

PHILIPS HORN Y ZERDIK

# SERVICE-MITTEILUNGEN

für Radio-Händler und Fachwerkstätten

Nummer 4

Dezember 1949

## Philips „NTK“ Widerstände

Bekanntlich nimmt der Widerstandswert von metallischen Leitern bei steigender Temperatur zu. Diese Widerstandszunahme pro Grad, welche für jedes Material einen anderen Wert darstellt, wird als positiver Temperaturkoeffizient bezeichnet.

In der Radiotechnik ist es mitunter vorteilhaft, Widerstände mit negativem Temperaturkoeffizienten zu verwenden. Das sind Widerstände aus Materialien, deren Widerstandswert mit steigender Temperatur abnimmt. Es wurden verschiedentlich Widerstände mit diesen Eigenschaften entwickelt, die jedoch gewisse Mängel zeigten. Solche Widerstände bestehen aus einem Gemisch aus leitenden und nichtleitenden Körnern verschiedener Substanzen,

die auf chemisch-mechanischem Wege (Sintern) zu einem festen Gefüge vereinigt werden. So wurden z. B. Widerstände hergestellt, die aus einem Silizium-Pulver und Ton bestehen. Der Widerstandswert eines solchen Widerstandes wird dabei durch den Übergangswiderstand von einem Siliziumkorn zum anderen bestimmt. Er ist sehr stark vom Mischungsverhältnis abhängig und schwer reproduzierbar. Außerdem besteht die Gefahr, daß die Widerstandsmasse nicht homogen genug ist und der Strom sich daher auf bestimmte Bahnen konzentriert. Dies hat ungleichmäßige Erwärmungen zur Folge, welche einseitige Widerstandsverringerungen, unter Umständen sogar vollständige Kurzschlüsse

Die Philips-Horny-Zerdik Service-Zentrale erlaubt sich, Ihren geehrten Geschäftsfreunden die herzlichsten



*Weihnachts- und  
Neujahreswünsche*

zu übermitteln.

bewirken können. Da Silizium außerdem leicht oxydiert, können solche Widerstände nur unter besonderen Maßnahmen verwendet werden.

Systematische Untersuchungen in den Philips Laboratorien mit dem neuen magnetischen Werkstoff „Ferroxcube“ haben gezeigt, daß Mischkristalle den elektrischen Strom nicht nur leiten, sondern daß ihr Widerstand unter Umständen sehr stark temperaturabhängig ist und bei Temperaturzunahme abnimmt. Da Mischkristalle unter allen Umständen homogen sind, ist eine gleichmäßige Stromverteilung gewährleistet.

Widerstände aus Mischkristallen von Magnet-eisenstein und anderen Spinellen, z. B. Magnesiumaluminat usw., werden von Philips als „NTK“ Widerstände bezeichnet. Diese „NTK“ Widerstände werden auf keramischem Wege hergestellt. Dabei können durch entsprechende Wahl des Mischungsverhältnisses Werkstoffe mit genügend genauen Widerstandswerten und Temperaturkoeffizienten erhalten werden. Philips „NTK“ Widerstände sind sehr stabil und können in den meisten Fällen ohne besondere Maßnahmen verwendet werden.

Die praktischen Gebrauchstemperaturen liegen zwischen  $-100$  und  $+300$  Grad Celsius. Lediglich bei noch höheren Temperaturen müßte man „NTK“ Widerstände im Vakuum oder in einem geeigneten Gas, wie z. B. Stickstoff verwenden. Da bei Belastung der Widerstände Wärme erzeugt wird, die wieder den Temperaturkoeffizienten verändert, ist die äußere Formgebung und die damit verbundene Oberflächenabstrahlung von größter Bedeutung. So werden Philips „NTK“ Widerstände in verschiedenen Formen wie z. B. Stäbchen, Röhrchen, Plättchen in Kugelform und sogar als dünne Drähte und Folien hergestellt. Philips „NTK“ Widerstände werden heute bereits vielseitig angewandt, z. B. als:

Spannungsstabilisator

Thermometer

Bolometer zur Energiemessung bei infra-roter Strahlung und bei

Radiowellen sehr hoher Frequenz,

Relais, verschiedenster Art,

Hochfrequenz Wattmeter,

Vakuumeter,

in der Mikrometeorologie und schließlich als Einschaltwiderstand für Radioapparate.

Besonders in der Radiotechnik werden „NTK“ Widerstände in letzter Zeit häufig verwendet.

Bei Radoröhren mit indirekter Heizung dauert es einige Zeit, bis die Kathode ihre Betriebstemperatur erreicht hat. Da der Temperaturkoeffizient der Heizfäden positiv ist, ist der Widerstand dieser Fäden beim Einschalten im kalten Zustand niedriger als bei der Betriebstemperatur. Sind nun die Heizfäden in Reihe mit anderen Einzelteilen (z. B. mit einem Lämpchen für die Skalenbeleuchtung) geschaltet, dann liegt beim Einschalten eine erhöhte Spannung an diesen Schaltelementen. Ein Umstand, der von sehr nachteiligen Folgen sein kann.

Diese lassen sich in einfacher Weise dadurch verhüten, daß man einen „NTK“ Widerstand in die Serienschaltung aufnimmt. Widerstandswert und Temperaturkoeffizient können dann so gewählt werden, daß die Zusatzspannung beim Einschalten im kalten Zustand fast ganz durch den „NTK“ Widerstand aufgenommen wird. Bei normaler Betriebstemperatur ist dann der Widerstandswert des „NTK“ Widerstandes praktisch Null. Dieses Prinzip ist natürlich nicht allein auf Radiogeräte beschränkt, sondern kann z. B. auch zum Herabsetzen der Einschaltstromspitze von Elektromotoren etc. angewendet werden.

Mit diesen „NTK“ Widerständen hat Philips wieder ein neues Schaltelement geschaffen, welches bereits auch von der übrigen Radio- und Elektroindustrie verwendet wird und einen Fortschritt auf diesem Gebiet bedeutet.