

# F. G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

1264/J/Ke.

Krefeld-Uerdingen, den 15.12.1941

BAG Target

3414 30/4.17

## Viskosimeter.

Es ist bekannt, die Viskosität von Flüssigkeiten in der Weise zu messen, dass man in einem mit der Flüssigkeit gefüllten Fallrohr eine Messkugel absinken lässt und die Fallzeit zwischen zwei Marken misst. Diese Messmethode, welche als die genaueste aller Viskositätsmessungen angesehen wird, hat jedoch für eine Reihe von Fällen gewisse Nachteile. So kann bei undurchsichtigen Flüssigkeiten die Fallkugel nicht oder nicht genau beobachtet werden. Falls bei erhöhter Temperatur gemessen werden soll, muss das Fallrohr in einem Thermostaten angeordnet werden, der mit durchsichtigen Wänden und durchsichtiger Badflüssigkeit ausgestattet ist. Dadurch ist eine gewisse Beschränkung in der Verwendung dieses Messverfahrens bedingt. Schliesslich ist man bei der Messung von Viskositäten unter höheren Drücken durch die begrenzte Festigkeit des Glasrohres beschränkt.

Alle diese Nachteile werden bei dem erfindungsgemässen Viskosimeter behoben. Es besteht im wesentlichen aus folgendem: In einem Rohr aus unmagnetisierbarem Material lässt man eine Kugel aus magnetisierbarem Material durch die Flüssigkeit, deren Viskosität gemessen werden soll, fallen. Anstelle der Abstandsmarken des oben erwähnten bekannten Glasviskosimeters befinden sich zwei Elektromagnete mit Jochen, deren Enden zugespitzt sind. Der Abstand der Spitzpole der beiden Magnete ist somit die Messlänge im Fallrohr. Sobald die Kugel die Spitzpole eines der beiden Elektromagnete passiert, bewirkt sie eine Induktionsänderung in der zugehörigen Spule, die an einem Messinstrument direkt abgelesen werden kann. Durch die Ausführung der Pole in Spitzenform wird eine derartige Inhomogenität des Magnetfeldes erreicht, dass die an dem Messinstrument abgelesene Anzeigeänderung eine besonders genaue Lagebestimmung der Kugel ermöglicht. Die beim Fallen der Kugel durch die Felder der Elektromagnete zweimal eintretende Stromänderung kann entweder direkt zur Betätigung eines Zeitmessers benutzt werden, oder man kann nach den Ausschlägen des Messinstrumentes eine Stoppuhr von Hand ein- bzw. ausschalten.

Besonders zweckmässig ist es, die Spulen der beiden Elektromagneten in einer Brückenordnung zu beiden Seiten eines Brückeneckpunktes zu schalten. Hierdurch wird erreicht, dass das Passieren der Fallkugel durch den ersten Elektromagneten einen entgegengesetzten Ausschlag ergibt gegenüber demjenigen, der sich beim Passieren des zweiten Magneten zeigt.

In der Zeichnung ist in den Abb. 1 und 2 das erfindungsgemässe Viskosimeter im Auf- und Grundriss in vereinfachter Form dargestellt. Abb. 3 bringt ein Schaltschema für die bevorzugte Brückenordnung.

In den Abb. 1 und 2 ist F das Fallrohr z. B. aus unmagnetisierbarem Chrom-Nickelstahl. In den Thermostaten T, der dieses Fallrohr umgibt, ragen zwei Joche  $J_1$  und  $J_2$  von Elektromagneten, deren Spulen  $Sp_1$  und  $Sp_2$  sich ausserhalb des Thermostaten befinden. Sie tragen je zwei Spitzpole  $S_1$  und  $S_2$ , welche an der Stelle angeordnet sind, wo sonst das Glasfallrohr die Markierungen trägt. K ist die Fallkugel z. B. aus Carbonsyleisen.

Die Spulen sind in eine Brücke eingeschaltet, deren Schaltung Abb. 3 zeigt.  $Sp_1$ ,  $Sp_2$  sind die beiden zu messenden Spulen,  $Asp$  die entsprechende Ausgleichsspule und  $W_1$  und  $W_2$  die dazugehörigen Ausgleichswiderstände, Q eine Wechselstromquelle, Gl ein Gleichrichter und I das Messinstrument, z. B. ein Millivoltmeter.

An dem Messinstrument M erhält man einen Ausschlag nach der einen Richtung, wenn die Fallkugel K die Spitzpole  $S_1$  des oberen Magneten passiert, sowie einen zweiten Ausschlag nach der anderen Richtung, wenn die unteren Spitzpole  $S_2$  passiert werden, wodurch erkannt werden kann, welches der beiden Polspitzenpaare die Kugel passiert. Die Zeitdifferenz zwischen den beiden Ausschlägen wird gemessen und dient wie üblich als Mass für die Viskosität der Flüssigkeit.

Mit dem erfindungsgemässen Viskosimeter können sowohl die Viskositäten undurchsichtiger Flüssigkeiten bestimmt als auch Messungen bei höherer Temperatur und bei hohen Drucken durchgeführt werden.

#### Patentansprüche

1. Viskosimeter bestehend im wesentlichen aus einem Fallrohr (F) aus unmagnetisierbarem Material, einer darin frei beweglichen Fallkugel (K) aus magnetisierbarem Material und zwei mit Spitzpolen ( $S_1$ ,  $S_2$ ) versehenen, am Fallrohr im Messabstand angeordneten Elektromagneten.

2. Brückenschaltung für das Viskosimeter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulen ( $Sp_1$ ,  $Sp_2$ ) der beiden Elektromagneten zu beiden Seiten eines Brückeneckpunktes angeordnet sind.

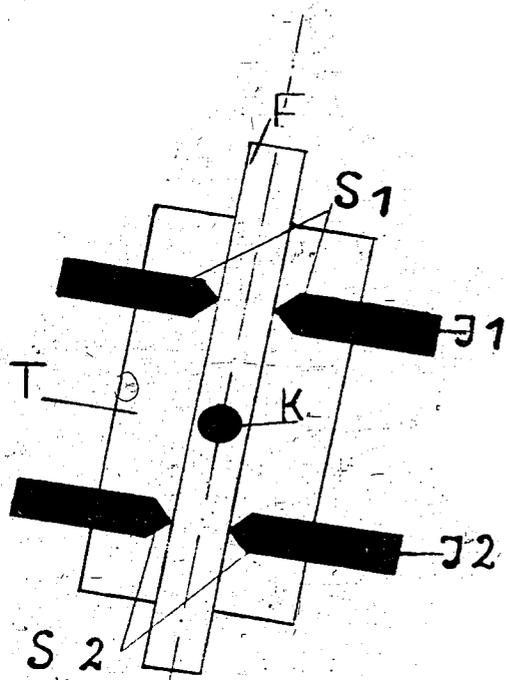


Abb. 1

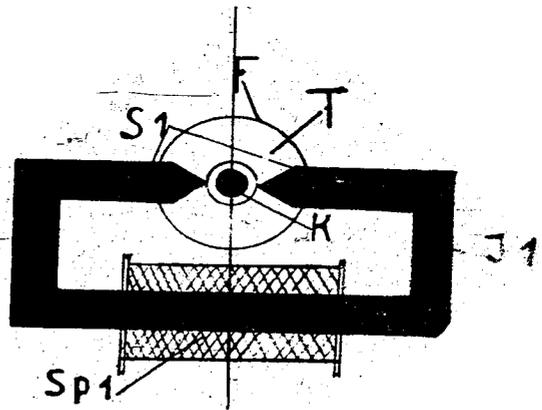


Abb. 2

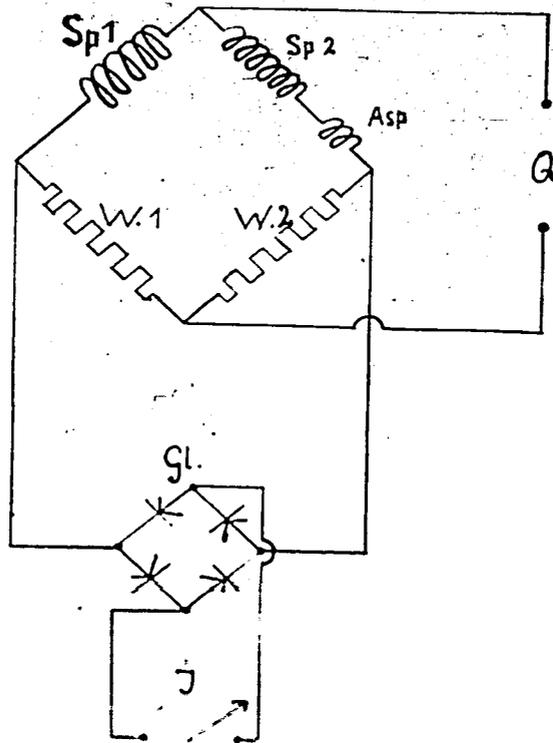


Abb. 3