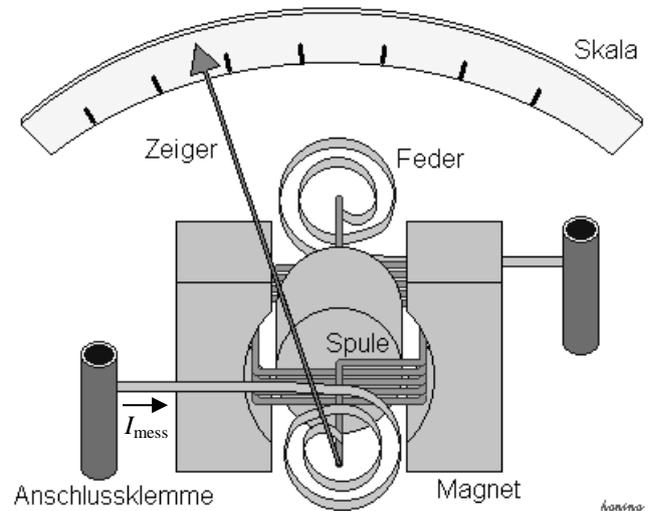


Messtechnik-Einführung

1 Funktionsweise Drehspulmesswerk

Beim Drehspulmesswerk befindet sich eine drehbar gelagerte Spule im Magnetfeld eines Dauermagneten. Die zwei Spiralfedern sorgen für die Rückstellung des Zeigers in die Ruhelage. Außerdem wird über diese der Messstrom zur Spule geführt, so dass auf die im Luftspalt befindlichen Leiter der Spule die Lorentzkraft wirkt. Dadurch dreht sich der Spulenkörper im Feld des Magneten gegen die Kraft der Federn, bis das Drehmoment aus der Lorentzkraft gleich dem Drehmoment aus der winkelabhängigen Rückstellkraft der Spiralfedern ist. In dieser stabilen Lage bleibt der Zeigerausschlag stehen und gibt auf der Skala den Messwert an. Da die Federkraft proportional zum Drehwinkel (hookesches Gesetz) und die Lorentzkraft proportional zur Stromstärke ist, ergibt sich eine linear geteilte Skala über einen Drehwinkel von etwa 90° . Die Richtung des Zeigerausschlags ist abhängig von der Flussrichtung des gemessenen Stromes durch die Spule. Wird eine Wechselgröße an das Messwerk angeschlossen, kann der Zeiger einer schnellen Stromänderung aufgrund der mechanischen Trägheit nicht folgen. Bereits ab einer kleinen Frequenz von ca. 10 Hz zeigt das Messgerät den arithmetischen Mittelwert und damit Null an. Wechselspannungen lassen sich nur messen wenn diese vorher gleichgerichtet werden. Bei manchen Messwerken befindet sich die Null, also die Zeiger-Ruhestellung der Drehspule, in der Mitte der Skala, so dass Ströme beider Polaritäten angezeigt werden können. Befindet sich die Null am Rand der Skala, so kann das **Messwerk nur für eine Polarität** benutzt werden und diese muss **beachtet werden!**



Quelle: vgl.

<http://www.onlinezyklopaedie.de/d/dr/drehspulmesswerk.html> vom 08.08.2012

2 Richtiges Messen

2.1 Messbereich einstellen

Durch Drehen des Wahlschalters kann der Messbereichsendwert verändert werden. Der Messbereichsendwert steht für den maximal möglichen Wert der auf der Skala abgebildet und damit gemessen werden kann! Bei dem nebenstehenden Messgerät steht dieser für die Gleichstrommessung auf **3 mA**. Darüber liegende Stromwerte können nicht mehr angezeigt werden und würden auch zu einer Beschädigung des Gerätes führen. Des Weiteren sollte darauf geachtet werden, dass der Messbereichsendwert möglichst so angepasst wird, dass der Zeiger im oberen Drittel der Skala liegt. In diesem Bereich kann mit der höchsten Genauigkeit gemessen werden. **Achtung vor dem Verstellen des Messbereiches nachdenken!**



2.2 Welche Skala ist die Richtige?

Für die Messungen von Strom und Spannung sind die zwei oberen Skalen relevant. Die oberste ist eine 10er Skala und endet bei 100. Die darunter ist eine 3er Skala und endet bei 30. Die Auswahl richtet sich nach dem eingestellten Messbereich. Beinhaltet dieser eine Ziffer 1 dann gilt die 10er Skala. Beinhaltet der Messbereich eine 3 dann gilt die 3er Skala. Bei diesem Messgerät wird die Zugehörigkeit mit der Farbe schwarz oder blau zusätzlich verdeutlicht. Es ist klar, wird die **falsche Skala** zu dem Messbereich benutzt, ist das abgelesene **Messergebnis falsch!** Die Skala gibt nur die Einteilung vor. Welcher Wert an der entsprechenden Zeigerstellung abzulesen ist hängt also vom Messbereich und damit dem Endwert ab!

In dem Bildbeispiel gilt also: Messbereich 3 mA $\hat{=}$ Endwert Skala 30. Es kann bis 3 mA gemessen werden und auf der Skala wird dann 30 angezeigt. Damit sind die Zwischenwerte entsprechend z.B. bei 10 $\hat{=}$ 1 mA und 15 $\hat{=}$ 1,5 mA usw.

2.3 Messwert ablesen

Als Ablesehilfe haben die Messgeräte einen Spiegelstreifen zwischen den Skalen. Für eine genaue Messung ist darauf zu achten den Parallaxenfehler möglichst gering zu halten. Das wird erreicht indem die Ablese-Position so eingenommen wird, dass die **Spiegelung** des Zeigers **deckungsgleich** unter dem echten **Zeiger** liegt. Nicht so wie auf diesem Foto wo die Spiegelung neben dem Zeiger ist!



Quelle: vgl. vom 08.08.2012
<http://de.wikipedia.org/wiki/Parallaxe>

2.4 Symbole und Kennzeichnung der Messgeräte

Die nachfolgende Tabelle stellt einen Überblick über die Kennzeichnung verschiedener Messgerätypen dar (nach DIN EN 60051). Durch die große Vielzahl an Messgeräten lassen sich anhand dieser Zeichen der Typ und die Handhabung bestimmen.

Besonders zu beachten ist die **Gebrauchslage** (Nennlage). Nur wenn diese **eingehalten** wird, kann das Messergebnis innerhalb der angegebenen **Toleranzgrenzen** des Gerätes **garantiert** werden!

	Drehspulmesswerk mit Dauermagnet		Drehspulquotientenmesswerk mit Dauermagnet
	Dreheisenmesswerk		Elektrodynamisches Messwerk
	Drehspulmesswerk mit Gleichrichter		Elektrostatisches Messwerk
	Drehstrom		Gebrauchsanweisung beachten
	Senkrechte Nennlage		Waagerechte Nennlage
	Schräge Nennlage (mit Winkelangabe)		Prüfspannung 500 V
	Prüfspannung über 500 V (z.B. 2 kV)		Zeigernullstell-Vorrichtung

Quelle: Elpers, Meyer, Skornitzke, Willners;
Elektrotechnik Energietechnik; 1. Auflage