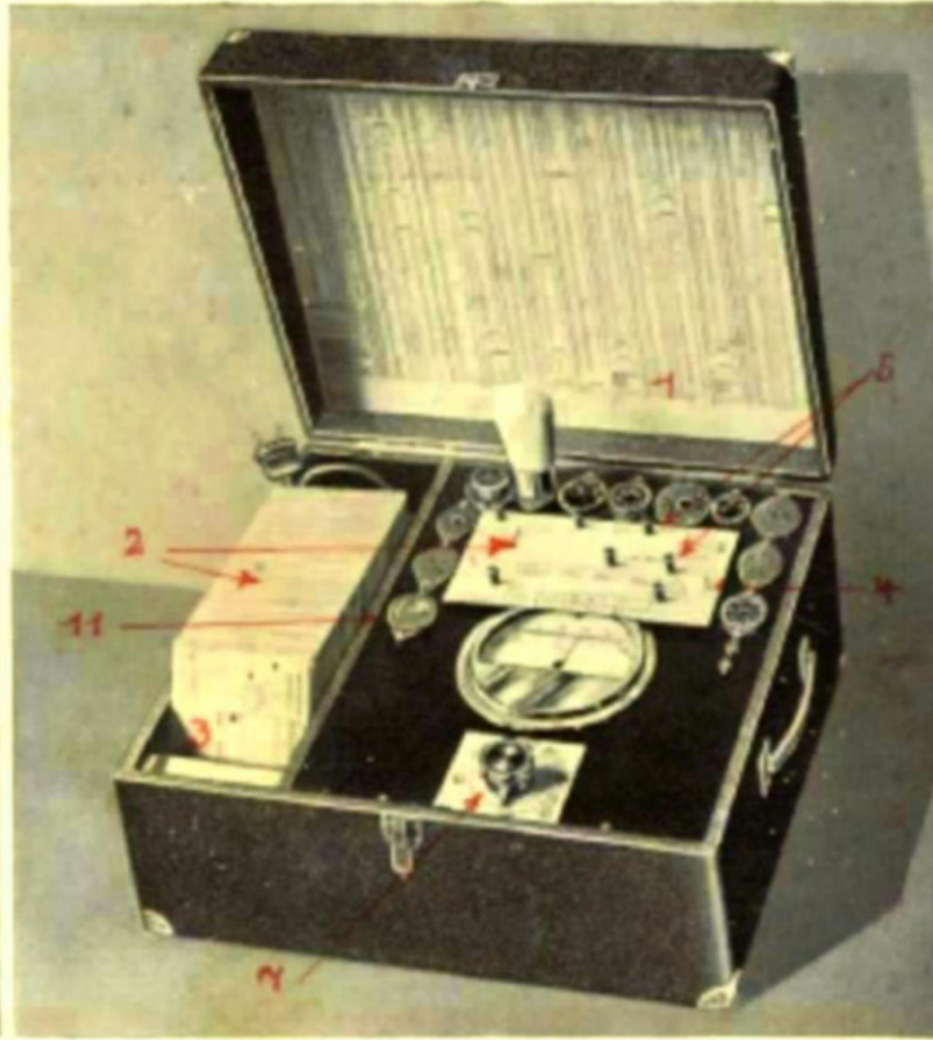
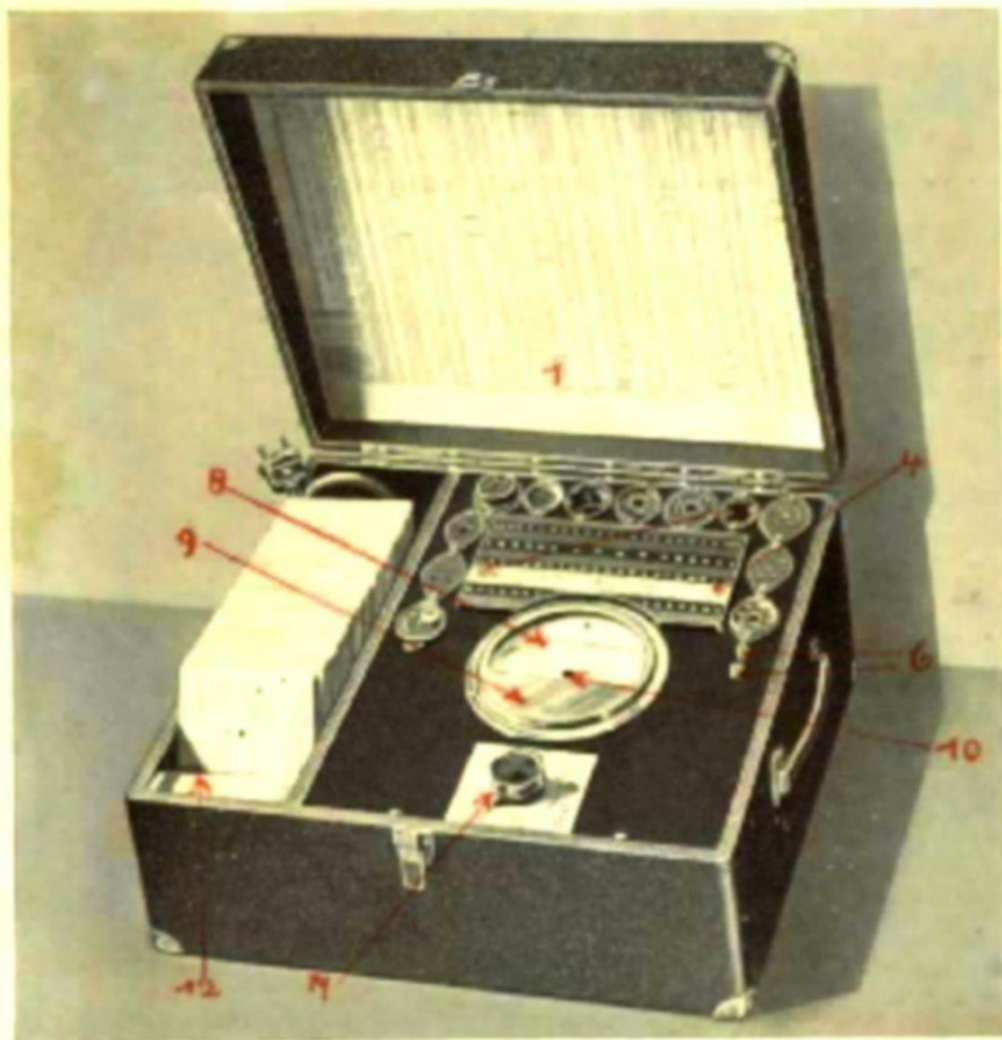
Zur Erzeugung der Gleichströme für die Anoden- und Hilfsgitterspannungen ist im Apparatinnern ein Hochvakuumgleichrichter eingebaut, der mit einer Gleichrichterröhre der Type AZ 12 arbeitet. Vor Inbetriebnahme ist daher im Innern des Gerätes **eine Gleichrichterröhre AZ 12 einzusetzen**.

Um bei den Anoden- und Hilfsgitterspannungen Spannungskonstanz zu erzielen, ist noch eine **Glättungsröhre Type GR 150 A** eingebaut, die zu jedem Gerät mitgeliefert wird und bereits im Innern des Gerätes eingesetzt ist (und an der möglichst nicht herumexperimentiert werden soll). Eine **Sicherung** ist ebenfalls eingebaut und liegt im Spannungswähler. Diese ist 20 mm lang und soll 1200 mA betragen (Wickmann-Type FN 1); bei 125 Volt Netzspannung wählt man zweckmäßig eine 1500 mA-Sicherung.

Nach Einsetzen der Gleichrichterröhre und Schließen des Bodendeckels ist das Gerät betriebsfertig. Auf der Frontplatte müssen jedoch alle Stecker aus den Steckbuchsen herausgezogen sein, da bei wahllosem Einstecken Kurzschlußmöglichkeiten gegeben sind.

Beim **Transport des Gerätes** ist stets die **Gleichrichterröhre herauszunehmen** und gesondert zu verpacken.

1



In nachstehender Prüfanleitung kommen verschiedene Einzelteile vor, deren Lage aus nebenstehenden Abbildungen zu ersehen sind.

Es bedeuten:

- 1 = **Röhrentabelle**, enthält Verzeichnis aller Röhren, für die Prüfkarten vorhanden sind. Eine solche
- 2 = **Prüfkarte** wird dem
- 3 = **Prüfkartenfach** entnommen und auf das Gerät so aufgelegt, daß die
- 4 = **Haltestifte**, die die Prüfkarte in ihrer Lage festhalten.
- 5 = **Stecker**, die in die Löcher der **Prüfkarte** eingesteckt werden und dadurch alles entsprechend anschalten.
- 6 = **Laufsprecherbuchsen** zum **Anschluß** eines Lautsprechers für die Kratzgeräuschprüfung.
- 7 = **Prüfschalter**, der alle Prüfungen und Messungen der Reihe nach zwangsläufig vornimmt.
- 8 = **Meßinstrument** ist ein Drehspulinstrument mit einer Empfindlichkeit von 1000 Ohm pro Volt; es besitzt
- 9 = **Nullpunktverstellung** des Meßinstrumentenzeigers.
- 10 = **Signal F** (Fehler) erscheint in diesem Ausschnitt, falls die Röhre Elektroden-Fehler hat.
- 11 = **Spannungswähler** zum Umschalten auf die vorhandene Wechselstrom-Netzspannung.
- 12 = **Prüfbefundzettel**, gummierte, in Blocks zu 100 Stück.

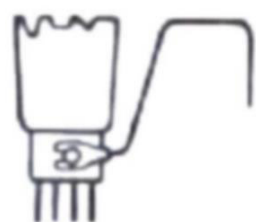
Gebrauchsanweisung.

Nachdem das Gerät auf die vorhandene Netzspannung eingestellt worden ist, und auch eine Gleichrichter-röhre der Type AZ 12 im Innern des Gerätes eingesetzt wurde, ist das Gerät betriebsfertig und wird mit dem Netz verbunden. Es kann dauernd mit dem Netz verbunden bleiben, da in der Ausgangsstellung des Prüfschalters (in Stellung 0) das Netz abgeschaltet ist. Will man die Verstärker-Röhren auch auf Kratzgeräusche prüfen, so ist am Lautsprecheranschluß noch ein Lautsprecher anzuschließen.

1. Prüfkarte auflegen, Stecker eindrücken und Röhre einsetzen!

Für die zu prüfende Röhre sucht man aus der Röhren-Tabelle die dazugehörige Karte, entnimmt diese dem Prüfkartenfach und legt sie so auf das Gerät, daß die beiden kleinen Löcher der Prüfkarte in die Haltestifte des Gerätes kommen. Sodann drückt man überall, wo ein Loch in der Karte ist, einen Stecker ein. Dadurch schaltet sich alles zwangsläufig richtig an, was zum Prüfen und Messen der Röhre gebraucht wird. Das sind die Heizspannung (sind zwei Stecker), Anodenspannung (ein Stecker), ev. Hilfsgitterspannung (ein Stecker), Umschaltung des Meßinstrumentes auf den richtigen Meßbereich (ein Stecker), und außerdem wird für die Röhre die richtige Sockelschaltung hergestellt (mehrere Stecker am oberen Kartenrand). Ferner ev. ein Stecker für die Steuerprüfung. Die Röhre kommt in den durch Pfeil bezeichneten Sockel.

Sind auf der Karte
Bezeichnungen, wie
nebenstehend,



so bedeutet dies, daß die Röhre außenliegende Elektroden, wie Seitenklemme oder Anodenkappe besitzt; diese sind dann mit dem vorhandenen Verbindungsstück an die betr. Buchse anzuschließen.

Irgendwelche Fehler können nicht gemacht werden, da immer nur ein Röhrensockel vorhanden ist, in den die betreffende Röhre paßt. Auch bei den Steckern kann nichts falsch gemacht werden, da sie nicht in falsche Löcher passen würden. Es gibt Röhren, wie sie z. B. auf Prüfkarte 19 stehen, die sowohl mit Seitenklemme und 4 pol. Sockel, als auch ohne Seitenklemme und mit 5 pol. Sockel auf dem Marke sind. Steht daher auf einer Prüfkarte das Zeichen zum Anschluß einer äußeren Elektrode und ist eine solche äußere Elektrode (Seitenklemme, Anodenkappe) nicht vorhanden, so kann auch keine angeschlossen werden; die Prüfung geht trotzdem richtig vor sich.

Ferner kann es vorkommen, daß mit einer Prüfkarte zwei Röhrensockel bezeichnet sind; dies bedeutet dann, daß die betreffende Röhrentype mit 2 verschiedenen Sockeln auf dem Marke ist, wie z. B. Karte Nr. 1, wo es die Röhre KL 1 sowohl mit Europasockel, als auch mit stiftlosem Sockel gibt. Auch hier sind keinerlei Fehler möglich, da die betreffende Röhre dann immer nur in einen der beiden Sockel paßt.

Spezialröhren, wie z. B. RV 218 — Karte Nr. 62, verlangen einen Zwischensockel, der in den bezeichneten Sockel einzustecken ist.

2. Prüfschalter langsam durchdrehen, auf Fehler-Signal F achten und in Endstellung messen!

In der Ausgangsstellung des Prüfschalters auf 0 ist alles abgeschaltet. Der Prüfschalter wird sodann langsam durchgedreht. Er prüft er in der Schalterstellung 1 den Heizfaden und in den Stellungen 3–11 die Röhre auf innere Kurzschlüsse (Elektrodenschlüsse). Wäre ein Fehler vorhanden, so würde der Meßinstrumentenzeiger nach links ausschlagen, würde also nach dem in dem roten Felde liegenden Fehler-Signal F zeigen. Wird also in irgendeiner Schalterstellung das Fehlerzeichen „F“ angezeigt, so hat die Röhre Fehler (Heizfadenbruch, schlechte Isolation, Elektrodenschluß) und ist unbrauchbar. Der Schalter darf nicht weiter gedreht werden, da durch den Röhrenfehler sonst das Meßinstrument gefährdet ist bzw. die eingebaute Sicherung durchbrennen kann. Da die Erfahrung ergeben hat, daß manche Fehler nur in geheiztem Zustand der Röhre auftreten, ist ab Prüfschalterstellung 2 die Röhre bereits geheizt.

Es werden geprüft in Prüfschalterstellung	1	—	Heizfaden Prüfung
„	2	=	erfolgt keine Prüfung (Umschaltung)
„	3	—	Heizfaden gegen Kathode
„	4	=	erfolgt keine Prüfung (Umschaltung)
„	5	—	Kathode gegen Anode
„	6	=	Kathode gegen Hilfsgitter
„	7	—	Kathode gegen Gitter
„	8	—	Kathode gegen 2. Anode
„	9	—	Gitter gegen Hilfsgitter
„	10	=	Gitter gegen Anode
„	11	=	Hilfsgitter gegen Anode.

Erscheint also z. B. in Prüfstellung 10 das rote Signal „F“, so bedeutet dies, daß zwischen Gitter und Anode innerer Kurzschluß (Elektrodenschluß) besteht; die Röhre wäre also unbrauchbar.

Das Meßinstrument spricht bereits bei Isolationsfehlern von 200 000 Ohm an (1. Teilstrich von 0 nach links) und diese Isolationsfehler sind in K₂ (d. h. in Tausend Ohm) auf dem Meßinstrument von 0 nach links ablesbar. Auch solche Isolationsfehler dürfen die Röhren nicht haben, sonst sind sie unbrauchbar, d. h. sie kratzen oder verzerren. In Stellung 2 und 4 erfolgen keine Prüfungen, sondern nur innere Umschaltungen im Prüfschalter. Sollte in diesen Stellungen der Meßinstrumentenzeiger schwanken, so ist das daher belanglos.

Zusammengefaßt heißt das bis hierher: Man dreht den Prüfschalter von 0 bis 11 **langsam** durch und beobachtet, ob das Signal „F“ erscheint. Beim Erscheinen des Signals „F“ ist die Prüfung beendet, da dann die Röhre mechanische Fehler hat, beim Teilausschlag nach links ist die Prüfung ebenfalls beendet, da dann die Röhre Isolationsfehler hat. Beim Nichtansprechen des Meßinstrumentes ist jedoch alles in Ordnung, und die weiteren Prüfungen und Messungen können vorgenommen werden.

Von **Stellung 11 dreht man durch in die Endstellung**, ohne sich darum zu kümmern, ob zwischen 11 und 12 etwas angezeigt wird oder nicht. In Stellung 12 wird die Röhre auf ihre elektrischen Eigenschaften gemessen und geprüft. Zuerst auf **Anodenruhestrom**. In Prüfstellung 12 schalten sich an die Röhre die Anoden-, Hilfsgitter- und Gitterspannungen an. Bei direkt geheizten Röhren (gelbe Karten) zeigt das Meßinstrument sofort an.

Steht auf der Karte
In Stellung 12
1 Minute warten,
bis Kathode erwärmt
ist,

so handelt es sich um eine indirekt geheizte Röhre (grüne Karte). Man muß dann bis zu einer Minute warten, bis die Kathode entsprechend erwärmt ist, wodurch die Röhre erst betriebsfähig wird (wie beim Radioapparat).

Das Meßinstrument zeigt an, wieviel Milliampere Anodenstrom bei Null Volt Gittervorspannung fließen. Auf der über dem Meßinstrument liegenden Prüfkarte, wo die Skala des Meßinstrumentes nochmals mit der entsprechenden mA-Bezeichnung vorhanden ist, liest man direkt ab, zwischen welchen Zeigerstellungen die Röhre „Gut“, „Noch brauchbar“ oder „Unbrauchbar“ ist. Die Röhre ist „Gut“, wenn der Zeiger innerhalb des Wortes „Gut“ oder darüber hinaus steht. Besonders bei älteren Batterieröhren kommt es oft vor, daß der Zeiger über das Wort „Gut“ weit hinausgeht, was demnach bedeutet, daß die Röhre besser ist, als sie nach den Kennlinienangaben der Fabrik zu sein braucht. Ueber die Ermittlung der Worte „Gut“ usw. siehe Erläuterung auf Seite 11 (Meßergebnis-Auswertung).

Sind zur einwandfreien Gütebeurteilung der betr. Röhre noch weitere Prüfungen notwendig, so ist dies stets auf der betreffenden Karte auf der rechten Seite angegeben. Bei der Mehrzahl der Röhren wird dort stehen:

In Stellung 13
auf Steuerwirkung
prüfen.

Bei dieser Prüfung auf **Steuerwirkung** wird der Prüfschalter von Schalterstellung 12 rückwärts gedreht nach Stellung 13. Dadurch werden ca. -4 Volt Gittervorspannung angeschaltet, und der Meßinstrumentenzeiger muß zurückgehen. Obviel oder wenig, hängt mit der Steilheit der Röhrentype zusammen. Etwas muß es aber auf alle Fälle sein, sonst hat die Röhre Unterbrechung zwischen äußerem Gitterkontakt und innerem System. Sie wäre demnach unbrauchbar. Eine Ablesung auf „Gut“ oder dergl. gibt es beim Prüfen auf Steuerwirkung also nicht, sondern nur ein Ablesen, ob der Meßinstrumentenzeiger zurückgeht oder nicht. Beim Zurückgehen ist alles in Ordnung, beim Nichtzurückgehen ist die Röhre unbrauchbar.

Ist die Prüfung auf Steuerwirkung vorgeschrieben, so kann man die Verstärkerröhre auch noch auf **Kratzgeräusche** prüfen. Zu diesem Zwecke beläßt man den Prüfschalter in Stellung 13, beklopft die Röhre mit dem Finger oder mit einem kleinen Gummihammer, Isolierstab oder dergl. Dabei darf man in dem an die Lautsprecherbuchsen angeschalteten Lautsprecher oder Kopfhörer keinerlei Kratzgeräusche hören, sonst würde die Röhre auch im Rundfunkapparat Kratzgeräusche ergeben. Sie würde also unbrauchbar sein. Ob der Lautsprecher beim Prüfen der Röhre brummt oder nicht brummt, ist ohne Bedeutung, hat jedenfalls nichts mit guten oder schlechten Eigenschaften der Röhre zu tun. Trotzdem kann es bei Röhren noch Kratzgeräusche geben, die im Lautsprecher überhört werden, weil diese nur im Rundfunkapparat, wenn vielhundertfache Verstärkung vorhanden ist, hörbar werden.

Auf manchen Prüfkarten, wie z. B. bei den Doppelweg-Gleichrichterröhren steht:

Röhre hat **2 Systeme.**
Das 2. System ist in
Stellung 13 zu messen.

Hier verfährt man ähnlich, wie bei der Prüfung auf Steuerwirkung, also Prüfschalter von Stellung 12 rückwärts nach Stellung 13 drehen, wodurch bei Doppelwegröhren das 2. System zum Messen angeschaltet wird. Beide gemessenen Werte müssen selbstverständlich im Bereich „Gut“ bzw. „Noch brauchbar“ liegen. Ist dabei noch etwas anderes zu beachten, so ist es auf der betreffenden Karte vermerkt.

Sind noch weitere Prüfungen (bei Mehrfachröhren) erforderlich, ist es auch auf der betreffenden Karte angegeben. Auch wenn die Prüfungen in Stellung 1-11 infolge Sockelschaltung der Röhre abweichende Resultate ergeben müssen.

3. Prüfschalter zurückdrehen in Stellung 0!

Nach beendeter Prüfung Schalter in Ausgangsstellung (auf „0“) zurückdrehen, wobei sich das Netz selbsttätig ausschaltet! Auch beim Zurückdrehen des Prüfschalters darf in den Stellungen 11-1 das rote Fehler-Signal „F“ nicht erscheinen, sonst hätte die Röhre inneren Kurzschluß (Elektrodenschluß), der erst nach entsprechender Erwärmung auftritt; die Röhre wäre also unbrauchbar. Nach Prüfung schreibt man einen mit Stempelabdruck versehenen Prüfbefundzettel heraus und klebt ihn um den Röhrenfuß oder dergleichen.

Weitere technische Einzelheiten:

Die **Gerätesicherungen** sind 1200 mA und 20 mm lang. (Wickmann-Type FN 1.) Bei 125 Volt Netzspannung wählt man zweckmäßigerweise eine 1500 mA-Sicherung.

Das Gerät kann dauernd an das Netz angeschlossen bleiben, da es in Stellung „0“ abgeschaltet ist.

Da für die **Anoden-** bzw. **Hilfsgitterspannungen** in den Rundfunkapparaten keine Gleichströme benutzt werden, so werden auch die Röhrenmessungen mit gleichgerichtetem Strom durchgeführt, den der eingebaute Röhrengleichrichter liefert. Hierdurch wird eine von der Kurvenform des benutzten Wechselstroms unabhängige und demzufolge genauere Messung erzielt. Nur beim Prüfen von Gleichrichterröhren werden durch die Prüfkarte Wechselspannungen über einen passenden Belastungswiderstand angeschlossen, da die Gleichrichterröhren im Rundfunkapparat ja auch mit Wechselstrom beansprucht werden.

Die als Festwerte vorhandenen Spannungen sind in ihrer genauen Größe trotz der eingebauten Glättungsröhre selbstverständlich etwas von der Belastung abhängig. Steht also z. B. auf der Prüfkarte „100 Volt Anodenspannung“ und werden bei der betreffenden Röhre diesem 100 Volt-Abgriff hohe Ströme entnommen, so kann eine genaue Nachmessung ergeben, daß beispielsweise nur 92 Volt vorhanden sind. Dies ist jedoch in Ordnung, denn die betreffende Prüfkarte ist dann auch für den Wert 92 Volt geeicht, trotzdem auf derselben „100 Volt Anodenspannung“ steht. Es hat daher keinen Zweck, etwa nachträglich noch zusätzliche Meßinstrumente einzubauen und Regulierungsmöglichkeiten schaffen zu wollen, weil hierdurch die Prüfkartenangaben nicht mehr genau stimmen würden.

Antworten auf Fragen, die beim Röhrenprüfen auftreten können:

Auch **neue Röhren** haben Toleranzen in der Herstellung. Beim Messen mehrerer neuer gleichartiger Röhren muß also das Meßinstrument nicht überall den gleichen Wert anzeigen, sondern die Röhren sind immer als neu anzusprechen, solange der Zeiger innerhalb des Wortes „Gut“ oder darüber hinaus anzeigt. Besonders bei den älteren Röhrentypen kommt es häufig vor, daß der Zeiger weit über das Wort „Gut“ hinausgeht, oder, was dasselbe ist, daß jahrelang im Betrieb gewesene Röhren immer noch als „Gut“ angezeigt werden. Das bedeutet also, daß die Röhren besser sind bzw. besser hergestellt werden, als sie nach den Kennlinienangaben der Fabrik zu sein brauchten.

Die **Toleranzen von Röhren** sind um so größer, je komplizierter der Innenaufbau der Röhren ist. Wenn man also mehrere fabrikneue gleiche Röhrentypen mißt, so werden die einzelnen Meßresultate bei den Oktoden mehr von einander abweichen, als bei den einfacheren Röhren, wie z. B. den Trioden. Eine fabrikneue Röhre kann daher nicht beanstandet werden, solange (in Prüfschalterstellung 12) das Meßinstrument innerhalb des Wortes „Gut“ anzeigt, auch wenn es nur knapp auf den Anfang des Wortes „Gut“ zeigt.

Gleichrichterröhren sind als neu bzw. „Gut“ anzusprechen, solange das Meßinstrument innerhalb des Wortes „Gut“ anzeigt. Dabei ist angenommen, daß die Röhre im Betrieb auf volle Leistung beansprucht wird. Wird die Röhre dagegen in Netzanodengeräten oder ähnlichen Apparaten verwendet, in denen sie nur gering beansprucht wird, so ist sie auch noch innerhalb des Wortes „Noch brauchbar“ als Gut anzusprechen. Eine genaue Grenze zwischen „Gut“ und „Unbrauchbar“ gibt es bei diesen Röhren jedenfalls nicht, sondern das ist von der im Betrieb auftretenden Beanspruchung abhängig. Als Regel kann man jedoch merken: Wird die Röhre in einem Vollnetzeempfänger verwendet, so stimmen auch die Prüfkartenangaben. Wird sie aber in anderen Geräten, wie z. B. in Netzanoden, verwendet, so ist sie auch noch innerhalb des Wortes „Noch brauchbar“ als gut anzusprechen und im oberen Drittel des Wortes „Unbrauchbar“ als noch brauchbar anzusehen.

Meßergebnis — Auswertung. Nach dem Telefunken-Merkblatt Nr. 655 betr. Röhrenprüfungen hat es keinen Zweck, die Emission einer Röhre zu messen, da, wie es wörtlich heißt: „... die Emission keinerlei Schluß auf Güte und Anwendungsgebiet der Röhre zuläßt“, und „... ferner kann eine derartige Messung sehr schädliche

Folgen für das Kathodenmaterial haben, dagegen erlaubt die Messung des Anodenruhestromes bei Gitter Null eine Beurteilung der Betriebsfähigkeit der Röhre. Mit den Prüfkarten unseres Patentröhrenprüfers wird daher der Anodenruhestrom bei Gitter Null gemessen, so, wie es nach diesem Telefunken-Merkblatt gefordert wird.

Die weiteren Angaben in diesem Merkblatt besagen, daß man im Allgemeinen annehmen kann, daß die Röhre solange für ihren ursprünglichen Zweck brauchbar ist, als der bei Gitter Null gemessene Ruhestrom nicht niedriger als 25—30% des Normalwertes liegt. . . . Als Normalwert kann der in der Kennlinie für die betreffende Anodenspannung bei der Gitterspannung Null vorhandene Anodenstrom betrachtet werden." Nach diesen Angaben sind auch die Meßergebnisse auf unseren Prüfkarten ausgewertet. Da also eine Röhre bei 70% ihres Normalwertes noch gut ist, so beginnt das Wort „Gut“ auf unserer Prüfkarte in der Regel stets bei 70% des Normalwertes; das Wort „Noch brauchbar“ beginnt in der Regel bei 50% des Normalwertes (sind Erfahrungswerte) und „Unbrauchbar“ ist der Bereich unter 50% des Normalwertes. Nur bei wenigen Spezialröhren liegen diese Werte etwas anders.

Wenn eine Röhre unter 50% des Normalwertes hat, also „Unbrauchbar“ ist, so bedeutet das noch nicht, daß diese überhaupt keinen Empfang mehr gibt. Das Auswechseln mit einer neuen Röhre ergibt jedoch bei Endröhren einen gewaltigen Unterschied in Lautstärke und Klangreinheit; bei Röhren, die als Hochfrequenzverstärker- röhren arbeiten (Hochfrequenzstufen sind für Fernempfang), wird man diesen großen Unterschied beim Empfang des Ortssenders nicht so merken, als beim Fernempfang.

Beispiel: Bei der Telefunkenröhre RENS 1204 soll nach den Kennlinienangaben der Fabrik bei 200 Volt Gleichstrom-Anodenspannung, 60 Volt Gleichstrom-Hilfsgitterspannung und Null Volt Gittervorspannung ein Anodenruhestrom von 6,0 mA fließen. Die Röhre ist also noch als „Gut“ anzusprechen bei 70% dieses Normalwertes, also bei (70% von 6,0=) 4,2 mA. Das Wort „Gut“ unserer Prüfkarte Nr. 37 beginnt daher bei 4,2 mA, das Wort „Noch brauchbar“ bei 50% dieses Normalwertes, also bei 3,0 mA. Genau so ist es bei allen übrigen Prüfkarten. Nur bei einigen Spezialröhren und bei den ausländischen Röhrentypen liegen diese Werte etwas anders.

Heulen von (Audion) Röhren, sogen. akustische Rückkopplung, läßt sich nicht im Prüfgerät feststellen, da die Ursache gewöhnlich in der Umgebung der Röhre liegt. Abhilfe: Verstellen des Empfängers, Filzunterlage unter Empfänger, Röhre abschirmen oder auswechseln mit einer gleichen aus einem anderen Empfänger. Eine Röhre, die einen Apparat zum Heulen bringt, braucht diese Eigenschaft in einem gleichartigen anderen Apparat nicht zu haben; da hilft nur probieren.

Auf **Schwingfähigkeit** können die in Superhetstellung verwendeten Oszillatorröhren nicht geprüft werden, da hilft nur Ausprobieren durch Einsetzen neuer Röhren in den Superhet, so, wie es bei den Apparatefabriken auch gehandhabt wird.

Falsche Resultate werden stets erzielt, wenn eine andere Gleichrichterröhre als Type AZ 12 eingesetzt wird, da das Prüfgerät nur für diese Type gebaut und abgeglichen ist.

Kennlinienaufnahme von Röhren siehe Karte 201.

Durchgriff und Verstärkerfaktor von Röhren lassen sich natürlich bei der Kennlinienaufnahme ebenfalls ermitteln, desgleichen **Steilheit** und **innerer Widerstand**, jedoch ist das zur Prüfung von Röhren nicht nötig, da ja in Prüfstellung 12 der Anodenruhestrom gemessen wird und jede Veränderung sich auf Verstärkungsfaktor, Steilheit und innerer Widerstand auswirkt, so daß sich eine besondere Messung dieser Werte erübrigt. Wer sich jedoch trotzdem diese Werte aus der Kennlinienaufnahme errechnen will, dem empfehlen wir die Anschaffung von Fachbüchern, wie z. B. Erich Schwandt: Funktechnisches Praktikum, oder F. Weichardt: Physikalische Grundlagen der Rundfunktechnik.

Gleiche Röhrentypen, das sind solche, die annähernd gleiche technische Daten haben und untereinander vertauscht werden können, stehen auf den Prüfkarten stets auf gleicher Zeile. Muß man also z. B. eine Tungram HR 406 erneuern, so ersieht man aus der Prüfkarte für die Tungram HR 406 (Karte Nr. 3), daß als gleiche Typen Telefunken RE 034 oder Valvo W 406 in Frage kommen können. Handelt es sich um eine Valvo W 411 (ebenfalls Karte 3), so kommt nur Philips B 438 als gleichartige Type in Frage.

Verlöschen der Glättungsröhre. In der zweiten Buchsenreihe von oben besitzt die 5. Buchse von links und die 6. Buchse von rechts einen Unterbreichungskontakt. Sollten diese Buchsen verstauben, so kann es vorkommen, daß die Kontakte nicht mehr einwandfrei arbeiten können, was ein Nichtbrennen der Glättungsröhre zur Folge hat. Sollte daher die Glättungsröhre bei mehreren Messungen nicht brennen, so müßten diese Buchsen durch mehrmaliges tiefes Eindringen eines Bananensteckers und Ausblasen der Buchsen gereinigt werden.

Bei Röhren mit hohem Anodenstrom kann es vorkommen, daß die Glättungsröhre verlischt, weil diese den Strom nicht mehr ausgleichen kann. Die dabei gemessenen Werte sind zwar etwas niedriger als bei brennender Glättungsröhre, die dadurch entstehende Differenz ist jedoch praktisch ohne Bedeutung und ist auf der Prüfkarte berücksichtigt.

Blaues Aufleuchten der Röhre bei der Prüfung bedeutet: Röhre hat Gas. Bei Gleichrichterröhren ist dies manchmal belanglos, denn es gibt auch gasgefüllte Gleichrichterröhren, die im normalen Betrieb schon ein blaues oder auch rötliches Glimmlicht zeigen. Bei Röhren, die ein Gitter haben (das sind solche, wo Prüfung auf Steuerwirkung verlangt wird), ist das blaue Aufleuchten ein Röhrenfehler und bedeutet, daß die Röhre schlechtes Vakuum hat, wodurch sie im Empfänger verzerrt arbeiten kann. Sie ist also unbrauchbar.

Röhre steht in der Tabelle, aber nicht auf der Karte. Dies geht trotzdem in Ordnung. Unter Karte bedeuten Nummern, wie 81, 142 (gerade gedruckte Zahlen), daß die betreffende Röhrentype auch auf der Prüfkarte steht. Nummern wie 81, 142 (schräg gedruckte Zahlen) bedeuten, daß die betreffende Röhrentype **nicht** auf der Karte steht, weshalb auf genaue Kartenummer zu achten ist.

Mehrere Prüfkarten für eine Röhre sind erforderlich, falls die Röhre mehrere elektrisch verschiedene Systeme besitzt. Ist z. B. eine UCL 11 zu prüfen, so gehören dazu laut Prüfkartentabelle die Karten Nr. 301 und 302. Mit Karte 301 wird das Triodensystem und mit Karte 302 das Tetriodensystem der Röhre geprüft. Hat eines der beiden Systeme Fehler oder ist unbrauchbar, so ist natürlich die gesamte Röhre unbrauchbar. Immer ist die Prüfung mit so viel Prüfkarten durchzuführen, als in der Tabelle (oder auf der Karte) angegeben ist.

Sockelschaltbild ist für jede Röhre auf der Prüfkarte mit angegeben. Das Bild ist dabei so gezeichnet, wie es die Röhrenfabriken angeben, also von unten gegen die Sockelstifte gesehen, wie Abbildung.



Am **Gleichstrom-Netz** läßt sich dieser Röhrenprüfer unter Zwischenschalten eines Umformers oder Wechselrichters natürlich genau so betreiben wie direkt am Wechselstrom-Netz. Auf die Güte oder Genauigkeit der Messungen hat dies keinen Einfluß, da der im Prüfgerät eingebaute Stabilisator Spannungsschwankungen weitgehend ausgleicht. Bei Anschaffung eines Umformers nimmt man natürlich einen solchen von mindestens 60 Watt, um auch Wechselstrom-Netzempfänger vorführen und prüfen zu können. Auch einige der im Handel befindlichen Wechselrichter sind für dieses Prüfgerät geeignet; Näheres auf Anfrage.

Fehlermöglichkeiten bei der Röhrenprüfung!

Die physikalischen Vorgänge innerhalb einer Röhre, besonders einer Mehrgitterröhre (Hexode, Oktode) sind oft rechnerisch kaum erfassbar und dann noch von so vielerlei Faktoren abhängig, daß eine ausgedehnte Röhrenprüfung nur mit feinsten Instrumenten und nur mit erheblicher theoretischer Vorbildung möglich ist. Selbst da sind noch nicht alle Fehlerquellen meßbar. Die Frage, ob mit einem Röhrenprüfgerät mit 100% Sicherheit auf alle Fehler geprüft werden kann, ist daher mit nein zu beantworten. Unser Patent-Röhrenprüfer stellt jedoch unzweifelhaft das Vollendetste dar, was bei einfacher Bedienung, Anzahl der einzelnen Prüfungen und bei noch tragbarem Preis möglich ist. Wohl könnte man noch empfindlichere und damit teure Geräte für Laboratoriumszwecke bauen, die Tausende von Reichsmark kosten würden, und die zur Bedienung geschultes Personal erfordern. Für die Praxis kommen jedoch solche Geräte nicht in Frage.

Die Prüfung einer Röhre auf mechanische Fehler (Prüfschalterstellung 1—11) ist immer sicher und eindeutig. Die genaueste Prüfung einer Röhre auf ihre elektrischen Eigenschaften (Prüfschalterstellung 12 usw.) wäre eine haargenaue Nachbildung aller Betriebsdaten, wie Gleichstrombelastung, hochfrequente Beanspruchung, elektrische und akustische Rückkopplungsverhältnisse usw., unter der die betreffende Röhre in dem betreffenden Radioapparat zu arbeiten hat. Nun ist jedoch die Dimensionierung der Röhrenschaltmittel in jedem Radioapparat eine andere und dem Prüfenden meist gar nicht bekannt. Ferner wurden aber in den letzten Jahren (1933—1935) von der Apparate-Industrie Schaltungen benutzt, bei denen ein stabiles Arbeiten der Röhren infolge Auftretens gewisser Nebenerscheinungen, besonders durch Bildung von Sekundärelektronen, praktisch unmöglich ist. Sehr fragwürdig waren auch die Reflexschaltungen, in denen die Röhren zu gleicher Zeit mehrere Funktionen hatten, wo also z. B. eine Röhre als Hochfrequenz- und Niederfrequenzverstärker zu gleicher Zeit arbeiten mußte, und wo selbst die Apparatefabriken sich ihre Röhren aus neuen herausuchen mußten, weil nur wenige für diese Zwecke einwandfrei arbeiteten. Für diese Fälle wäre selbst das empfindlichste und teuerste Röhrenprüfgerät zwecklos, da hier nur Problemen mit neuen Röhren im Empfänger hilft.

Auch ist die Beurteilung einer Röhre bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit nicht ganz einheitlich, da bezüglich der Abnutzung noch keinerlei Normen festliegen. Auch der Kunde urteilt hier verschieden, da eine Röhre, die

bei großer Lautstärke kläglich arbeitet, bei kleiner Lautstärke noch befriedigt; dies letztere gilt besonders für die Volksempfängerröhren.

Zusammengefaßt heißt das Obige:

1. Die Prüfmöglichkeit von Röhren hat bei jeder Art von Röhrenprüfgeräten eine Grenze, die einerseits durch den Preis des Prüfgerätes bedingt wird, und andererseits durch die mehr oder weniger komplizierte Beanspruchung der Röhre im Radioapparat oder dergleichen.
2. Von unserem Patentröhrenprüfer als „Gut“ gemessene Röhren sind auch in ca. 99% aller Fälle gut, selbst wenn diese in dem betreffenden in Frage kommenden Apparat nicht einwandfrei arbeiten sollten. Sie müssen dann in anderen Apparaten verwendet werden, wo sie einwandfrei arbeiten werden.
3. Die Gütebeurteilung der Röhren hängt von der geforderten Wiedergabequalität und der Empfängerschaltung ab.

Fehlersuche in Rundfunkapparaten usw.

Dieser Röhrenprüfer läßt sich universell für Rundfunkreparaturzwecke benutzen. (Prüfkarten Nr. 200—216.) Dabei geht man folgendermaßen vor:

Zuerst werden alle Röhren geprüft mit den entsprechenden Prüfkarten; Röhren mit mechanischen Fehlern (Prüfschalterstellung 1—11) müssen ausgewechselt werden, desgleichen erneuert man solche, die das Prüfgerät als unbrauchbar ausweist. Dann steckt man alle Röhren wieder an die richtige Stelle im Apparat, wobei man vor dem Einstecken bei Stiftrohren die Röhrensockelstifte etwas aufbiegt, damit guter Kontakt entsteht. Dies Letztere ist sehr wichtig, da viele Fehler auf schlechten Kontakt der Röhrenstifte zurückzuführen sind. Fehlt im Rundfunkapparat bei den Röhrensockeln die Angabe, mit welchen Röhrentypen diese bestückt werden müssen, so ist in entsprechenden Tabellen nachzusehen, ob die Bestückung richtig ist, da erfahrungsgemäß bei schlecht arbeitenden Apparaten der Kunde durch Umwecheln von Röhren schon Fehler gemacht hat.

Dann prüft man alle vorhandenen Sicherungen und Skalenbeleuchtungslampen mit Prüfkarte Nr. 200, vergleicht, ob die Sicherungen und Beleuchtungslampen auch die richtigen Werte haben und hat mit obigen Prüfungen etwa 80% aller bei Rundfunkapparaten auftretenden Störungen erfaßt bzw. behoben.

Für die weitere Fehlersuche gibt es 2 Fälle, je nachdem ob die Sicherung des Apparates durchgebrannt oder noch gut ist.

Die Sicherung ist durchgeschlagen.

Hier ist zuerst die Ursache festzustellen. Dieselbe kann sein:

- a) Elektrodenfehler einer Röhre, besonders der Gleichrichterröhre, der bei der Röhrenprüfung in Prüfschaltung 1—11 festgestellt wurde; Abhilfe — neue Röhre, neue Sicherung.
- b) (Papier-)Blockkondensator ist durchgeschlagen (nicht Elektrolytblock). Man sucht mit Karte Nr. 202 den fehlerhaften Kondensator, wobei dieser beim Prüfen mindestens einseitig abgelötet sein muß, und wechselt dann den eventuell fehlerhaft gefundenen Block aus.

- e) Kurzschluß im Netztrafo oder in der Schaltung. Mit Prüfkarte Nr. 203 sucht man an Hand des Apparatschaltbildes die Kurzschlußstelle und beseitigt den Fehler.
- d) Atmosphärische Entladung im Netz. (Bei Gewitter war Netzstecker nicht herausgezogen.) Abhilfe neue Sicherung.

Die Sicherung ist in Ordnung.

Nachdem man das Apparatinnere zugänglich gemacht hat, setzt man den Apparat mit Lautsprecher in Betrieb. Dann prüft man zuerst alle Lötstellen und Drähte durch Ziehen und Wackeln an den Drähten, ob alles in Ordnung ist; Fehler bzw. kalte Lötstellen würden im Radiolautsprecher hörbar werden.

War alles in Ordnung, dann prüft man weiter mit Karte Nr. 205, ob bei dem unter Strom stehenden Radioapparat auf den Anoden- und Schirmgitterleitungen auch Spannung ist. Dabei interessiert zunächst nicht, wie hoch die gemessene Spannung ist, sondern nur, ob überhaupt etwas angezeigt wird. Ist überall Spannung da, so schaltet man den Radioapparat vom Netz wieder ab und prüft weiter mit Karte Nr. 200, ob irgendwo Unterbrechung in den Leitungen ist, und zwar alle Spulen, Drahtwiderstände, Leitungen, besonders isolierte Leitungen, ob die Schalter in den Einschaltstellungen auch Kontakt haben usw. (Kontakt ist gut, wenn Prüfgerät „Gut“ anzeigt.)

Ist auch das alles in Ordnung, dann Blockkondensatoren mit Karte 202, 211, 212 usw. prüfen, falls nicht schon geschehen. Als Letztes prüft man die Hochohmwiderstände mit Karte Nr. 215 und 216, wobei zu beachten ist, daß es sich mehr um eine Prüfung, weniger um eine Messung handelt. Solche Widerstände und auch viele Blockkondensatoren haben in der Regel große Toleranzen in der Herstellung. Auch sind die erforderlichen Widerstandswerte nicht kritisch.

Falls man auch da noch keinen Fehler gefunden hat und der Rundfunkapparat aber nicht in Ordnung ist, ist es oft ratsam, den Empfänger zur Fabrik zu schicken. Um die restlichen Fehler feststellen zu können (Spulensätzeabgleichungen usw.) braucht man komplizierte und teure Meßeinrichtungen, über die der Rundfunkhändler meist nicht verfügt, deren Anschaffung aber großen Firmen empfohlen werden kann. — Herstellerin: Siemens & Halske, Berlin.

Unterlagen für die Radioreparatur. Nur für Deutschland!

Wenn man sich mit Radioreparatur befaßt, braucht man verschiedene Unterlagen, wie Schaltzeichnungen der betreffenden Apparate, Röhrenbestückungslisten, Bestellnummern der Einzelteile, Sicherungstabellen, Angaben über Skalenlampen usw. Diese kann man sich kostenlos von den betreffenden Firmen beschaffen. Nachstehend bringen wir eine Zusammenstellung und Bezugsquellenangabe einiger in Frage kommenden Werke.

Sicherungstabellen: Von den „Wickmann-Werken AG. in Witten-Annen“ kann kostenlos angefordert werden: Original-Wickmann-Feinsicherungen für jedes Empfangsgerät.

Skalen-Beleuchtungslampen. Von Firma: „Hugo Schneider, Vereinigte Glühlampenwerke GmbH. in Leipzig O 28“ kann kostenlos angefordert werden: „Skalen-Ersatzlampen-Tabelle für sämtliche Radioapparate“.

Röhren-Bestückungslisten. Die Telefunken-Gesellschaft mbH. liefert kostenlos ein Buch unter dem Titel: „Die richtigen Telefunken-Röhren für die auf dem deutschen Markt befindlichen Rundfunk-Empfänger“. Dieses Buch enthält in übersichtlicher Form für alle Apparate die Röhrenbestückung mit Telefunken-Röhren. Will man die Röhrenbestückung mit anderen Marken vornehmen, so kann man aus den Prüfkarten dieses Patent-Röhrenprüfers die entsprechenden Vergleichsröhren anderen Fabrikats ablesen, und zwar stehen gleiche Röhrentypen immer auf gleicher Zeile.

Telefunken-Apparate. Für alle ab Saison 1927/28 erschienenen Telefunkengeräte hat die Telefunken-Gesellschaft ein „Werkstattbuch“ herausgegeben, das auch eine gute Reparaturanleitung enthält, und das sie ihren Geschäftsfreunden kostenlos überläßt. Erhältlich ist es in der zuständigen Telefunken-Geschäftsstelle.

Lumophon hat ebenfalls entsprechende Kundendienstschriften, die zu beziehen sind von „Lumophon-Vertriebs-GmbH., Nürnberg-O, Schloßstraße 62—64.

Blaupunkt. Die Ideal-Werke AG. für drahtlose Telephonie in Berlin-Hohenschönhausen geben unter der Bezeichnung „Blaupunkt-Kundendienst“ eine genaue Reparaturanweisung für alle Blaupunkt-Empfänger.

Mende gibt unter der Bezeichnung „Mende-Kundendienst“ entsprechende Reparaturanweisung für alle Mendeapparate. Zu beziehen von „Radio H. Mende & Co., GmbH., Dresden-N 15.“

Saba hat mehrere Kundendienstschriften, die genaue Reparaturanleitung für alle Saba-Apparate enthalten. Zu beziehen von „Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt August Schwer Söhne GmbH., Villingen (Schwarzwald)*.

Aber auch alle übrigen Werke haben entsprechende Kundendienstschriften, die man über die entsprechenden Verkaufsstellen anfordern kann.

Aus der Praxis — für die Praxis! Unter diesem Titel liefert die Firma „Radio-Elend“ in Göttingen, Postfach 117, ein Werk, in dem für alle Netzempfänger die Röhrenbestückung, Beleuchtungslämpchen, Sicherungen usw. aufgeführt sind und das laufend ergänzt wird. Näheres bitte dort anfragen.

Ihre Adresse brauchen wir, um Sie über alle Röhren-Neuerscheinungen bzw. Prüfkarten-Neuerscheinungen unterrichten zu können. Auch wären wir Ihnen für jeden Vorschlag zur weiteren Vervollkommnung unserer Prüfgeräte dankbar.

Bittorf & Funke, Spezialfabrik für Röhrenprüfgeräte, **Weida** i. Thür.

Prüfkartentabellen-Fortsetzung.

Die umstehend aufgeführten Röhren-Verzeichnisse sind die Fortsetzung der im Apparat-Deckel befindlichen Prüfkarten-Tabellen. Auch hier gilt bezüglich der Kartennummern das Gleiche.

Es bedeuten also unter „Karte“ Nummern, wie 81, 142 (gerade gedruckte Zahlen), daß die betreffende Röhrentype auch auf der Prüfkarte steht. Nummern wie *81, 142* (schräg gedruckte Zahlen) bedeuten, daß die betreffende Röhrentype **nicht** auf der Karte steht, weshalb auf genaue Kartennummern zu achten ist.

Bei Röhrenfabrikaten, welche heute nicht mehr lieferbar sind, wurden die entsprechenden jetzigen Typen von Telefunken aufgeführt, die bei Ersatzbestückung heute zu wählen sind. Will man andere als Telefunkenröhren verwenden, so wählt man aus der zur Telefunkenröhre gehörigen Prüfkarte die auf gleicher Zeile stehenden Typen der anderen Fabrikate.

Continuation of Test-Cards' Tables.

The above named valvet-lists are the continuation of the test-cards' label being in the cover of the Apparatus. Here too is the same relative to the card-numbers.

Thus with „card“ is said that numbers as 81, 142 (upright printed ciphers) mean the concerning valvet-type also to be found in the test-card. — Numbers as *81, 142* (in italics) mean that the concerning valvet-type is **not** to be found in card, people, therefore, have to observe the precise card-number.

At valvet-manufactures that to-day are no longer deliverable the corresponding existing types of telefunks have been named which to-day are to be taken, at duplicates. If people will employ others as telefunks-valvet they must choose from the test-card belonging to the telefunks-valvet the types of the other manufactures named in the same line.

Tableau de cartes d'essai — Suite.

La présente liste de lampes, est la suite de celle qui se trouve dans le couvercle de l'appareil, pour les numéros de cartes, il est ici relativement de même.

Ainsi, un numéro de carte comme, par exemple, 81, 142 (chiffres imprimés droits) signifie que le type de la lampe en question, se trouve sur la carte d'essai — Numéros comme 81, 142 (chiffres imprimés en biais) signifie que le type de la lampe en question ne **se trouve pas** sur la carte, il faut alors faire rigoureusement attention au numéro de la carte.

Pour les lampes qui ne sont plus fabriquées aujourd'hui, il est imprimé le type de téléfunken qui correspond à la lampe en question, et cette lampe téléfunken sera prise au cas de renouvellement comme compensation.

Si l'on désire une lampe d'une autre maison que la téléfunken, on choisit alors, un type d'une autre fabrication qui se trouve sur la même ligne que la lampe téléfunken en question.

Auf den Prüfkarten ist die Gütebeurteilung der Röhre genau so vorgenommen, wie es in USA üblich ist, d. h. der Bereich „Gut“ liegt von 60% „des Sollwertes“ aufwärts und der Bereich „Schlecht“ liegt unter 40%. Der Bereich 40—60% „des Sollwertes“ der Röhre wird mit? (zweifelhaft) bezeichnet. Bei deutschen Röhrentypen liegt der Wert „Gut“ von 70% „des Sollwertes“ aufwärts, der Wert „Noch brauchbar“ zwischen 50—70% „und der Wert „Unbrauchbar“ liegt in der Regel unter 50% „des Sollwertes“. Der Röhrenausnutzungsgrad („Gut“) ist also bei Amerikaröhren größer, weil die Ansprüche in bezug auf Klangreinheit und Verzerrung usw. bei Amerikaröhren nicht so hoch gestellt werden, wie bei deutschen Röhren üblich ist. Die sonstige Prüfung ist genau so vorzunehmen, wie bei anderen Röhren, und zwar

Prüfkarte auflegen. Stecker in die durch die Karte freigegebenen Löcher eindrücken, Röhre in den durch Pfeil bezeichneten Sockel einsetzen und ev. Außenkontakte der Röhre mit der entsprechenden durch die Prüfkarte bezeichneten Buchsen verbinden.

Prüfschalter durchdrehen. Dabei darf in den Stellungen 1—11 das Fehler-Zeichen „F“ nicht erscheinen, sonst hätte die Röhre mechanische Fehler (Heizfadenbruch, innere Kurzschlüsse), wäre also unbrauchbar, und die Prüfung wäre beendet. In Stellung 12 wird der Gütegrad der Röhre direkt auf der Karte abgelesen, wobei bei gelben Karten (betrifft direkt geheizte Röhren) das Meßinstrument sofort anzeigt, und bei grünen Karten (betrifft indirekt geheizte Röhren) man bis zu einer Minute warten muß, bis die Kathode entsprechend erwärmt ist.

Amerika

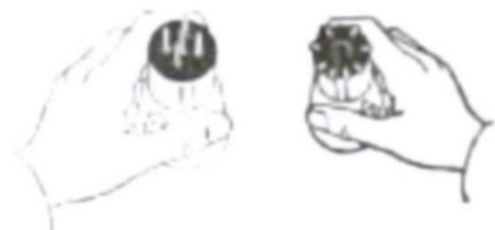
Amerika

Steht auf der Karte: „In Stellung 13 auf Steuerwirkung prüfen“, so ist der Umschalter nach 13 zu drehen, wobei der Meßinstrumentenzeiger zurückgehen muß, ob viel oder wenig, ist belanglos. Dagegen ist in diesem Falle die Röhre auch auf Kratzgeräusche zu prüfen, durch Beklopfen mit dem Finger oder mit einem Isolierstab und Abhören ev. Geräusche in dem angeschalteten Lautsprecher

Steht auf der Karte: „2. System ist in Stellung 13 zu messen“, so ist der Umschalter nach Stellung 13 zu drehen, wobei dann bei Doppelröhren das 2. System zum Messen angeschaltet ist.

Zum Schluß Prüfschalter in Stellung 0 zurückdrehen.

Die auf den Karten befindlichen Sockelschaltbilder sind so gezeichnet, wie dies bei den Röhrenfirmen üblich ist, also gegen die Sockelstifte gesehen, wie nebenstehend abgebildet.



Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
AD	500	1 A 7 G	699	1 E 5 G	613	1 K 1	677	2 Z 2	512
AF	582	1 A 7 GT	699	1 E 5 GP	613	1 KR 1	500	2 Z 2 G 8A	512
AG	583	1 B 1	677	1 E 7 689-690	690	1 N 5	695	3	677
LA	515	1 B 4	609	1 E 7 G 689-690	690	1 N 5 G	695	4	677
PZ	597	1 B 4 P	609	1 F 1	677	1 N 5 GT	695	4 A 6 684-685	685
PZH	504	1 B 5 559-560	560	1 F 4	614	1 Q 5 GT	678	4 A 6 G 684	685
KR 5	515	1 B 5 25 S	559-560	1 F 5	615	1 R 1	678	5 U 4	663
00	606	559-560	560	1 F 5 G	615	1 R 1 G	678	5 U 4 G	663
00A	606	1 C 1	677	1 F 6 616	617	1 T 1	678	5 V 4	514
00A	606	1 C 5	688	1 F 7 637-638	638	1 T 1 G	678	5 V 4 G	514
02 4	636	1 C 5 G	688	1 F 7 G 637-638	638	1 V	500	5 W 4	624
OZ 4 G	636	1 C 5 GT	688	1 G 1	677	1 Y 1	677	5 W 4 G	624
01	607	1 C 6	502	1 G 5	670	1 Z 1	677	5 Y 3	641
01 A	607	1 C 7	610	1 G 5 G	670	2	677	5 Y 3 G	641
01 A	607	1 C 7 G	610	1 H 4	618	2 A 3	503	5 Z 3	513
01 AA	607	1 D 1	677	1 H 4 G	618	2 A 3 H	503	5 Z 4	514
1 A 1	677	1 D 5	611	1 H 5 706-707	707	2 A 5	504	5 Z 4 M	514
1 A 4	608	1 D 5 G	611	1 H 5 G 706-707	707	2 A 6 505-506	506	5 Z 4 M G	514
1 A 4 T	608	1 D 5 GP	611	1 H 5 GT 06-707	707	2 A 7	507	6	677
1 A 5	700	1 D 5 GT	611	1 H 6 628-629	629	2 A 7 S	507	6 A 3	625
1 A 5 G	700	1 D 7	619	1 H 6 G 628-629	629	2 B 6 591-592	592	6 A 4	515
1 A 5 GT	700	1 D 7 G	619	1 J 1	677	2 B 7 510-511	511	6 A 4/LA	515
1 A 6	501	1 E 1	677	1 J 6 630-631	631	2 E 5	639	6 A 5	665
1 A 7	699	1 E 5	613	1 J 6 G 630-631	631	2 S / A S	623	6 A 5 G	665

Amerika

Type	Karte
6 A 6	516-517
6 A D 6	708
6 A D 6 G	708
6 AE 6	686-687
6 AE 6 G	686-687
6 A 7	518
6 A 7 S	518
6 A 8	519
6 A 8 G	519
6 A 8 M G	519
6 A 8 GTX	519
6 B 4	626
6 B 4 G	626
6 B 5	644
6 B 6	645-646
6 B 6 G	645-646
6 B 7	520-521
6 B 7 S	520-521
6 B 8	642-643
6 B 8 G	642-643
6 C 5	508

Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
6 C 5 G	508	6 G 6	671	6 K 8 GTX		6 S 7	664	7	677	'22	622
6 C 5 M G	508	6 G 6 G	671	696-697		6 S 7 G	664	8	677	'24	540
6 C 6	509	6 H 6	539	6 L 5	656	6 T 7 701 u. 603		9	677	24 A	540
6 C 7 593-594		6 H 6 G	539	6 L 5 G	656	6 T 7 G 701 u. 603		10	571	'24 A	540
6 C 8 666-667		6 H 6 M G	539	6 L 6	657	6 U 7	698	'10	571	24 S	540
6 C 8 G 666-667		6 J 5	651	6 L 6 G	657	6 U 7 G	698	WD 12	567	K R 25	504
6 D 6	524	6 J 5 G	651	6 L 7	566	6 V 6	668	12	612	25 A 6	547
6 D 7	573	6 J 5 GTX	651	6 L 7 G	566	6 V 6 G	668	CX 12	612	25 A 6 G	547
6 D 8	647	6 J 7	529	6 L 7 M G	566	6 V 7 693-694		WX 12	612	25 A 7 673-674	
6 D 8 G	647	6 J 7 G	529	6 N 5	658	6 V 7 G 693-694		12 A	621	25 A 7 G 673-674	
6 E 5	648	6 J 7 GTX	529	6 N 6	659	6 X 5	627	'12 A	621	25 B 6	675
6 E 6 653-654		6 J 7 M G	529	6 N 6 G	659	6 X 5 G	627	12 A 5	596	25 B 6 G	675
6 E 7	574	6 J 8 704-705		6 N 6 M G	659	6 Y 5	575	12 A 7 589-590		25 L 6	676
6 F 5	525	6 J 8 G 704-705		6 N 7 660-661		6 Y 6	672	12 Z 3	535	25 L 6 G	676
6 F 5 G	525	6 K 5	655	6 N 7 G 660-661		6 Y 6 G	672	'13	572	25 S 559-560	
6 F 5 M G	525	6 K 5 G	655	6 P 5	683	6 Y 7 702-703		14 Z 3	535	25 Z 5	550
6 F 6	562	6 K 6	562	6 P 5 G	683	6 Y 7 G 702-703		15	565	25 Z 5 M G	561
6 F 6 G	562	6 K 6 G	562	6 P 7 649-650		6 Z 3	500	'16	581	25 Z 6	561
6 F 6 M G	562	6 K 7	528	6 P 7 G 649-650		6 Z 4	584	'16 B	581	25 Z 6 G	561
6 F 7 563-564		6 K 7 G	528	6 Q 7 602-603		6 Z 4 G	584	18	568	26	526
6 F 7 S 563-564		6 K 7 M G	528	6 Q 7 G 602-603		6 Z 4 84	584	19	569-570	'26	526
6 F 8 681-682		6 K 7 GTX	528	6 Q 7 M G 602-603		6 Z 5	595	20	620	27	527
6 F 8 G 681-682		6 K 8 696-697		6 R 7 604-605		6 Z 7 691-692		'20	620	'27	527
6 G 5	648	6 K 8 G 696-697		6 R 7 G 604-605		6 Z 7 G 691-692		22	622	'27 HM	556

Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
27 S	527	'38 A	538	51	551	68 A	538	84 6 Z 4	584
30	530	39	544	'51	551	71	599	85	585-586
'30	530	'39	544	51 S	551	'11 A	599	85 S	585-586
31	531	'39 A	544	52	652	71 A	599	88	583
'31	531	39 44	544	53	552	'71 B	599	89	588
32	532	40	640	55	554-555	75	600-601	95	504
'32	532	40	640	55 S	554-555	75 M G	602-603	98	584
33	533	41	541	56	556	75 S	600-601	X 99	634
'33	533	42	542	56 AS	556	76	576	'X 99	634
34	544	43	543	56 S	556	77	577	UX 112	633
'34	534	43 M G	547	57	557	78	578	112 A	633
35	551	44	544	57 AS	557	79	579-580	NX 112 A	633
'35	551	45	545	57 S	557	80	572	UX 112 A	633
36 51	551	'45	545	58	558	80	572	UX 120	620
36 S	551	46	546	58 AS	558	80 M	583	171	599
36 S 51 S	551	46 A 1	679	58 S	558	81	581	171 A	599
36	536	46 B 1	679	59	652	81	581	UX 171	599
'36	536	47	597	64	536	81 M	581	UX 171 A	599
'36 A	536	'47	597	64 A	536	82	582	177	577
37	537	48	548	65	544	UX 82	582	178	578
'37	537	49	549	65 A	544	83	583	179	599
'37 A	537	K 49 C B	680	67	537	83 V	587	182 B	522
38	538	50	598	67 A	537	84	584	UX 182	522
'38	538	50	598	68	538	G 84	512	183	522

Amerika

Type	Karte
UX 183	522
UX 199	634
UX 200 A	606
201 A	607
201 B	522
UX 201 A	607
210	571
210 T	571
UX 210	571
UX 213	572
UX 216 B	581
222	622
UX 222	622
224	540
UY 224	540
UY 224 A	540
226	526
UX 226	526
227	527
UX 227	527
UY 227 A	527

Amerika

Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
230	530	257	662	450	598
UX 230	530	280	5 2	480	572
231	531	UX 280	572	481	581
UX 231	531	UX 280 M	583	482 A	599
UX 232	532	281	581	482 B	522
UY 233	533	UX 281	581	483	522
UX 234	534	UX 281 M	581	484	523
235	551	282	582	UY 484	523
UY 235	551	401 A	607	485	523
236	536	410	571	551	551
UY 236	536	412 A	621	UY 551	551
237	537	424	540	585	598
UY 237	537	426	526	UX 585	598
238	538	427	527	586	598
UY 238	538	430	530	P 861	584
239,44	544	431	531	884	709
UY 239	544	432	532	885	669
UX 240	640	433	533	950	635
245	545	435	551	986	583
UX 245	545	436	536	1221	509
UY 246	546	437	537	1223	509
247	597	438	538		
UY 247	597	445	545		
UX 250	598	447	597		

Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man heute
Amplodyn 2 V	81	Telefunken RE 122
Amplodyn IV	18	.. RE 134
Heliodyn 2 V	142	.. RE 062
Heliodyn IV	5	.. RE 034
Superdyn 2 V	141	.. RE 142
Superdyn IV	6	.. RE 034

Blaupunkt

Blaupunkt-Röhren
sind ältere Röhren, die seit
1932 nicht mehr hergestellt
werden.

Blaupunkt

Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man heute
Altron K/AH	23	Valvo H 125
Altron L/N	24	Telefunken REN 601
Altron L/AH	33	.. REN 904
Altron L N	44	.. REN 904
Gigant	25	.. RE 604
D 05 2	101	Tungsram P 215
D 05 4	25	Telefunken RE 604
D 10 2	143	.. RE 112
D 10 4	13	.. RE 134
D 20 2	141	.. RE 142
D 20 4	9	.. RE (84)
DV 26 2	142	.. RE 062
DV 26 4	7	.. RE 074
DV 27 2	141	.. RE 142
DV 27 2 H	142	.. RE 062
DV 27 4	18	.. RE 134
DV 27 4 H	9	.. RE (84)
DV 52 2	101	Tungsram P 215 / P 220
DV 52 4	25	Telefunken RE 604

Delta-Röhren
sind ältere Röhren, die seit
1932 nicht mehr hergestellt
werden.

Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man in Deutschland	Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man in Deutschland
WE 14	381	EL 6	WE 39	82	AC 2
WE 15	225	EL 3	WE 40	83 u. 191	ACH 1
WE 16	111	EF 2	WE 41	231 232	ABL 1
WE 17	112	EF 1	WE 43	Sonderkarte 84 u. 191	ACH 1 mit 8 pol. stiftlos Sockel
WE 18	282	EFM 1	WE 44	Sonderkarte 84 u. 191	gibt es nicht. (ist ACH 1 mit 8 pol. stiftlos Sockel, bei der das 3. Gitter direkt an Kathode hängt)
WE 19	279 u. 222	EBF 2	WE 51	69	Telefunken RGN 1064 oder ähnliche
WE 20	292 - 293	FCH 2	WE 52	72	Telefunken RGN 2004 oder ähnliche
WE 21	89	AK 1	WE 53	7	Philips AZ 2. (AZ 1 dürfte sich einwandfrei arbeiten).
WE 23	8	Philips E 446	WE 54	91	AZ 1
WE 24	42	.. E 447	WE 55	244	AZ 11
WE 25	42	AI 2	WE 56	245	AZ 12
WE 26	41 u. 189	Philips E 444			
WE 27	11	.. E 424 N			
WE 28	46	.. E 449			
WE 29	36 u. 187	.. E 444 S			
WE 30	27	.. E 443 H			
WE 31	80	AB 1			
WE 32	90	AK 2			
WE 33	86	AF 3			
WE 34	87	AF 7			
WE 35	91	AL 1			
WE 36	80	AB 2			
WE 37	82 - 83	ABC 1			
WE 38	106	AL 4			

Andere als "WE" Typenbezeichnungen sind
unter "Philips" oder "Telefunken" in der
Röhrentabelle zu suchen.

Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
2 H 1	163-164	6 NG	71	WG 36	160-162
TK 1	262	GV 8	264	WG 41	105
GV 4	263	8 NG	70	44 V 2	213 234
GV 8	264	10 NG	66	HP 93	265
2 HMD	148	12 NG	67	HP 96	266
2 NG	70	13 D 1	97	140 NG	93
3 NF	144-145	13 H 1	104	LA 199	6
3 NF Bat	144-145	13 H 2	103	LA 203	34
3 NFK	146 u. 198	13 H 3	105	240 NG	72
3 NFI	146 u. 198	13 V 1	99-100	LAS 317	38
3 NF Net	144-145	14 NG	69	LAS 304	42
3 NFW	147 u. 199	16 NG	170	LAP 513	19
GV 4	263	18 NG	68	NG 3020	267
4 D 1	80	24 M 2	95 u. 192		
4 E 1	106	24 M 3	256-257		
4 F 2	191	24 NG	149		
4 H 1	87	26 NG	150		
4 H 2	86	30 NG	110		
4 H 3	88	HF 29	151-152		
4 M 1	90	HF 30	151-152		
4 M 2	84 u. 101	33 F 1	167		
4 NG	67	WG 33	153-154		
4 V 1	82-83	WG 34	155-156		
4 V 2	221-222	WG 35	157-159		

Loewe**Loewe**

Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man heute
LW 205	2	Telefunken KC 1 m Europasockel
LII 206	142	.. RE 062
LU 206	142	.. RE 062
LV 206	142	.. RE 062
LL 215	81	.. RE 122 oder RE 152
LV 215	81	.. RE 122 oder RE 152
LV 250	141	.. RE 142
LW 405	3	.. RE 034
LU 406	14	.. RE 134
LV 406	14	.. RE 134
LL 413	13	.. RE 134
LH 414	9	.. RE 084
LII 415	18	.. RE 134
LV 415	18	.. RE 134
LL 435	13	.. RE 134

Lorenz

Lorenz-Röhren
sind ältere Röhren, die seit
1932 nicht mehr hergestellt
werden.

Lorenz

Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
DH	400	MEF 6	112	VMS 4 B	444	PT 25	445	DH 42	449
DHD 433	434	MEK 2	224	VMS 4 K	37	PX 25	442	H 42	456
DL	401	MEL 3	225	L 10	412	PX 25 A	443	W 42	448
DPT	424	MEL 5	226	MU 12	413	DA 30	434	D 63	539
DS	402	MEM 1	229	U 12	414	DH 30 432-433	433	DH 63 452	693
DSB	403	MEZ 4	228	MU 14	413	H 30	422	H 63	457
VDS	404	MH 4	34	U 14	414	KT 30	428	KTW 63	664
VDSB	403	MH 4 K	34	B 21	417	N 30	428	KTZ 63	529
HL 2	142	MHD 4 415-416	416	HD 21	405	U 30	437	W 63	664
HL 2 K	142	MHL 4	33	KT 21	450	W 30	423	Z 63	529
KT 2	139	MKT 4	427	L 21	141	X 30	429	HL 210	142
LP 2	143	ML 4	44	QP 21	440	KT 31	419	L 210	141
P 2	408	MPT 4	427	S 21	420	N 31	419	P 215	143
PT 2	139	MPT 4 K	427	VP 21	431	W 31	423	S 215	420
PT 2 K	139	MS 4 B	38	W 21	453	X 31 438	439	HL 410	14
VS 2	410	MS 4 B.K	38	X 21	435	X 32	429	L 410	9
MAZ 1	93	MSP 4	425	Z 21	451	MH 40	455	P 410	13
MCL 4	167	PT 4	426	HD 22	405	MX 40	430	P 415	411
MCY 1	109	PX 4	441	S 22	436	D 41	446		
MCY 2	110	VMP 4	425	S 23	420	KT 41	409		
MEB 4	218	VMP 4/G	425	VS 24	421	MH 41	34		
MEBC 3	219-220	VMP 4 K	425	VS 24/K	421	N 41	409		
MEF 5	137	VMS 4	37	S 24	436	X 41 406	407		

Marconi**Marconi**

Type	Karte	Type	Karte
206 U	103	415 SG	10
206 W	2	415 SG 100	40
210 L	81	416 GP	12
406 N	12	430 GP	25
406 A 100	9	515 Pwr	11
406 W 100	3	715 GE	17
406 AS	9	716 GE	18
406 H	9	716 MU	18
406 L	7	804 A.	11
406 W	3	804 A.	11
410 L	12	1004 A.	11
415 Pwr	20	1104 A.	11

Power-Tone**Power-Tone**

Radio Record

Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man in Deutschland	Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man in Deutschland	Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man in Deutschland			
R	14	66	Telefunken RGN 354	Dn	154	33	Telefunken REN 804	T	416	72	Telefunken RE 614
W	15	200	Reotron WF 33 oder Philips 329	R	204	78	oder REN 904	M	504	3	Valvo W 411
W	20	200	Reotron WF 44 oder Philips 452	R	215	79	Reotron R 220	M	704	27	Telefunken RES 374
RG	22	78	Reotron R 250 oder Philips 1701	R	207	70	Philips 451 328	T	740	62	RV 25B
R	24	67	Telefunken RGN 504	R	233	60	Telefunken RGN 1503	Dn	904	43	RENS 1374 d
T	34	25	RE 604	R	234	60	RGN 1054	G	1002	53	RENS 1823 d
Dn	44	32	REN 704 d	R	240	72	RGN 1054	Dn	1004	20	RES 664 d
M	54	72	Valvo L 414	R	241	72	RGN 2004	M	1004	20	RES 174 d
M	64	72	Telefunken RE 304	R	245	60	RGN 2504	SM	1001	79	RES 164 Serie
R	78	71	Reotron 0771 oder Valvo G 715	G	252	57	RGN 1054 1064	M	1006 S	77	Valvo L 510 d S
T	78	62	Telefunken RV 218	M	254	77	REN 1821	W	1501	200	Philips 1011
M	94	73	RE 134	R	256	71	Valvo A 411	A	2004	70	Telefunken RES 094
SM	94	73	RE 134 Serie	Dn	284	74	Telefunken RGN 2005	A	2004 S	80	Valvo H 410 d S
G	102	52	REN 1822 1821	DM	300	8	oder RGN 2004	Dn	2004	77	Telefunken RENS 1204
R	104	59	RGN 304 1064	M	300	7	REN 904	SA	2004	70	RES 094 Serie
R	134	59	Reotron R 0446 oder Philips 373 505	SM	300 S	3	RE 074 d	Dn	3004	38	Valvo H 4111 d
M	144	9	Telefunken RE 084	SM	350	7	RE 074 Serie	G	5002	79	Telefunken RENS 1819
M	144 S	74	Valvo A 411 S	M	350 S	3	RE 034	Dn	5004	38	RENS 1214
SM	144	9	Telefunken 084 Serie	SM	400	72	Valvo W 411 S	G	9002	50	RENS 1820
				M	400	72	Telefunken RE 034 Serie	Dn	9014	38	RENS 1264
				Dn	404	75	RE 114				
							RE 114 Serie				
							REN 1004 914				

Radio Record

Type	Karte	Bei Ersatzbestückung kann man nehmen	Type	Karte	Bei Ersatzbestückung kann man nehmen	Sator	
R	4	7	Telefunken RE 074	GL 4.06 D	67	Tungsram PV 475	Sator
DG	4	8	(Philips A 441 N oder Valvo U 409 D)	GL 4.0.60 E	66	Philips 373	
H	4	9	Telefunken RE 084	GL 4.1 D	60	Telefunken RGN 1054 1064	
L	4	12	RE 124 134	GL 4.1 D Sp	69	RGN 1064	
L	4 S	25	(Philips B 403 oder Valvo L 415)	GL 4.1 E	68	RGN 364	
M	4	12	Telefunken RE 304	GL 4.1 Spez.	69	RGN 1064	
NCC	4	38	(Philips E 452 T oder Valvo H 4111 D)	GL 4.2 D	72	RGN 2004	
NDG	4	32	Telefunken REN 704	GL 4.2 D Sp	72	RGN 2504 2004	
NE	4	33	REN 1104 904	GL 4.2 E	59	RGN 1404	
NN	4	33	REN 804 904	GL 4.2 Spez.	72	RGN 2504 2004	
NSS	4	37	RENS 1204	NDD 40	80	AB 1	
NU	4	34	REN 904	NR 41	35	Telefunken REN 914	
NVS	4	38	(Philips E 445 oder Valvo H 4125 D)	NU 41	34	REN 904	
NW 4.1	35	Telefunken REN 1004 914	NW 41	35	REN 914	REN 1254	
P	4	25	RE 604	NDS 42	41/189	RENS 1264	
S	4	10	RES 094	NSS 42	38	RENS 1264	
W	4	3	RE 034	NVS 42	38	RENS 1274 1284	
GL 4.035	67	RGN 504	L 43	20	RES 174 d	RES 364	
GL 4.040	66	RGN 354	M 43	19	RES 164 d	RES 1284	
GL 4.060	66	Philips 373	N 43	19	RENS 1374 d	oder Philips E 445	
			NE 43	43	RENS 1284	Telefunken RENS 1294	
			NSS 43	38	oder Philips E 447	oder Philips E 447	
			NVS 43	42			
			oder Sator 42				

Trioiron

Trioiron

Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
SCG 4	30	G 429	66	E 2020 N	52
PD 5	11	A 430	9	oder Sator 52	
S 213	160	A 430 N	34	P 2020 N	53
A 214	141	B 430 N	11 u. 189	A 2030 N	51
S 215	168	G 430	68	S 2030 N	48
P 225	131	P 430	26	S 2034 N	57
S 408	10	S 430 N	38	S 2035 N	37
S 409	30	G 431	67	G 4100	59
S 410 N	37	S 431 N	38	G 4120	72
H 412	7	S 434 N	12	G 4180	72
S 412 N	45	K 435 10	25	G 4300	74
W 412	7	P 435	27		
E 414	12	S 435 N	38		
S 415 N	8	A 440 N	35		
W 415 N	36	P 440	196		
A 420	14	P 440 N	43		
E 420	12	oder Sator 43			
P 420	20	G 450	66		
W 420	1	G 460	69		
P 421	19	G 470	67		
E 422	13	K 480	12		
P 422	21	U 2010 N	47		
E 425	12	S 2010 N	50		
P 425	19	S 2012 N	49		

Ultra

Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt heute	Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man heute
Telefunken					
Sinus A	33	REN 904	UL 407 W	3	RE 034
Sinus W	35	REN 904	UL 408 H	9	RE 084
I 2	2	KC 1 mit Stiftssockel	UL 409 A	9	RE 084
II 2	2	KC 1	UL 410 A	9	RE 084
Resisto R 2	2	KC 1	UL 411 A	7	RE 074
Megatron M 2	98	RE 352	UL 412 E	13	RE 134
Universal 2 A	81	RE 152	UL 423 A	8	RE 154
Universal 2 E	81	RE 352	UL 430 L	25	RE 604
Universal 2 Ho	142	RE 062	UL 440 L	25	RE 604
Sinus S 2 A	141	RE 142			
Sinus S 2 E	143	RE 112			
Orchestron O 2	143	RE 112			
III 4	81	RE 152			
Resisto R 4	2	KC 1 mit Stiftssockel			
Sinus S 4 A	33	REN 904			
Sinus S 4 E	44	REN 904			
Megatron M 4	25	RE 604			
Universal 4 A	7	RE 074			
Universal 4 E	13	RE 134			
Universal 4 Ho	9	RE 084			
Orchestron O 4	12	RE 304			
UL 208 A	141	RE 142			
UL 209 E	81	RE 352			
UL 405 W	3	RE 034			

Ultra-Röhren
sind ältere gasgefüllte Röhren,
die seit 1932 nicht mehr her-
gestellt werden.

Ultra