

# RECTRON

## Gleichrichter- Röhren



**RECTRON <sup>GM</sup><sub>BH</sub> BERLIN SW 68**

Schützenstraße 29-30

**Fernsprecher : A 7 Dönhoff Sammel-Nr. 1616**

## **V o r w o r t**

Die Rectron-Gesellschaft m. b. H. hat es sich zur Aufgabe gemacht, durch ständige Erweiterung ihres großen Gleichrichterröhren-Programms der Industrie und dem Handel diejenigen Standard-Typen zur Verfügung zu stellen, die benötigt werden, um in immer wachsendem Umfange das Wechselstromnetz zum Betriebe von Gleichstrom-Verbrauchern heranziehen zu können. Besonders die Radio-Industrie ist mehr und mehr vom Batteriebetriebe auf den Netzanschluß übergegangen, und daher kommt es auch, daß die Rectron-Typenliste zum großen Teil solche Gleichrichterröhren enthält die besonders für diesen Zweig der Elektrotechnik zugeschnitten sind. Aber auch für die übrige Elektrotechnik wurden besondere Gleichrichterröhren entwickelt für eine ganze Reihe von Verwendungszwecken, von denen nachfolgend nur einige genannt sein sollen

**Ladung von Akkumulatorenbatterien,**

**Betrieb von künstlichen Höhensonnen,**

**elektromedizinischen Apparaten,**

**Speisung von Meßgeräten aus dem Wechselstromnetz**  
**(Elimination der Netzschwankungen),**

**Betrieb von Uhren-Anlagen,**

**Gleichstrom-Kleinmotoren,**

**Signal-Anlagen,**

**automatischen Fernsprech-Anlagen,**

**Fernsprech-Verstärkern,**

**Prüfgeräten,**

**Eisenbahnbeleuchtung,**

**Speisung von elektromagnetischen Spannfütern für**  
**Drehbänke und Hobelmaschinen,**

**Verstärkerspeisung für Tonfilm,**

**Schallplatten - Aufnahme und**  
**Wiedergabe,**

**Musik-Anlagen,**

**Betrieb von Radio-Sendern,**

**usw.**

### **Vorwort**

Die Anforderungen, die an die elektrischen Eigenarten einer Gleichrichterröhre in Bezug auf Spannung, Strom, inneren Spannungsverlust, elektrische Elastizität, Sättigungsstrom etc. gestellt werden, sind so verschiedenartig, daß die Rectron-Gesellschaft als Spezialfirma ihr Programm auch nach Kolben verschiedener Konstruktions-Prinzipien unterteilt. Die verschiedenen Konstruktionen sind durch eine Gruppeneinteilung zum Ausdruck gebracht.

Trotzdem die Rectron-Röhren fast durchweg nach dem Doppelweg-Prinzip gebaut sind, weisen die Gruppen B und C auch Einweg-Kolben auf, die für bestimmte Fälle Anwendung finden, trotzdem die Glättung des erhaltenen pulsierenden Gleichstromes hier schwieriger ist als bei den Zweiweg- oder Doppelweg-Kolben.

Aufschluß über eine Reihe von Schaltungen mit Gleichrichter-Röhren für Radio- und Elektrotechnik gibt die

### **Rectron-Schaltbroschüre (A 39)**

die auf Wunsch kostenlos erhältlich ist.

---

## **Einteilung der Rectron-Gleichrichterröhren:**

Die Rectron-Röhren sind in folgende Gruppen eingeteilt:

- A. Gasgefüllte Normaltypen (glatte birnförmige Kolben)
- B. Gasgefüllte Spezialtypen (birnförmige Kolben mit Anodenarmen, ausgenommen R 2000)
- C. Hochvakuum - Typen (glatte birnförmige Kolben)
- D. Widerstands-Röhren (glatte zylinderförmige Kolben)

# Eigenschaften und Verwendung der Rectron - Gleichrichter - Röhren

## Gruppe A: Gasgefüllte Rectron-Normaltypen

Die hervorragendsten Merkmale der gasgefüllten Rectron-Gleichrichterröhre sind außerordentlich geringer innerer Spannungsverlust, der bei allen Belastungen konstant bleibt (Abb. 1), ferner ihre hohe elektrische Elastizität (Abb. 2), die durch das Fehlen eines Sättigungsstromes und durch den geringen inneren Spannungsverlust bedingt ist. Die Kurvenschar der Abbildung 2 zeigt die Leistungsfähigkeit dieser Röhre in deutlichster Weise.

Sie zeigt weiter, daß die gasgefüllte Rectron-Röhre auch imstande ist, [kurze stärkere Belastungsstöße aufzunehmen, ohne daß die Spannung, wie beispielsweise beim Hochvakuum-Gleichrichter, wesentlich herabsinkt.

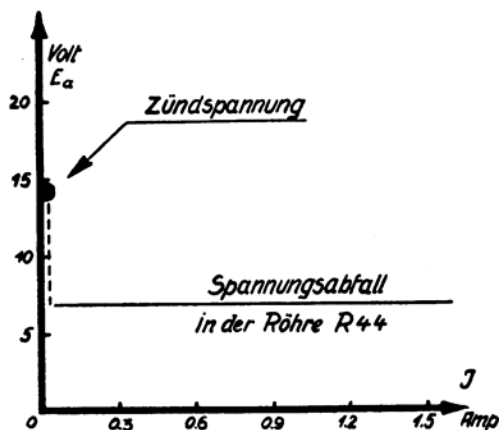


Abbildung 1

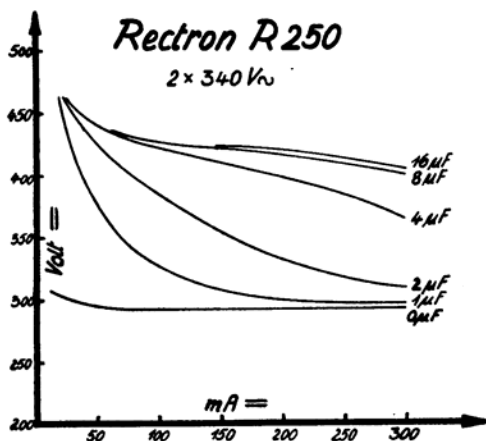


Abbildung 2

Die Form dieser Kurven ist, gemessen an Transformatoren der gleichen Eigenschaft, für alle Röhren dieser Gruppe praktisch gleich, lediglich unterschieden durch Strom und Spannung je nach der Type. Die Formen der Kurve sind nur beeinflusst durch die Konstruktion des Transformators. Die Kurven werden flacher bei einem reichlich dimensionierten Transformator und fallen mehr ab bei weniger leistungsfähigen Transformatoren. Die Kennlinien der Abbildung 2 sind mit einem handelsüblichen Marken-Transformator aufgenommen worden.

### Gruppe A: Gasgefüllte RECTRON-Normaltypen

Auf eine besondere Eigenschaft der gasgefüllten Rectron-Röhre, sei hier noch hingewiesen. Aus den Kurvenscharen (Abb. 2) geht schon hervor daß dem Ausgleichkondensator eine besondere Aufgabe zufällt. Im Verein mit dem geringen Spannungsabfall der Röhre bewirkt er, daß die durch den Rectron-Gleichrichter erhaltene Gleichspannung **wesentlich höher** wird als die an die Anoden der Gleichrichterröhre angelegte effektive Wechselspannung.

Der Kondensator wird nämlich durch den Rectron-Gleichrichter bis auf den Amplitudenwert der Wechselspannung minus innerem Spannungsabfall der Röhre aufgeladen, also auf

$$\left( E_a \cdot \sqrt{2} - \text{innerem Spannungsabfall} \right) \text{ Volt}$$

und der Eingangskondensator (Ladungskondensator) in den Strompausen, d. h. wenn der Wechselstrom durch 0 hindurchgeht und seine Richtung ändert, Strom nachlietert, hängt die erzielte Gleichspannung bei Belastung von der Größe dieses Kondensators und von der Größe des entnommenen Stromes ab. Die oscillografische Aufnahme des Spannungsverlaufes in einem solchen Falle zeigt Abb. 3 (Spannungs-Oszillogramm der Type R 250, beim Betrieb in einem Kraftverstärker, am 1. Kondensator der Siebkette aufgenommen).

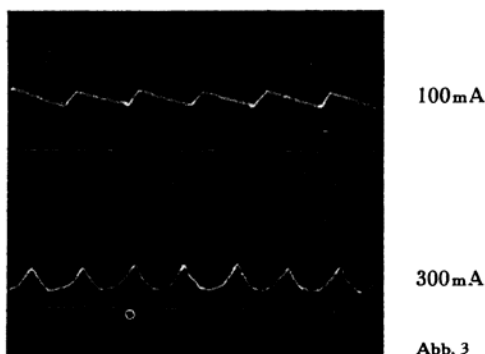


Abb. 3

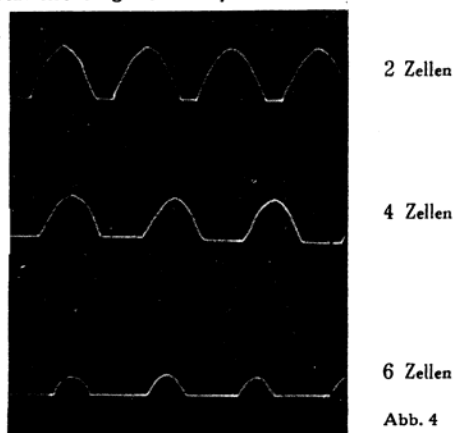


Abb. 4

Da eine Akkumulatoren-Batterie in gewisser Hinsicht mit einem Kondensator verglichen werden kann, ist bei der Aufladung von Batterien zu beachten, daß als **Grenzwert** für die **Ladespannung** der Amplitudenwert der Anoden - Wechsel - Spannung, minus innerem Spannungsabfall im Gleichrichter, eingesetzt wird.

Der innere Spannungsverlust bei verschiedenen Typen:








|            |            |
|------------|------------|
| R 44       | ca. 6 Volt |
| R 22       | " 12 "     |
| R 220      | " 16 "     |
| R 250      | " 16 "     |
| R 110/1/II | " 16 "     |


Die Abbildung 4 zeigt ein Ladungs-Oszillogramm der Röhre R 44, bei verschiedenen Zellenzahlen aufgenommen.

### Gruppe A: Gasgefüllte RECTRON-Normaltypen

Die Röhrengruppe A bietet dem Konstrukteur Gleichrichterröhren, die überall da am Platze sind, wo verhältnismäßig große Ströme gebraucht werden, und wo Belastungsschwankungen auftreten die ohne Abfallen der Spannung voll befriedigt werden müssen. Beispielsweise sind auch die Kraftverstärker mittlerer Leistung mit einer gasgefüllten Rectron-Röhre zu betreiben, da die Endröhren dieser Verstärker eine sehr elastische Stromquelle zur Vermeidung von Verzerrungen benötigen. Dauernd registrierende Meßgeräte, die aus dem Wechselstromnetz betrieben werden sollen, wie Dampfmesser, Rauchgasprüfer, Gaszähler, Fernthermometer etc. sowie Beleuchtungslampen für Tonfilmwiedergabe werden zweckmäßigerweise aus einer **gasgefüllten** Rectron-Röhre gespeist. Hier muß noch erwähnt werden, daß es der Rectron-Gesellschaft gelungen ist, durch geeignete Anordnungen von Rectron-Röhren die Spannungsschwankungen des Wechselstromnetzes auf  $\pm 1\frac{1}{2}\%$  unter bestimmten Bedingungen zu eliminieren.

### Röhrentabelle der Gruppe A

| Rectron<br>Gleich-<br>richter-Röhre<br>Type | Anoden-<br>Wechselspannung |           | Zulässige<br>Gleichstromentnahme<br>bei |         | Erzielte *)<br>Gleichspannung<br>bei                                                    |                                                                                         | Heiz-<br>Spannung | Heiz-<br>strom |
|---------------------------------------------|----------------------------|-----------|-----------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|
|                                             | Ea max.                    | Ea min.   | Ea max.                                 | Ea min. | Ea max.                                                                                 | Ea min.                                                                                 | genau             | ca.            |
|                                             | Volt eff.                  | Volt eff. | Amp.                                    | Amp.    | Volt                                                                                    | Volt                                                                                    | Volt eff.         | Amp.           |
| R 21                                        | 2×180                      |           | 0,030                                   |         | 230 *)                                                                                  |                                                                                         | 2×0,9             | 1,8            |
| R 33                                        | 2×125                      | 2×24      | 0,200                                   | 1,0     | 125 *)                                                                                  | 6-10   | 2×0,9             | 2,8            |
| R 220                                       | 2×185                      | 2×24      | 0,200                                   | 1,0     | 200 *)                                                                                  | 6-10   | 2×0,9             | 2,8            |
| R 250                                       | 2×340                      |           | 0,300                                   |         | 420 *)                                                                                  |                                                                                         | 2×0,9             | 2,8            |
| R 254                                       | 2×340                      |           | 0,300                                   |         | 420 *)                                                                                  |                                                                                         | <b>4</b>          | <b>1,8</b>     |
| R 44                                        | 2× 28                      | 2×18      | 1,300                                   | 1,3     | 22     | 12     | 2×0,9             | 3,5            |
| R 45                                        | 2× 72                      | 2×24      | 1,300                                   | 1,3     | 50    | 6-10  | 2×0,9             | 3,7            |
| R 110/1/II                                  | 2×135                      |           | 1,000                                   |         | 110  |                                                                                         | 2×0,9             | 2,8            |

 pulsierende Gleichspannung (elektrolytischer Mittelwert).

\*) Ausgleichkondensator 6 mF, gemessen bei halber Belastung.

### Gruppe B: Gasgefüllte Rectron-Spezialtypen

Diese Röhrengruppe unterscheidet sich von den Röhren der Gruppe A lediglich durch ihre besondere Ausführung und Konstruktion, die durch die höhere Leistung und die teilweise sehr hohen Spannungen bedingt sind. Die Abbildung 5 zeigt die charakteristischen Betriebskurven der Type R 1000, welche im allgemeinen dieselbe Form haben wie die Betriebskurven der Röhrengruppe A (Abb. 2). Röhren der Gruppe B sind auf Abb. 10 wiedergegeben.

Die gasgefüllten Rectron-Spezialkolben dieser Gruppe werden zur Hauptsache verwendet in Groß-Kraftverstärkern, Schallplatten-Aufnahmeverstärkern, Kurzwellen-Sendern, Sender-Vorverstärkern, Kabelprüfanlagen, in Prüfgeräten für Kondensatoren, ferner zur Lieferung von

### Gruppe B: Gasgefüllte RECTRON-Spezialtypen

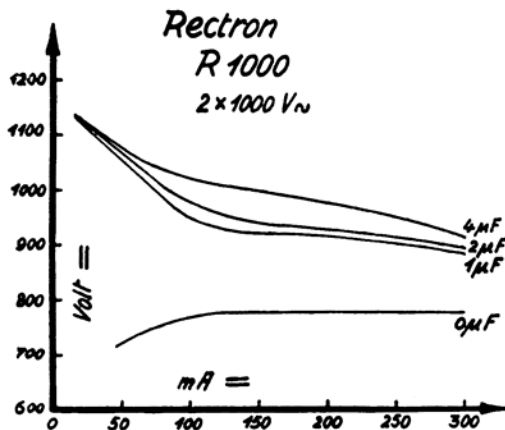


Abbildung 5

Hochspannung für Laboratoriumszwecke; die Type R 200/1,3/II, sowie die Type R 200/1,3/III (Drehstrom-Type) besonders zum Betrieb von künstlichen Höhensonnen, elektromagnetischen Spannfaltern etc. (Siehe Abb. 10).

Die Drehstrom-Type R 200/1,3/III kann ohne Anoden-Transformator direkt an das Drehstromnetz angeschlossen werden, sofern  $3 \times 380$  Volt Drehstrom mit zugänglichem Nullpunkt zur Verfügung stehen. Die Röhre liefert bei dieser Netzspannung 220 Volt pulsierenden Gleichstrom. Der von diesem Kolben gelieferte pulsierende Strom ist bereits so stark geglättet, dass die in vielen Fällen erforderlichen Beruhigungsglieder überflüssig werden. Die Abbildung 6 b zeigt das Spannungs-Oszillogramm des von dieser Röhre gelieferten Gleichstromes. Abbildung 6 c zeigt das Spannungs-Oszillogramm der Sechsstufen-Gleichrichtung in einer Schaltung mit zwei Kolben der Type R 200/1,3/III oder mit 3 Kolben der Type R 200/1,3/II.

**Tabelle der Gruppe B**

| Rectron-Gleichrichter-Röhre<br>Type | Anoden-Wechselspannung<br>Ea max.<br>Volt eff. | Zulässige Gleichstromentnahme b. Ea max.<br>Ampere | Erzielte *) Gleichspannung bei Ea max. | Heiz-Spannung genau<br>Volt eff. | Heiz-strom ca.<br>Ampere | Anoden-an-schluß                     | Kathoden-an-schluß                             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|
| R 500                               | 2×500                                          | 0,300                                              | 560 *) 2 mF                            | 2,1                              | 4,5                      | an den Anoden-Armen<br>(Metallkappe) | an den Heiz-fadensteckern des<br>Europasockels |
| R 1000                              | 2×1000                                         | 0,300                                              | 1100                                   | 2,1                              | 4,5                      |                                      |                                                |
| R 1000/III                          | 3×1000**)                                      | 0,300                                              | 1200 =                                 | 2,1                              | 4,5                      |                                      |                                                |
| R 2000 ††)                          | 1×4000                                         | 0,100                                              | 1000–4000*)                            | 2,5                              | 4,5                      | wie R 500                            | Edison-Sockel<br><br>wie R 500                 |
| R 3000                              | 2×3000                                         | 0,300                                              | 4000 *)                                | 2,1                              | 4,5                      |                                      |                                                |
| R 4000                              | 2×4000                                         | 0,150                                              | 5500 *)                                | 2,1                              | 4,5                      |                                      |                                                |
| R 200/1,3/II                        | 2×260                                          | 1,300                                              | 220 ~                                  | 2,1                              | 4,5                      |                                      |                                                |
| R 200/1,3/III                       | 3×220††)**)                                    | 1,300                                              | 220 =                                  | 2,1                              | 4,5                      |                                      |                                                |

= Gleichspannung ohne Ausgleichskondensator.

~ pulsierende Gleichspannung (elektrolytischer Mittelwert).

\*) Mit Ausgleichskondensator 4 mF, gemessen bei halber Belastung.

\*\*\*) Zur Gleichrichtung von Drehstrom.

†) Steht Drehstrom 380 Volt zur Verfügung mit zugänglichem Nullpunkt, so kann die Type R 200/1,3/III direkt daran angeschlossen werden, so daß lediglich ein Heiztransformator erforderlich ist. Die erzielte Gleichspannung beträgt hierbei ca. 230 Volt.

††) Einweg-Gleichrichterrohr.

## Gruppe C: Rectron-Hochvakuum-Typen

Diese Gruppe bietet sowohl dem Konstrukteur als auch dem Handel für die Radio-Technik alle Kolben, die zur Besteckung von Geräten, sowohl von Netzanschlußgeräten als auch von Netzeempfängern und Kraftverstärkern, irgendwie erforderlich werden können. Die Kolben dieser Gruppe sind so weitgehend normalisiert, daß es in den meisten Fällen ohne weiteres möglich ist, sie gegen Hochvakuum-Röhren anderer Fabrikate auszutauschen. Ueber die Austauschmöglichkeit gibt unsere ausführliche Rectron-**Vergleichstabelle** A26 Aufschluß.

Die Abbildungen 7 und 8 zeigen die Betriebskurven der Typen R 0431 und R 0424, aus denen hervorgeht, daß diese Kennlinien bei den Rectron-Hochvakuum-Röhren außerordentlich günstig liegen. Beim Betrieb eines Gerätes mit Rectron-Hochvakuum-Röhren ist die Gewähr dafür geboten, daß der Apparat bei richtiger Auswahl der Empfangsröhren das Äußerste an Leistung hergibt, bei einwandfreier Klangreinheit.

**Tabelle der Gruppe C**

| Rectron-Gleichrichter-Röhre<br>Type | Maximale<br>Anoden-Wechsel-<br>spannung | Zulässige<br>Gleichstrom-<br>entnahme bei<br>Ea max. | Maximale<br>Gleichspannung<br>am Kondensator<br>bei Leerlauf | Heiz-<br>Spannung<br>genau | Heiz-<br>strom<br>ca. |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
|                                     | Volt eff.                               | Ampere                                               | ca. Volt                                                     | Volt eff.                  | Ampère                |
| R 0423                              | 2×220                                   | 0,030                                                | 310                                                          | 4                          | 0,6                   |
| R 0437                              | 2×300                                   | 0,075                                                | 420                                                          | 5                          | 1,0                   |
| R 0337                              | 2×300                                   | 0,075                                                | 420                                                          | 2,5                        | 1,5                   |
| R 0431                              | 2×300                                   | 0,125                                                | 420                                                          | 4                          | 2,0                   |
| R 0433                              | 2×350                                   | 0,300                                                | 490                                                          | 4                          | 4,0                   |
| R 0452                              | 2×500                                   | 0,180                                                | 700                                                          | 4                          | 2,5                   |
| R 0424                              | 1×230                                   | 0,030                                                | 300                                                          | 4                          | 0,30                  |
| R 0446                              | 1×400                                   | 0,060                                                | 570                                                          | 4                          | 1,0                   |
| R 0771                              | 1×750                                   | 0,110                                                | 1100                                                         | 7,5                        | 1,25                  |
| R 0481                              | 1×800                                   | 0,120                                                | 1150                                                         | 4                          | 2,0                   |

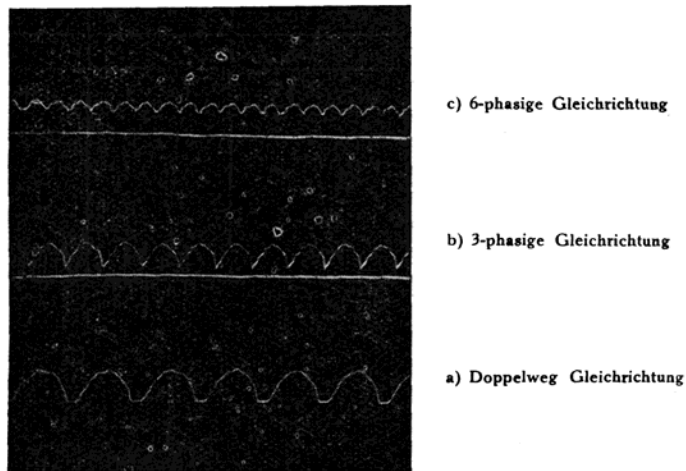


Abbildung 6

## Gruppe D: Rectron-Widerstands-Röhren

Bei der Ladung von Akkumulatoren-Batterien fällt mit zunehmender Ladung durch die steigende Gegenspannung der Batterie der Ladestrom ab, sodaß im allgemeinen die Ladung nachher langsamer vor sich geht.

Um unabhängig von der Gegenspannung und in bestimmten Grenzen unabhängig von der Anzahl der angeschlossenen Zellen den Ladestrom konstant zu halten, werden mit Vor-Rectron-Widerstands-Röhren verwendet.

Geräte, die mit diesen Widerstands-Röhren ausgerüstet sind, haben gegenüber Geräten mit festem Ladewiderstand außerdem noch den großen Vorteil, daß die Rectron-Widerstands-röhren den Transformator und den Gleichrichter vor Überlastung und unbeabsichtigten Kurzschlüssen schützen.

Aber auch für eine Reihe von anderen Zwecken werden die Rectron-Widerstands-Röhren benutzt, vor allen Dingen zur Konstanthaltung und zur Regelung von Strömen in Geräten der Meßtechnik, Fernmeldetechnik etc.

**Tabelle der Gruppe D**

| Rectron<br>Widerstands-<br>Röhre | Der Widerstand<br>reguliert den<br>Ladestrom in den<br>Grenzen von ca. | Anzahl<br>der<br>Akku-Zellen | Für Rectron-<br>Gleichrichter | Erforderliche<br>Trans-<br>formator-<br>spannung |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|
| Type                             | Ampere                                                                 |                              | Type                          | Volt eff.                                        |
| W. E. 44                         | 1,3 bis 1,1                                                            | 1 bis 6                      | R 44                          | 2×26                                             |
| 22                               | 0,6 „ 0,5                                                              | 1 „ 3                        | R 22 (R 33)                   | 2×24                                             |
| 33                               | 1,1 „ 0,8                                                              | 1 „ 3                        | R 33 (R 220)                  | 2×24                                             |
| 45                               | 1,3                                                                    | 1 „ 12                       | R 45                          | 2×42                                             |
| 46                               | 0,5                                                                    | 1 „ 12                       | R 45                          | 2×42                                             |

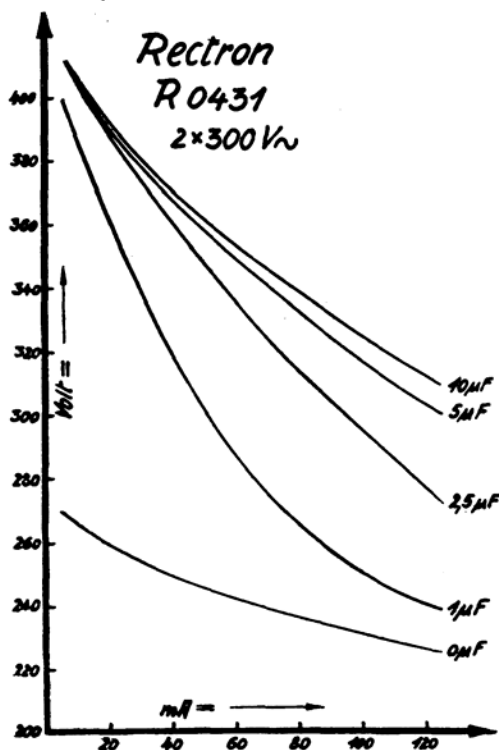


Abbildung 7

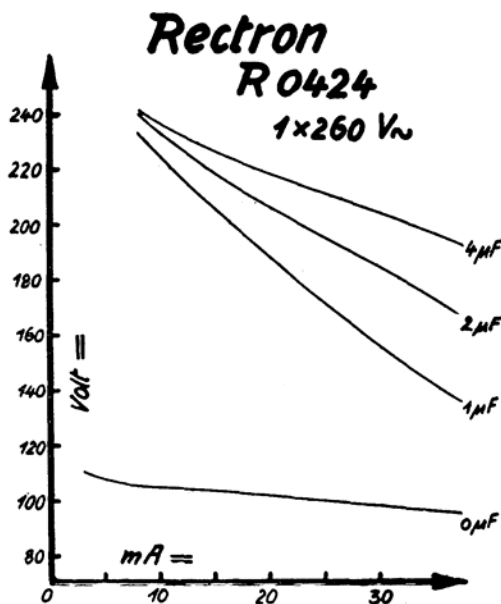


Abbildung 8

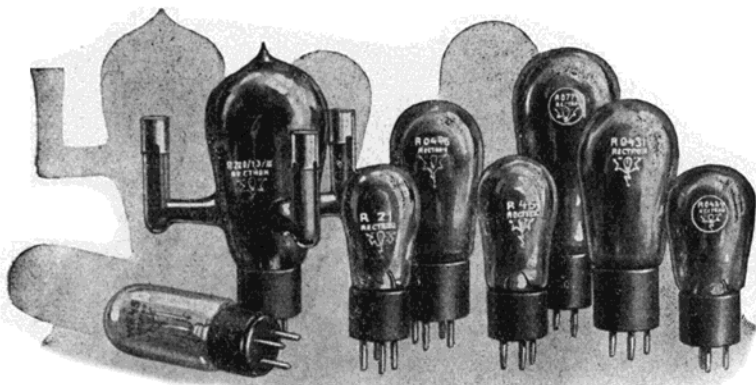


Abbildung 9

Von links nach rechts: WE 45 (liegend), R 200/1,3/III, R 21, R 0446, R 45, R 0771,  
 R 0431, R 0424

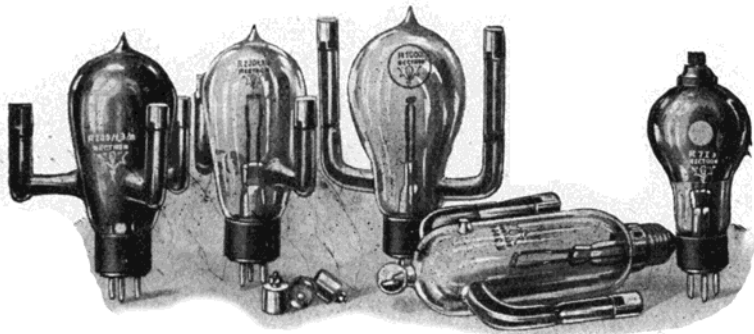


Abbildung 10

Von links nach rechts: R 200/1,3/III, R 200/1,3/II, Anoden-Anschlußkappen, R<sub>1</sub>1000,  
 R 3000 (liegend), Rectron Fotozelle R 7 Za (siehe Druckschrift D 27)

## **Wichtig!**

.....

Über unsere Fabrikate stehen noch weitere Druckschriften kostenlos zur Verfügung.

### **A 37: Preis- und Typenliste**

über sämtliche Rectron-Gleichrichterröhren.

### **B 27: Rectron Fotozellen**

für phys. und techn. Zwecke sowie Rectron-Glimmlampen für Fernsehempfang.

Diese interessante Druckschrift gibt einen Überblick über die verschiedenen Typen der Rectron-Fotozellen und Glimmlampen sowie deren Anwendungsmöglichkeiten beim Fernsehen und beim Tonfilm.

### **A 39: Schaltungen mit Rectron-Röhren, Fotozellen**

Vorschläge und Anregungen zu Schaltungen von der einfachsten Netzanode bis zum **Fernsehempfänger**.

### **A 26: Rectron-Vergleichstabelle**

gibt Auskunft welche RECTRON-Gleichrichter anstelle von anderen Gleichrichterröhren verwendet werden können.

### **E 25: Rectron-Netzregler für Wechselstrom**

zur Konstanthaltung der Netzspannung (für Wechselstrom-Netzanschlußgeräte von 45-155 Watt Aufnahme)