

Technischer Kompensator für Gleichstrom - Type TK

Beschreibung und Gebrauchsanweisung

Zweck von Kompensatoren ist es, Spannungen verlustlos mit größtmöglicher Genauigkeit zu messen. Mit Hilfe von Normalwiderständen können ebenso Strom und Widerstand sowie Leistungen durch Kompensation gemessen werden.

Dieser technische Kompensator reicht für den größten Teil aller Kompensationsmessungen aus. Die Arbeitsweise dieses Kompensators beruht auf der doppelten Kompensation. Bei ihm wird also nicht wie bei sonstigen technischen Kompensatoren der Hilfsstrom mit einem Präzisionsstrommesser gemessen, sondern mit Hilfe des Normalelementes einkompensiert. Daher liegt seine Genauigkeit etwa eine Dekade höher als die der bezeichneten technischen Kompensatoren.

Meßbereiche

Der technische Kompensator hat drei Meßbereiche:

- | | | |
|----------------|----------------|---------|
| 1. Meßbereich: | 0 - 1,6 Volt | (1/1) |
| 2. Meßbereich: | 0 - 0,16 Volt | (1/10) |
| 3. Meßbereich: | 0 - 0,016 Volt | (1/100) |

Die kleinste ablesbare Spannung beträgt bei Meßbereich 1/100 2×10^{-6} V.

Zur Kompensation höherer Spannungen als 1,6 Volt wird ein Vorsatzkasten zum technischen Kompensator geliefert. Er stellt einen Präzisions-Spannungsteiler dar und gestattet, auf die drei Meßbereiche 16, 160 und 1600 Volt umzuschalten.

Genauigkeit

Die Widerstände sind auf 0,05 % abgeglichen. Die Meßgenauigkeit beträgt 0,013 % vom Skalenendwert. Voraussetzung für die Erreichung dieser Genauigkeit auch im feinsten Meßbereich ist, daß ein Spiegelgalvanometer als Nullinstrument gewählt wird, dessen Spannungsempfindlichkeit bei 1×10^{-6} Volt/Skalenteil liegt.

Als Galvanometer werden folgende Ruhstrat-Galvanometer empfohlen:

1. Normal

KSGL 7 (siehe Liste MGK) mit Beleuchtungs- und Ablesevorrichtung. Soll auf 1/1000 genau kompensiert werden, so ist es notwendig, 1m Skalenabstand zu wählen (Einfacher Projektor, Type GPE, mit gerader Skala, siehe Liste MGK). Das Galvanometer ist durch Parallelschaltung von 150 Ohm zu dämpfen.

2. Zur größten Genauigkeit

KSGL 8 (siehe Liste MGK) mit Beleuchtungs- und Ablesevorrichtung. Das Galvanometer ist durch Parallelschaltung von 150 Ohm zu dämpfen.

Notwendige Galvanometerdaten:

Fall	Spiegelgalvanometer	Skalenabstand m	R_g Ohm	R_{agr} Ohm	$\frac{Cu}{mm/m}$ Volt	T_0 sek.
1	KSGL 7	1/4 bzw. 1	17	50	$2,7 \times 10^{-6}$	1,7
2	KSGL 8	1/4	28	95	$7,0 \times 10^{-7}$	5,0

Der Aufbau des Kompensators

Die Schaltplatte trägt:

2 Klemmen für die unbekannte Spannung " U_x ", je 2 Klemmen für das Normalelement "NE", Galvanometer "Galv." und für die Hilfsbatterie "2,0 V". (Als Hilfsbatterie kommt nur eine überdimensionierte Bleibatterie in Frage, da die Stahlbatterien unter Last nicht konstante Spannungen abgeben).

1 Ausschalter für den Hilfsstrom ("ein" - "aus"), 3 Einstellwiderstände für den Hilfsstrom ("grob", "mittel" und "fein"), 1 Meßbereichumschalter für den Meßbereich 1/1, 1/10 und 1/100, 1 Umschalter mit 5 Stellungen zur Umschaltung von Normalspannung auf Meßspannung mit den erforderlichen Schutzwiderständen in Zwischenstellungen, 1 Taste "T" für das Galvanometer.

Der Kompensationswiderstand selbst besteht aus zwei Präzisionswiderständen, einem Stufenwiderstand mit 15 gleichen Stufen und einer Meßraupe mit 500 Teilstrichen, beide durch zwei konzentrische Kurbeln zu betätigen.

Ein Vorzug dieses technischen Kompensators besteht darin, daß der Hilfsstrom bei allen drei Meßbereichen konstant bleibt, so daß die Hilfsbatterie bei Umschaltung nicht verschieden belastet wird und daher sofort nach der Umschaltung gemessen werden kann.

Schaltbild

Das Schaltbild Skz Me 3764 gibt die genannte Schaltung mit gleichen Bezeichnungen.

Gebrauchsanweisung

Meßbereichschalter auf 1/1 stellen. Nach Anschaltung der zwei Spannungsquellen und des Galvanometers, Einschaltung auf "ein" (die Temperaturabhängigkeit des Normalelementes braucht bei dieser Kompensation nicht berücksichtigt werden). Umschaltung auf " 10^5 " (Richtung NE) stellen. Mit Hilfe der Einstellwiderstände unter Betätigung der Drucktaste "T" Galvanometer stromlos machen. Hiermit ist grob abgeglichen. Sodann Umschalter auf NE stellen. Feinabgleich mit Einstellwiderständen. Dieser Abgleich gegen Normalelement muß immer in Meßbereichstellung 1/1 erfolgen. Der Kompensator ist meßbereit.

Umschaltung auf " 10^5 " bei " U_x ". Meßbereich in der Größenordnung der zu messenden Spannung wählen; unter Betätigung der Drucktaste "T" den Galvanometerausschlag durch Betätigung der Kompensator-Kurbeln auf Null bringen (Grobabgleich). Umschalten auf U_x in gleicher Weise (Feinabgleich).

Abgelesener Wert mal Meßbereichsfaktor ist die gemessene Spannung. Nach jeder Messung Kontrolle mit Normalelement. Bei Kompensation von Spannungen über 1,6 V ist der Vorsatzkasten mit Spannungsteiler zu verwenden. Die Klemmen " U_x " des Kompensators sind unter Beachtung der Polarität mit den Klemmen " U_x zu Kompensator" zu verbinden. Die zu kompensierende Spannung ist an " U_x -Eingang" zu legen. In Meßbereichstellung 1/1 des Kompensators sind die Meßbereichsfaktoren des Vorsatzkastens gültig.

Der Kompensator befindet sich in einem Holzkasten mit den Abmessungen 320 x 220 x 90 mm.