

**AEG**

**Stromrichter**

**Hochspannungs-**

**Ignitron**

**Typ AJ 5105**

**Behandlungs-**  
**vorschrift**

**Montageanweisung**



## Inhaltsübersicht

1. **Allgemeines**
2. **Montage**
3. **Inbetriebnahme**

## 1. ALLGEMEINES

Das luftgekühlte Hochspannungs-Ignitron Typ AJ 5105 in Metallausführung hat eine Anode, eine Quecksilber-Kathode und eine Halbleiter-Zünder-Elektrode, die ständig in das Kathoden-Quecksilber eintaucht.

Entladungsgefäße mit Quecksilber-Kathode neigen allgemein dazu, daß durch Kondensation oder Bewegung Quecksilber im ganzen Gefäß verteilt wird. Hierdurch können an kritischen, spannungsbeanspruchten Stellen nachteilige Folgen auftreten. Es ist daher eine seit langem bewährte Technik, solche Stellen zu beheizen. Das Ignitron AJ 5105 muß aus diesem Grund während des Betriebes ständig im Bereich des Anoden-Hinterraums erwärmt werden. Dazu dient eine besondere Einrichtung, bestehend aus einem wärmeisolierenden Flansch, einer Porzellanhaube, einem ringförmigen Heizstab und einem Transformator. Mit dieser Anodenbeheizung wird erreicht, daß Umgebungstemperaturen bis  $+60^{\circ}\text{C}$  die Spannungsfestigkeit nicht einengen.

Ein Maß für die Durchzündwahrscheinlichkeit ist die Zeit  $T$ , die im Mittel zwischen zwei Durchzündungen vergeht. Diese ist in hohem Maße abhängig von der am Ignitron liegenden Spannung  $U$ . Der Zusammenhang zwischen Verzögerungszeit und Spannung wird in guter Näherung

wiedergegeben durch die Gleichung

$$T = a U_a^{-25} \quad - 2.5 ?$$

Die Konstante  $a$  ist nahezu unverändert bei Umgebungstemperaturen bis zu  $+60^{\circ}\text{C}$ , wenn die Anodenheizung in Betrieb ist. Während des Transportes des Entladungsgefäßes fällt der Wert der Konstanten  $a$  erheblich ab. Durch die Anwendung der Heizung vor der Inbetriebnahme des Ignitrons wird das durch den Transport in den Anoden-Hinterraum gelangte Quecksilber soweit abgedampft, daß der Einsatz mit den Nenndaten ohne häufige Anfangsdurchzündung möglich ist. Der höchstmögliche Wert der Konstanten  $a$  wird dadurch aber noch nicht wieder erreicht. Das beim Transport bewegte Quecksilber trägt feinste Partikel zu spannungsbeanspruchten Stellen, die von dort nur bei Durchzündungen entfernt werden (Spannungsformierung).

## 2. MONTAGE

Damit ein einwandfreies und sicheres Betriebsverhalten erreicht wird, muß dafür Sorge getragen werden, daß sich im Bereich der Anodendurchführung kein flüssiges Quecksilber befindet. Ist dies der Fall, so kommt es wegen der dadurch reduzierten Hochspannungsfestigkeit zu elektrischen Überschlägen im Innern der Röhre, die nicht nur die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen, sondern auch das Ignitron zerstören können. Bei Beachtung der bisher beschriebenen Hinweise arbeitet das Ignitron ordnungsgemäß, auch wenn es vor der Inbetriebnahme in beliebiger Lage transportiert und gelagert worden ist.

## 2.1 Vorbereitung der Montage

Vor der Montage wird evtl. im Anoden-Hinterraum befindliches Quecksilber wie folgt entfernt:

2.11 Kathoden-Quecksilber durch Kippen der Röhre in den Anoden-Hinterraum laufen lassen. Das Quecksilber muß im Glasisolator zu sehen sein.

2.12 Röhre mindestens einmal  $360^\circ$  um die waagrecht gehaltene Längsachse drehen.

2.13 Das Ignitron wird durch Drehen wieder in die senkrechte Lage (Kathode unten!) aufgerichtet. Das Quecksilber läuft hierbei aus dem Anoden-Hinterraum wieder in den Kathodenraum zurück.

2.14 Befinden sich jetzt noch Quecksilbertröpfchen im Anoden-Hinterraum, so wird versucht, diese durch leichtes Klopfen mit der Hand gegen den Stahlmantel zu entfernen. Wenn dies dadurch nicht möglich ist, werden sie dort belassen. Auf keinen Fall darf mit einem harten Gegenstand gegen das Ignitron geschlagen werden.

Nach Abschluß der Montagevorbereitung darf das Ignitron nicht mehr gekippt werden.

## 2.2 Durchführung der Montage

2.21 Die Montage des Ignitrons und der Gesamtbau mit der kompl. Anodenbeheizung erfolgt nach Bild 1. Es ist zweckmäßig, dabei in der Reihenfolge 1 - 8 vorzugehen. Die Grundplatte der Anodenbeheizung (5) mit dem aufgebauten Heizstab (4) muß bis zum Anschlag über den Ignitronmantel geschoben werden. Der Zündstiftanschluß darf beim Aufstecken der Zündstiftanschlußlitze Z 3 nicht verbogen werden.

2.22 Für die Durchführung der elektrischen Verbindungen ist Bild 2 maßgebend.

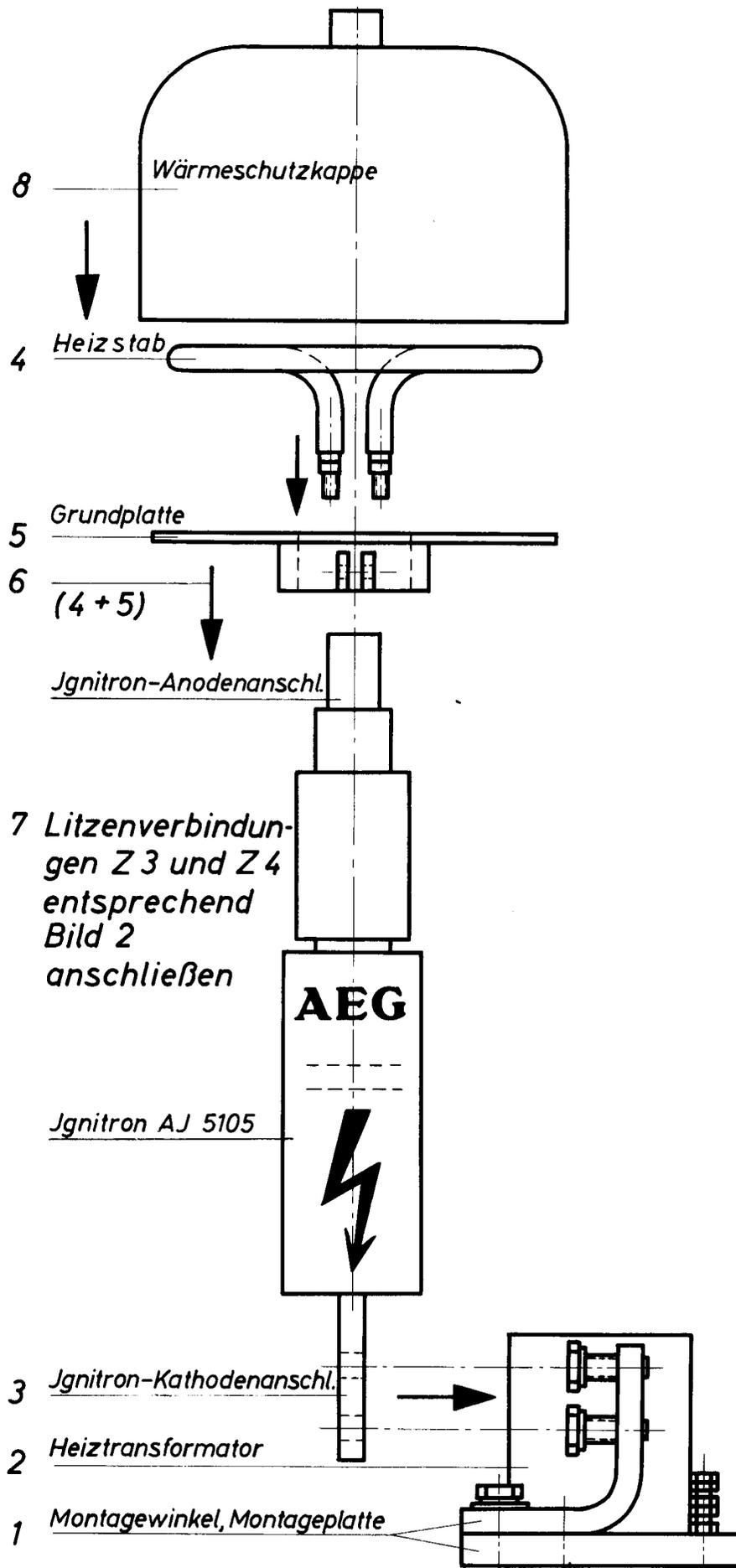
## 3. INBETRIEBNAHME

Vor der Inbetriebnahme des Ignitrons ist die Anodenbeheizung 48 Stunden lang zu betreiben. Dabei stellt sich im Temperaturgleichgewicht zwischen dem Anodenisolator und dem Kathodenbolzen ein Temperaturunterschied von etwa  $25^\circ\text{C}$  ein.

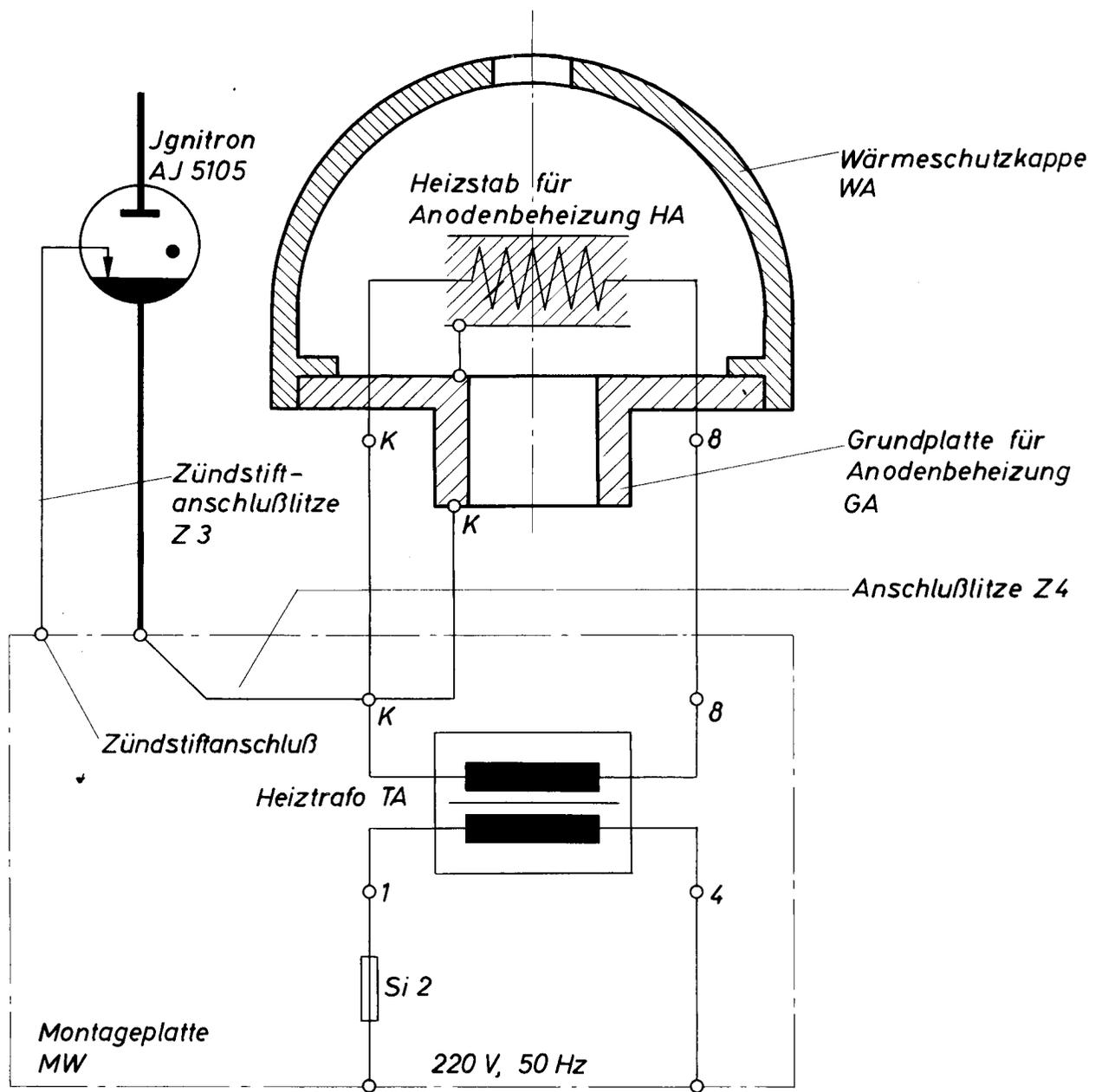
Nach Abschluß dieser Vorbereitungsmaßnahmen kann das Ignitron mit der zulässigen Anodenspannung betrieben werden.

Da bei ungünstigen Temperaturverhältnissen und bei Strombelastung Quecksilber im Bereich der Anodendurchführung kondensieren würde, ist das Ignitron ständig mit eingeschalteter Anodenbeheizung zu betreiben.

Wenn eine ständige Betriebsbereitschaft gefordert wird, muß die Anodenbeheizung auch während der Betriebspausen eingeschaltet sein.



**Bild 1** Montage des Ignitrons AJ 5105 und der Anodenbeheizung



**Bild 2**  
**Anschlußplan für das Jgnitron AJ 5105, einschließlich**  
**Anodenbeheizung**

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT  
AEG-TELEFUNKEN**

### Aufbau und Wirkungsweise

Das luftgekühlte Hochspannungs-Ignitron Typ AJ 5105 in Metallausführung hat eine Anode, eine Quecksilber-Kathode und eine Halbleiter-Zünder-Elektrode, die ständig in das Kathoden-Quecksilber eintaucht.

Infolge seiner besonderen Eigenschaften und der hohen Überlastbarkeit seiner Kathode ist das Ignitron vorzugsweise für kurzzeitige, einpolige, kontaktlose, nahezu trägheitslose, geräusch- und wartungsfreie unmittelbare Einschaltung hoher Stromstärken bei hohen Anodenspannungswerten geeignet.

Die Zündung des Ignitrons erfolgt durch Anlegen einer positiven Hilfsspannung an die Zünder-Elektrode. Hierbei bildet sich auf der Kathode ein Brennfleck, der bei Vorhandensein positiver Anodenspannung eine Bogenentladung und damit den Stromdurchgang zwischen Anode und Kathode einleitet. Der dann fließende Anodenstrom bleibt solange aufrechterhalten, wie die Anodenspannung die Brennspannung des Ignitrons bzw. der Anodenstrom einen Mindestwert nicht unterschreitet.

Damit die Zündung des Ignitrons zu dem jeweils gewünschten Zeitpunkt erfolgt, wird die Hilfsspannung, die im allgemeinen von einem aufgeladenen Kondensator bereitgestellt wird, der Zünder-Elektrode über ein Thyatron oder einen Thyristor zugeführt. Das Prinzipschaltbild dieser Art der Fremdzündung ist auf Seite 2 dargestellt.

Die in dem Ignitron anfallende Verlustwärme wird durch Konvektionskühlung abgeführt.

Wie das Maßbild auf Seite 2 zeigt, ist die Kathode mit einem Flachanschluß nach unten und die Anode mit einem zylindrischen Anschlußstück nach oben herausgeführt. Auch der Zündstift weist ein zylindrisches Anschlußstück auf. Das Ignitron muß senkrecht, mit dem Kathodenanschluß nach unten, betrieben werden.

Für die Halterung steht ein auf einer Isoliergrundplatte befestigter Montage-



winkel Typ Mw zur Verfügung, an dem das Ignitron mit seinem Flachanschluß befestigt wird.

Das Ignitron AJ 5105 ersetzt den bisherigen Röhrentyp J 10/1000/1 Gl. Bei dem Austausch entfallen besondere Umbaumaßnahmen, wenn der Zwischensockel Typ Zs verwendet wird.

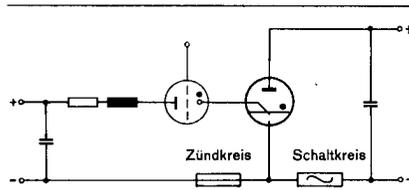
### Anwendungsgebiete

Die hohe Überlastbarkeit der Quecksilber-Kathode, die hohe Sperrspannung und die fast trägheitslose Arbeitsweise machen das Ignitron Typ AJ 5105 vornehmlich für die Schaltung von Kondensator-Entladungen bei hoher Gleichspannung geeignet. Es wirkt dabei als Schalter.

Der genannte Typ wird vorwiegend in Stromversorgungsanlagen für industrielle Hochfrequenz-Generatoren und für Nachrichtensender eingesetzt. Treten in den Endstufen derartiger Generatoren unerwünschte Überschläge auf, dann

muß nicht nur die Anodenspannung der Senderöhren abgeschaltet, sondern auch die in dem Siebkreis-Kondensator gespeicherte Energie in kürzester Zeit unwirksam gemacht werden. Hierzu ist das vorliegende Ignitron besonders gut verwendbar. Die Zündung wird hierbei über ein besonderes Zündgerät von dem infolge des Überschlages auftretenden Strom ausgelöst, bevor dieser unzulässig hohe Werte erreicht hat. Das Ignitron wird hierbei in Reihe mit einem Lastwiderstand dem Glättungskondensator parallelgeschaltet. Anwendungsmöglichkeiten bieten sich ferner zur Schaltung von Magnetisierungsströmen sowie in Prüfschaltungen und zur Lösung technischer oder physikalischer Sonderaufgaben.

### Prinzipschaltbild



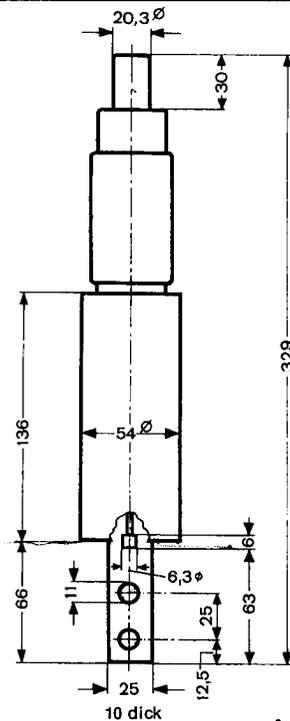
### Zubehör

Die nachstehend aufgeführten Teile gehören nicht zum Lieferumfang des Ignitrons:

- Anodenanschlussschleife, Typ K 2
- Zündstiftanschlussschleife, Typ Zk
- Zündstiftanschlussschleife, Typ Z 1, 270 mm lang oder
- Zündstiftanschlussschleife, Typ Z 2, 795 mm lang
- Montagewinkel, Typ Mw
- Zwischensockel<sup>1)</sup>, Typ Zs

1) Nur erforderlich bei Ersatz des Ignitrons J 10/1000/1 GI

### Maßbild



### Technische Werte

#### Schaltkreis

Sperrspannungs-Spitzenwert  
Anodenspannungs-Spitzenwert  
Integrationszeit

$U_{inv}$  max. 20 kV<sup>2)</sup>  
 $U_{asp}$  max. 20 kV<sup>2)</sup>  
 $\tau$  10 s

Der höchstzulässige Anodenstrom ist durch folgende Bedingungen begrenzt

$$\int_0^{10 \text{ s}} i^2 dt = 10^5 \text{ A}^2 \text{ s} \quad \text{und} \quad \int_0^{10 \text{ s}} i dt = 30 \text{ As}$$

Der Wert  $i$  ist der durch die Schaltung bedingte Momentanwert des Anodenstroms zur Zeit  $t$ .

Brennspannung  
Entionisierungszeit

$U_B$  25 bis 30 V  
 $t_d$  10 ms

#### Zündkreis

Fremdzündung (Kondensatorzündung)  
Spannung am Zündstift  
Spannung am Zündstift in negativer Richtung (auch kurzzeitig)

$U_z$  + 700 ± 100 V  
 $-U_z$  max. 5 V

Bei einzelnen Zündungen und Forderung nach sehr kurzer Zündzeit ( $T_z \leq 10^{-5}$  s) sind zu wählen für:

Zündkondensator  
Ohmscher Widerstand im Zündkreis

$C_z$  2 bis 4 µF  
 $R_z$  5 bis 10 Ohm

Bei häufigen Zündungen mit Zündzeiten von  $T_z \leq 10^{-4}$  s sind zu wählen für:

Induktivität im Zündkreis  
Zündkondensator

$L_z$  1 mH ( $R \leq 2 \Omega$ )  
 $C_z$  4 bis 5 µF

Kürzere Zündzeiten auf Anfrage

Das Ignitron Typ AJ 5105 arbeitet mit Konvektionskühlung. Zulässige Umgebungstemperatur  
Gewicht  
Preis DM

zwischen + 10 °C und + 35 °C  
etwa 1,3 kg

2) Im entionisierten Zustand

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT  
AEG-TELEFUNKEN**