

Betriebsanleitung  
für  
Thermospannungsmessgerät

0 bis  $\pm$  100 mV

Das Thermospannungsmeßgerät dient zur leistungslosen Bestimmung der Spannung von Thermoelementen. Die Anlage besteht aus zwei getrennten Teilen, dem eigentlichen Meßgerät und dem Betriebsspannungsgerät. Das Meßgerät besteht aus einem Kompensator- und einem Nullanzeigeteil. In dem Kompensator wird die angelegte Thermospannung kompensiert, der Nullanzeigeteil zeigt an, wann die Kompensation erreicht ist. Der Vorteil der Kompensierung liegt darin, dass die Thermospannung stromlos gemessen wird. Dadurch braucht der Widerstand des Thermoelementes bei der Messung nicht berücksichtigt zu werden. Das Betriebsspannungsgerät hat die Aufgabe, die zum Betrieb des Meßgerätes notwendigen Spannungen zu erzeugen.

#### Inbetriebnahme.

Zunächst wird eine gute kurze Verbindung zwischen der Spannungsquelle, einer gut geladenen, in gutem Zustand befindlichen 6 Volt Batterie (Bleiakkumulator, Autoakku) und dem Betriebsspannungsgerät, Type BBG 6, hergestellt. Die Verbindungsleitungen sollen nicht übermäßig lang sein und einen Querschnitt von mindestens  $1,5 \text{ mm}^2$  besitzen. Polarität beachten! (Falsche Polung führt zur Beschädigung des Gerätes.) Die Batterie soll dabei nicht geerdet sein. Es ist darauf zu achten, dass das Betriebsspannungsgerät während des Betriebes nach Möglichkeit aufrecht stehend eingebaut ist. Bei dem Betriebsspannungsgerät NBG 220, das zum Anschluß an das 220 Volt Wechselstromnetz geeignet ist, wird mittels eines Netzkupplungssteckers die Verbindung mit dem Wechselnetz hergestellt. Sodann werden

Thermospannungsmeßgerät und Betriebsspannungsgerät mit Hilfe des beigegebenen Vielfachkabels verbunden. (Anschluß am Betriebsspannungsgerät rechts oben, Anschluß an Thermospannungsmeßgerät Seite hinten.) Die Eingangsklemmen des Thermospannungsmeßgerätes werden mittels einer kurzen Verbindung kurz geschlossen, die Dekaden werden auf die Stellung 0 0 0 eingestellt. Sodann betätige man den Schalter des Betriebsspannungsgerätes und beobachte das Aufleuchten der roten Signallampe. Nach etwa 30 Sekunden werden die grünen Leuchtsektoren auf den Schirmen der Abstimmanzeigeröhren des Thermospannungsmeßgerätes aufleuchten. Die Sektorränder müssen dabei völlig ruhig und scharf sein. Dieses Bild entspricht dem abgeglichenen Zustand des Kompensators. Durch Drehen der Kompensatorkurbeln 100, 10 und 1 überzeuge man sich von den verschieden starken Ausschlägen der Leuchtsektoren, je nach Kommastellung und Zahlenstelle. Die beiden Abstimmanzeigeröhren weisen eine unter sich unterschiedliche Empfindlichkeit auf. Jedes Anzeigerohr besitzt seinerseits einen Doppelbereich der Empfindlichkeit. Abb. 1 (Seite 6) zeigt die Zusammenstellung der Meßanlage.

#### Messung.

Zur Messung wird das Thermoelement an die Eingangsklemmen des Thermospannungsmeßgerätes angeschlossen. Man achte darauf, dass die Zuleitungen keine grösseren Schleifen bilden, sondern möglichst verdreht zum Gerät geführt werden. Die an den Eingangsklemmen angegebene Polarität gilt für positive Temperaturen der Meßlötstelle des Thermoelementes gegenüber der Vergleichslötstelle. Nun wird der Kompensator so lange

verstellt, bis die Thermospannung abgeglichen ist, was an der Nullstellung der Leuchtsektoren leicht zu erkennen ist. Der Wert wird alsdann an dem Zählwerk in Zehntel Millivolt abgelesen. Beim Abgleichen geht man so vor, dass zunächst versucht wird nach dem rechts befindlichen unempfindlichen Abstimmmanzeigerrohr ein Grobabweichung vorzunehmen. Sollte dieses nicht möglich sein, so muss die Kommastellung oder gar das Vorzeichen mittels des Meßbereichsschalters M betätigt werden. Der Feinabweichung wird danach nach dem anderen empfindlichen Abstimmmanzeigerrohr vorgenommen. Bei höheren Thermospannungen, bzw. bei Kommastellung hinter der dritten Stelle ist die Einerdekade bereits so grobstufig, dass eine genaue Nullstellung des empfindlichen Sektors der empfindlichen Abstimmröhre meist nicht erreicht wird. Man stelle in diesen Fällen immer auf Minimum der Sektorbreite bzw. auf Nullstellung der anderen Röhre ein. Nach einiger Übung wird eine Messung so innerhalb weniger Sekunden durchführbar sein.

#### Korrektur der Messungen.

Das Gerät ist für eine Umgebungstemperatur von 20 Grad (Zimmertemperatur) geeicht. Infolge leichter Temperaturabhängigkeit der Arbeitsstromstabilisierung des Kompensators weichen die abgelesenen Werte von den wahren Werten ab, sobald die Umgebungstemperatur anders ist. Die Abweichungen sind linear von der Temperatur abhängig und betragen 0,5 % bei Änderungen der Temperatur um 10 Grad C. (siehe Tafel Seite 7)

Wartung des Gerätes.

Um ein dauerndes genaues und einwandfreies Arbeiten der Geräte zu gewährleisten, ist es erforderlich, dass extreme äussere Temperatureinflüsse vermieden werden. Unabhängig von den reproduzierbaren Abweichungen der Meßwerte bei veränderten Umgebungstemperaturen können bei schon einmaliger sehr starker Abkühlung Schädigungen der hochgenau abgeglichenen Kompensatorwiderstände eintreten, die für die Dauer die Genauigkeit des Gerätes beeinflussen. Die Temperatur des Meßraumes sollte daher 10 Grad unter Null nicht unterschreiten. Ebenso ist das Gerät vor Feuchtigkeit, Nässe und Staub zu schützen.

Abteilung:

F. 42/44

Abb. 1

Zusammenschaltung

der

Thermospannungsmessanlage.



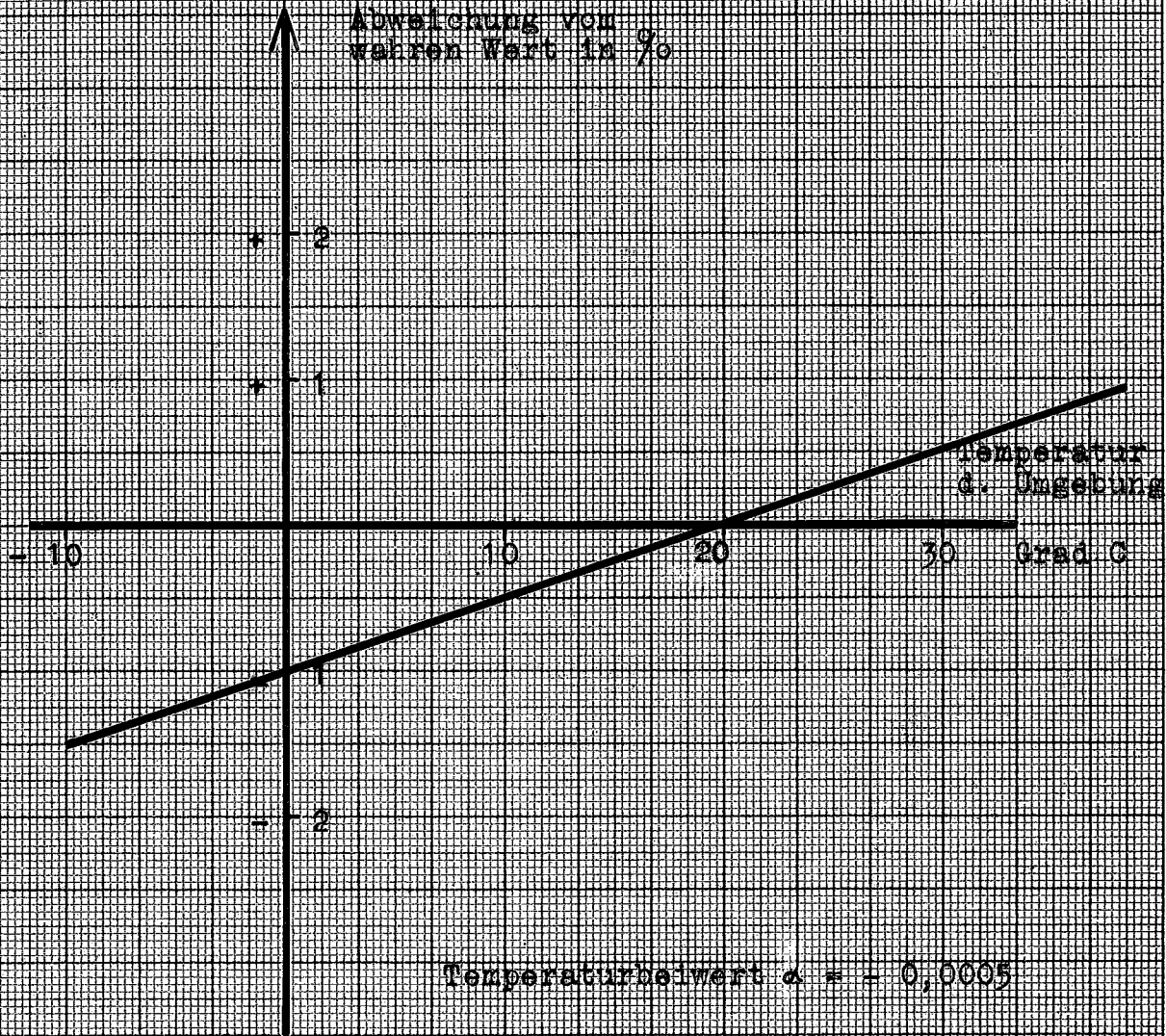
# Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen E.V.

Kurvenblatt Nr. \_\_\_\_\_

Tabellenblatt Nr. \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Zeichner: \_\_\_\_\_



Wahrer Wert  $x =$  abgelesener Wert  $a \cdot (1 + \alpha \cdot (t - 20))$

$t =$  Umgebungstemperatur

Thermospannungsmessgerät.

Abhängigkeit der Anzeige  
von Umgebungstemperatur.