



Meßanweisung

für Universal-Leistungmeßumformer

ETP 135 M(U) und ETQ 135 M(U)

in Verbindung mit

a) Multavischreiber 30 mit Meßvorsatz 33 S oder

b) ERN 25-Mehrfachschreiber
mit Vielbereich-Meßvorsatz

Es lassen sich folgende Messungen durchführen:

A) **Wirkleistung**, mit Meßumformer **ETP 135 M(U)**,

- 1) im Einphasen-Wechselstromnetz,
- 2) im Dreileiter-Drehstromnetz, gleicher Belastung,
- 3) im Vierleiter-Drehstromnetz, gleicher Belastung,
- 4) im Dreileiter-Drehstromnetz, beliebiger Belastung,
- 5) im Vierleiter-Drehstromnetz, beliebiger Belastung.

B) **Blindleistung**, mit Meßumformer **ETQ 135 M(U)**,

- 1) im Dreileiter-Drehstromnetz, gleicher Belastung,
- 2) im Vierleiter-Drehstromnetz, gleicher Belastung,
- 3) im Dreileiter-Drehstromnetz, beliebiger Belastung,
- 4) im Vierleiter-Drehstromnetz, beliebiger Belastung.

Als Manuskript gedruckt

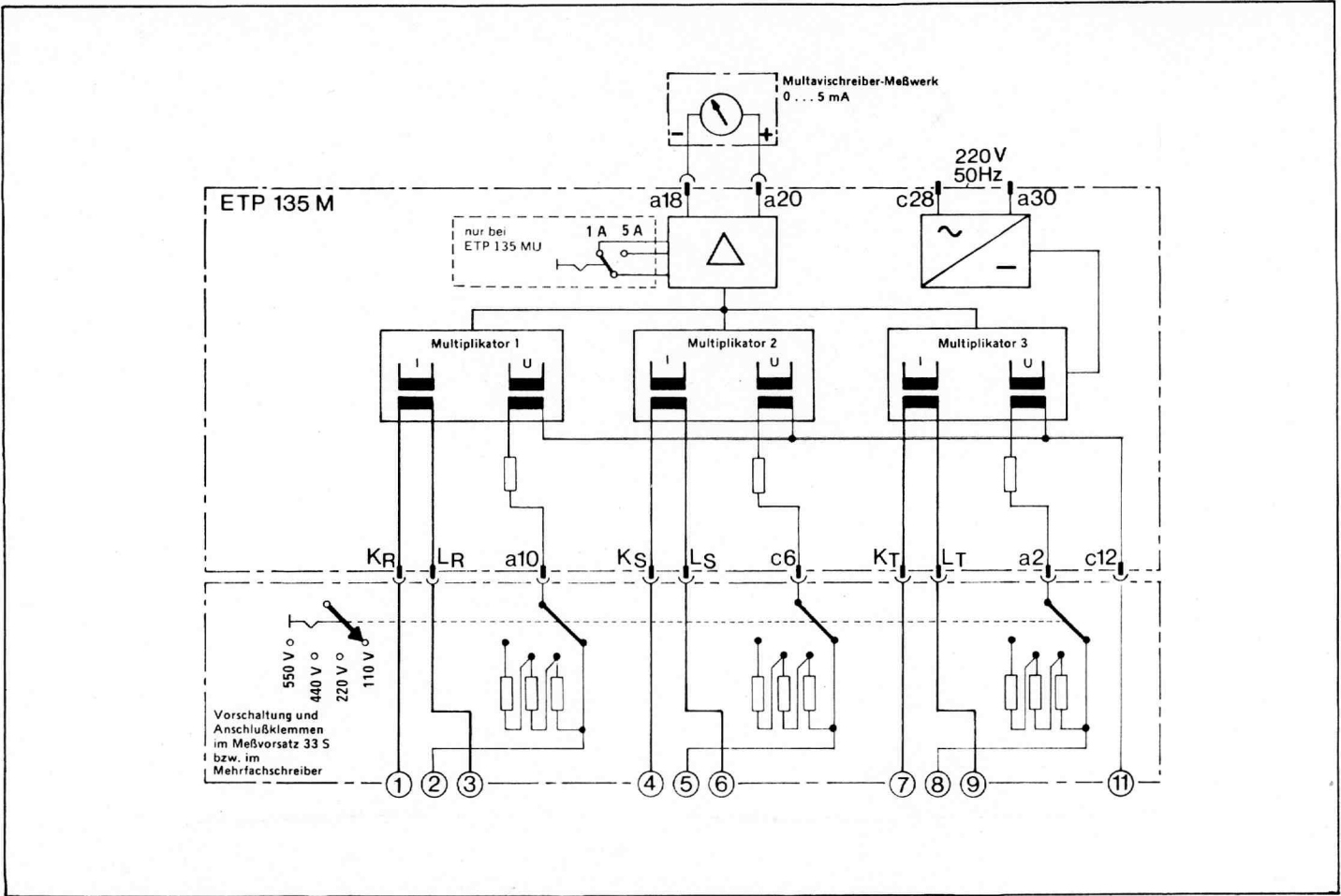
Hartmann & Braun AG

Werksbereich Heiligenhaus

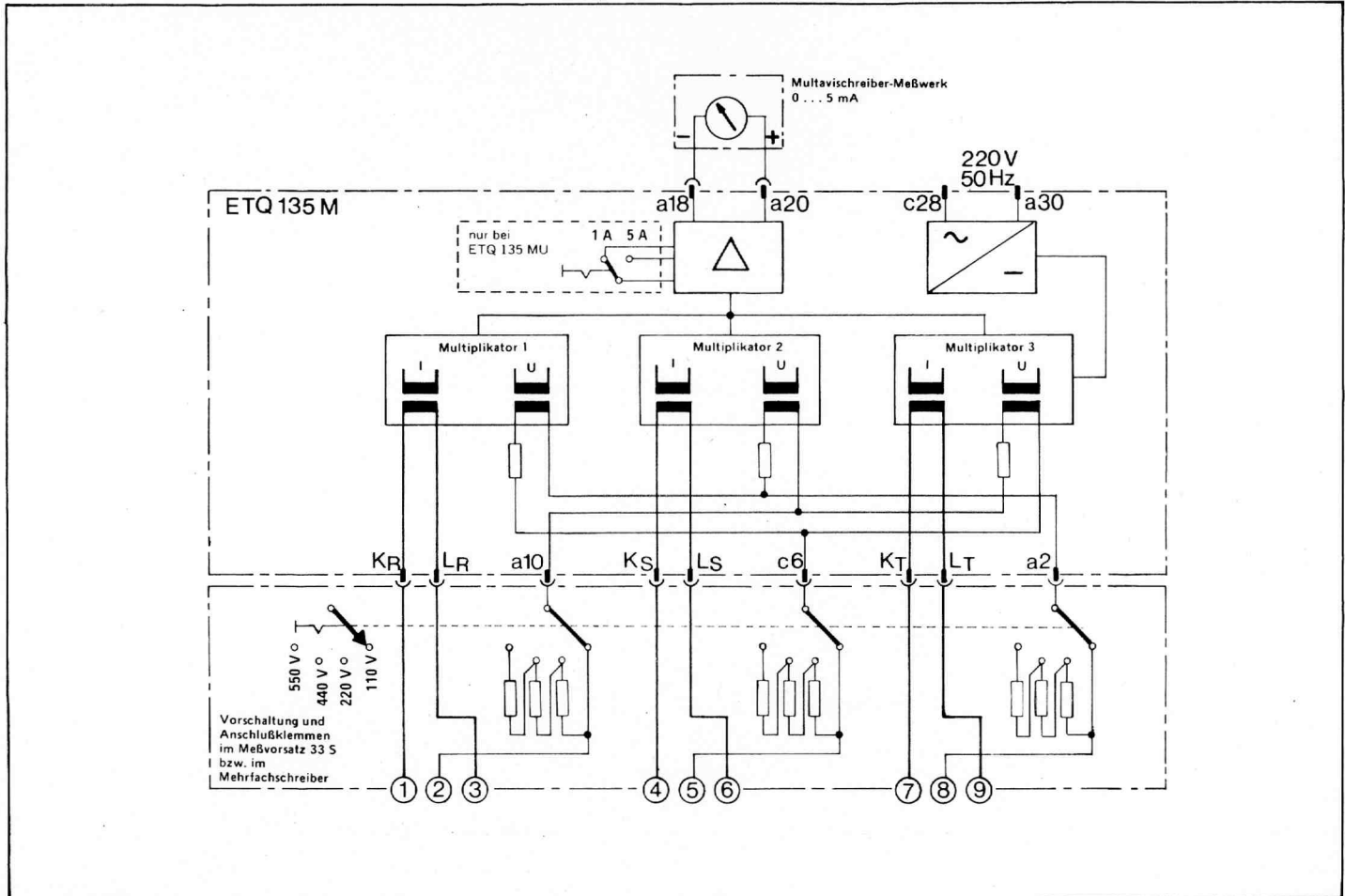
VBV1

Postfach 25

5628 Heiligenhaus



Universal-Meßumformer für Wirkleistung



Universal-Meßumformer für Blindleistung

Die Universal-Leistungsmeßumformer sind in der Grundausführung für Vierleiter-Drehstrom, beliebiger Belastung, zum Anschluß an

110 V und 1 A **oder** 5 A (ETP/ETQ 135 M) oder an 110 V und 1 A **und** 5 A (ETP/ETQ 135 MU) ausgelegt.

Der Meßbereich wird auf die geraden Werte 200 W (bei 1 A) und 1 kW (bei 5 A) festgelegt ($\hat{=}$ Skalen-Endwert und 5 mA Ausgangsstrom). Bei Nennwerte am Eingang 110 V, 1 A (bzw. 5 A) und $\cos \varphi = 1$ ergibt sich eine Leistung von 190,3 W (bei 1 A) und 951,5 W (bei 5 A). Der Meßbereich ist folglich nicht ganz ausgenutzt. Die Anzeige beträgt in diesem Fall das 0,951fache des Meßbereichendwertes.

Die sich hierbei ergebenden ungeraden Meßbereich-Endwerte werden durch Eineichung einer Konstante ($K = 1,0509$) auf die glatten Meßbereich-Endwerte von 200 W/Var bzw. 1 kW/kVar gebracht.

Beispiele

$$\begin{aligned} P &= U \cdot I \cdot \sqrt{3} \\ &= 110 \cdot 1 \cdot 1,73 \\ &= \mathbf{190,3 \text{ W}} \end{aligned} \qquad 190,3 \cdot 1,0509 = \mathbf{200 \text{ W}}$$

$$\begin{aligned} P &= U \cdot I \cdot \sqrt{3} \\ &= 110 \cdot 5 \cdot 1,73 \\ &= \mathbf{951,5 \text{ W}} \end{aligned} \qquad 951,5 \cdot 1,0509 = \mathbf{1 \text{ kW}}$$

Durch Umschalter im Spannungspfad – die einschließlich der Vorwiderstände im Meßvorsatz Multavi 33 S oder im ERN 25 – Mehrfachschreiber untergebracht sind – ist eine Erweiterung auf 220 V, 440 V und 550 V möglich. Diese Abstufung der Nennspannungen erfolgte deshalb, um auch hier glatte Umrechnungsfaktoren (UF) in Verbindung mit dem Meßbereich-Endwert zu erhalten:

	Meßbereich	UF
Grundausführung 110 V, 1 A	0 ... 200 W bzw. Var	
Erweiterung auf 220 V, 1 A	0 ... 400 W bzw. Var	2
Erweiterung auf 440 V, 1 A	0 ... 800 W bzw. Var	4
Erweiterung auf 550 V, 1 A	0 ... 1 kW bzw. kVar	5
oder		
Grundausführung 110 V, 5 A	0 ... 1 kW bzw. kVar	
Erweiterung auf 220 V, 5 A	0 ... 2 kW bzw. kVar	2
Erweiterung auf 440 V, 5 A	0 ... 4 kW bzw. kVar	4
Erweiterung auf 550 V, 5 A	0 ... 5 kW bzw. kVar	5

Diese Werte sind identisch mit den Daten der Tabellen auf den einzelnen Meßumformer-Frontplatten.

Für die Messungen in den eingangs aufgeführten Netzarten sind die einzelnen Anschlußmöglichkeiten ab Seite 5 beschrieben. Der hierbei jeweils erwähnte Faktor dient nur zur rechnerischen Ermittlung des Meßwertes, bezogen auf den Meßbereich des Grundabgleichs (siehe Berechnungsbeispiele).

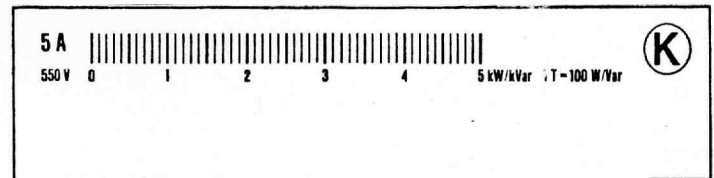
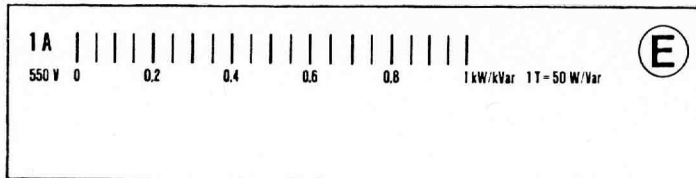
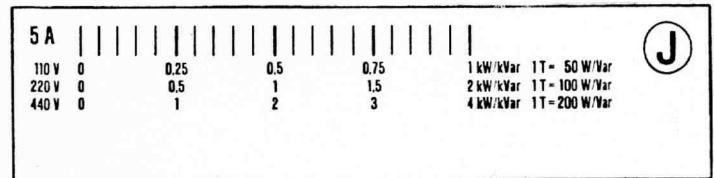
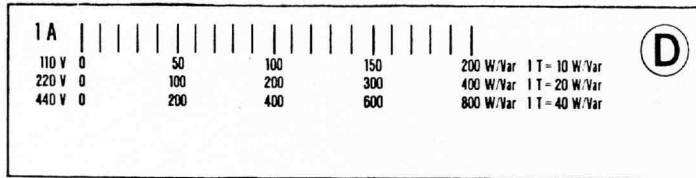
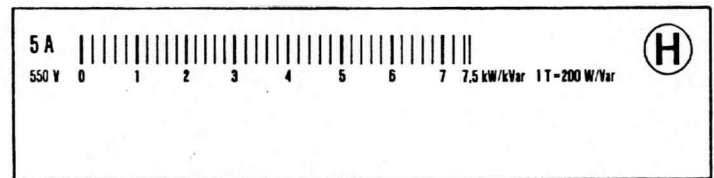
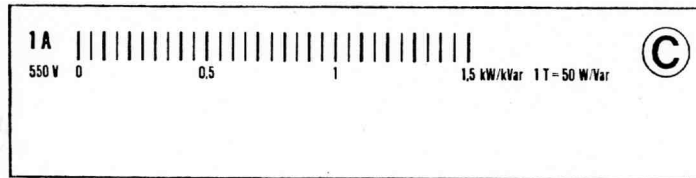
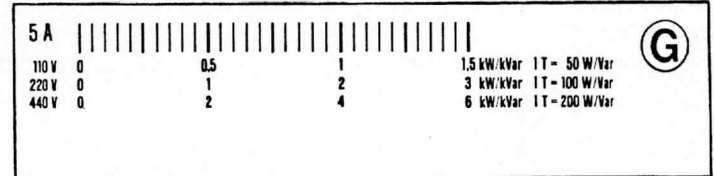
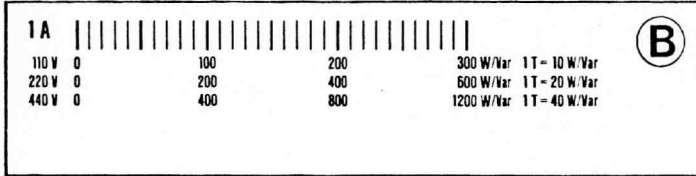
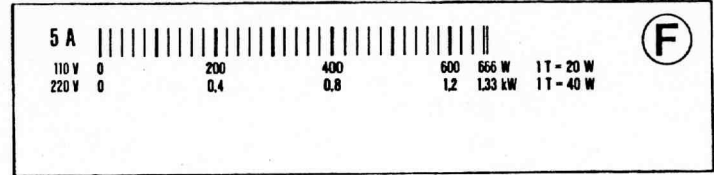
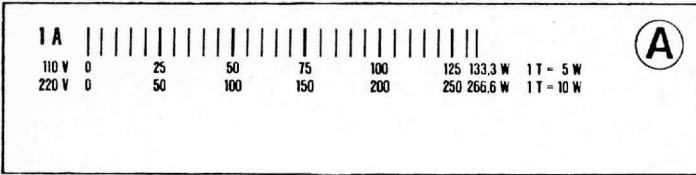
Eine direkte Ablesung der registrierten Leistung kann mit einem, der Netzart und -spannung entsprechenden **Ableselineal** vorgenommen werden. Hierbei ist aber zu beachten, daß sich die Spannungsangabe bei den Linealen für Einphasen-Wechselstrom (A und F) auf die **Phasenspannung** bezieht, während es sich bei allen anderen Linealen um die Angabe der **verketteten** Spannung handelt.

Selbstverständlich sind bei Verwendung von Strom- und/oder Spannungswandler auch diese Übersetzungsverhältnisse bei der Meßwertberechnung zu berücksichtigen.

Ableselneale

Nennstrom 1 A

Nennstrom 5 A



Anschlußmöglichkeiten – Übersicht

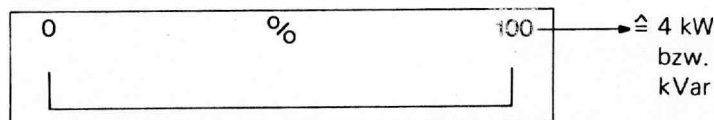
	Seite
A. Einfach-Messungen	
Wirkleistung	
1) Einphasen-Wechselstrom	6
2) Dreileiter-Drehstrom, gleicher Belastung	7
3) Vierleiter-Drehstrom, gleicher Belastung	8
4) Dreileiter-Drehstrom, beliebiger Belastung (I)	9
5) Dreileiter-Drehstrom, beliebiger Belastung (II)	10
6) Vierleiter-Drehstrom, beliebiger Belastung	11
Blindleistung	
1) Dreileiter-Drehstrom, gleicher Belastung	12
2) Vierleiter-Drehstrom, gleicher Belastung	12
3) Dreileiter-Drehstrom, beliebiger Belastung (I)	13
4) Dreileiter-Drehstrom, beliebiger Belastung (II)	14
5) Vierleiter-Drehstrom, beliebiger Belastung	15
B. Zweifach-Messungen	
Wirk- und Blindleistung	
1) Dreileiter-Drehstrom, gleicher Belastung	16
2) Vierleiter-Drehstrom, gleicher Belastung	17
3) Dreileiter-Drehstrom, beliebiger Belastung	18
4) Vierleiter-Drehstrom, beliebiger Belastung	19
C. Leistungsfaktor- ($\cos \varphi$-) Ermittlung	20

Hinweis für die Beispiele

Da die Umformer in ihrer Grundausführung für Vierleiter-Drehstrom, beliebiger Belastung – d. h. zum Anschluß an die verkettete Spannung – ausgelegt sind, die Bezeichnungen am Spannungsschalter sich also auch auf die verketteten Spannungen beziehen, muß bei Wirkleistungsmessungen im Einphasen-Wechselstromnetz und im Vierleiter-Drehstromnetz, gleicher Belastung (wobei der Anschluß jeweils an die Phasenspannung erfolgt), die nächst höhere Schalterstufe gewählt werden. Dasselbe gilt auch bei der Spannungsangabe der Ableseleale D und J für Wirkleistungsmessungen im Vierleiter-Drehstromnetz, gleicher Belastung (siehe Beispiel).

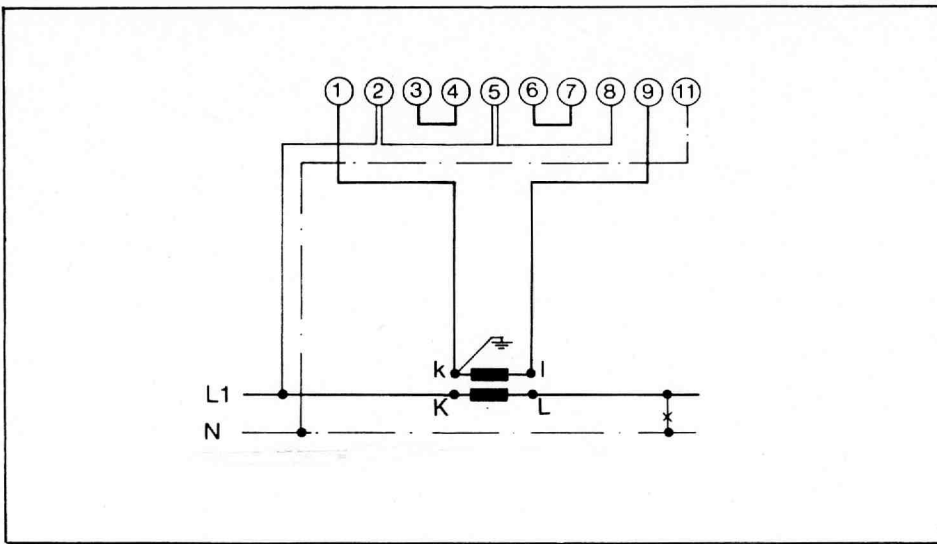
Die bei den einzelnen Anschlußvarianten genannten Faktoren zur Meßwert-Ermittlung, beziehen sich also – wie schon zuvor erwähnt – auf den Grundabgleich der Meßumformer für Vierleiter-Drehstrom, beliebiger Belastung, wobei der Skalendendwert **für die Beispiele** immer 4 kW bzw. kVar (bei 5 A und Schalterstellung 440 V) beträgt.

Skala



$$\begin{aligned}
 P &= U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot K & K &= \text{Abgleichkonstante} \\
 &= 440 \cdot 5 \cdot 1,73 \cdot 1,0509 \\
 &= \mathbf{4 \text{ kW}}
 \end{aligned}$$

Einphasen-Wechselstrom



Wirkleistung (ETP...)

Faktor

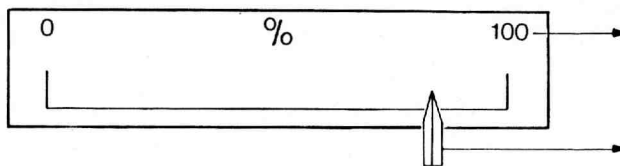
$$\text{Meßwert} = \frac{\text{Anzeige}}{3}$$

Phasen- spannung bis	Schalter- stellung	Meßbereich-Endwert ($\cong 100\%$)		Ableselineal (Bezeichnung/Spannung)	
		1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	220 V	133,33 W	666,66 W	A / 110 V	F / 110 V
220 V	440 V	266,66 W	1,333 kW	A / 220 V	F / 220 V

Beispiel

Strom 5 A
 Spannung 220 V (Phasenspannung)
 Schalterstellung 440 V (da verkettete
 Spannung =
 $220 \text{ V} \cdot \sqrt{3} = 380 \text{ V}$)

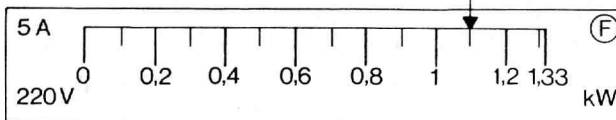
Skala



Endwert = 100 % \cong 4 kW

Anzeige = 82,5 % \cong 3,3 kW

Ableselineal



$$\text{Meßwert} = \frac{\text{Anzeige}}{3} = \frac{3,3}{3} = 1,1 \text{ kW}$$

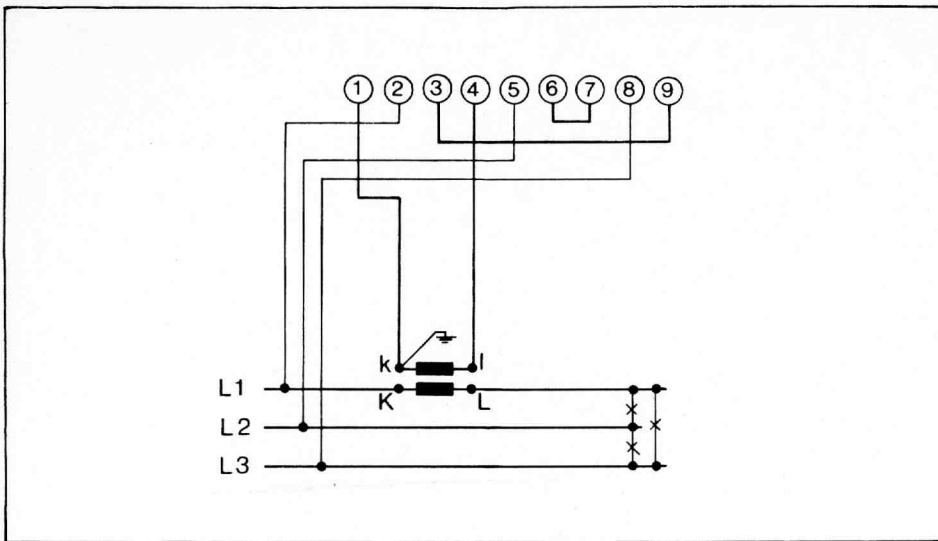
$$\begin{aligned} P &= U \cdot I \\ &= 220 \cdot 5 \\ &= 1,1 \text{ kW} \end{aligned}$$

Dreileiter-Drehstrom, gleicher Belastung

Wirkleistung (ETP...)

Faktor

Meßwert = Anzeige · 1,5

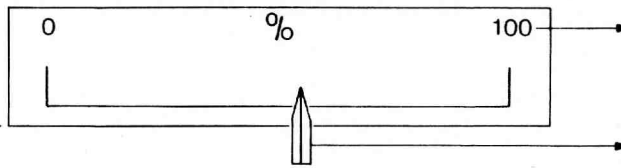


Verkettete Spannung bis	Schalter- stellung	Meßbereich-Endwert ($\cong 100\%$)		Ableselineal (Bezeichnung/Spannung)	
		1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	110 V	300 W	1,5 kW	B / 110 V	G / 110 V
220 V	220 V	600 W	3 kW	B / 220 V	G / 220 V
440 V	440 V	1,2 kW	6 kW	B / 440 V	G / 440 V
550 V	550 V	1,5 kW	7,5 kW	C / 550 V	H / 550 V

Beispiel

Strom 5 A
Spannung 380 V
Schalterstellung 440 V

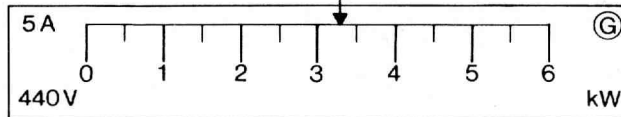
Skala



Endwert = 100 % \cong 4 kW

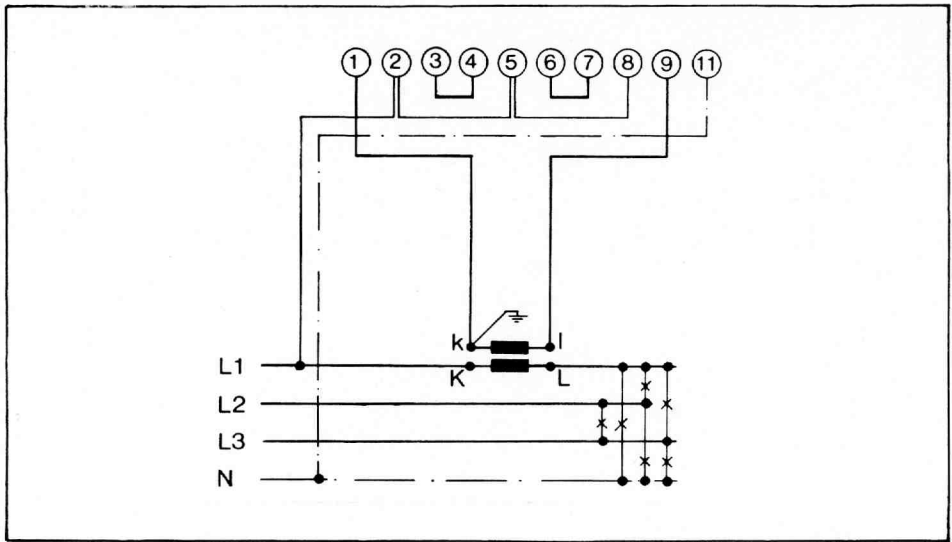
Anzeige = 54,82 % \cong 2,193 kW

Ableselineal



Meßwert = Anzeige · 1,5
= 2,193 · 1,5
= **3,29 kW**

$$\begin{aligned}
 P &= U \cdot I \cdot \sqrt{3} \\
 &= 380 \cdot 5 \cdot 1,732 \\
 &= 3,29 \text{ kW}
 \end{aligned}$$



**Vierleiter-Drehstrom,
gleicher Belastung**

Wirkleistung (ETP...)

Faktor

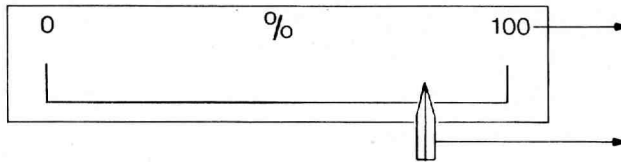
Meßwert = Anzeige

Nennspannung	Schalterstellung	Meßbereich-Endwert ($\cong 100\%$)		Ableselineal (Bezeichnung/Spannung)	
		1 A	5 A	1 A	5 A
110/190 V	220 V	400 W	2 kW	D / 220 V	J / 220 V
220/380 V	440 V	800 W	4 kW	D / 440 V	J / 440 V

Beispiel

Strom 5 A
 Spannung 220/380 V
 Schalterstellung 440 V (da verkettete Spannung = 380 V)

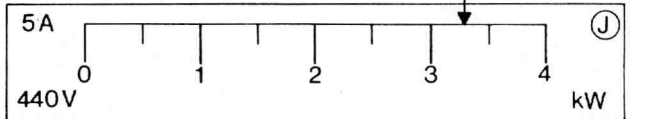
Skala



Endwert = 100 % \cong 4 kW

Anzeige = 82,25 % \cong 3,29 kW

Ableselineal



Meßwert = Anzeige
 = **3,29 kW**

$$\begin{aligned}
 P &= U \cdot J \cdot \sqrt{3} \\
 &= 380 \cdot 5 \cdot 1,732 \\
 &= 3,29 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

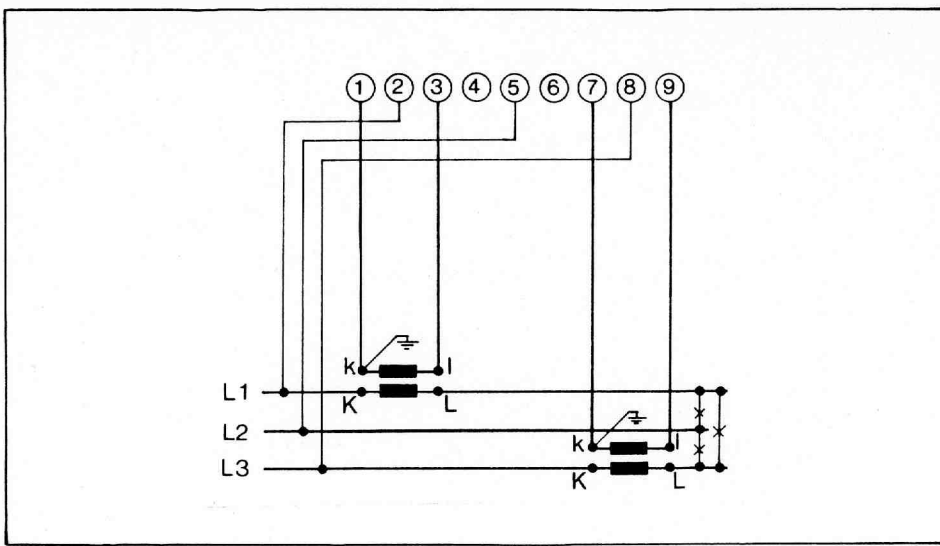
Dreileiter-Drehstrom, beliebiger Belastung

Wirkleistung (ETP...)

(Möglichkeit I)

Faktor

Meßwert = Anzeige · 1,5

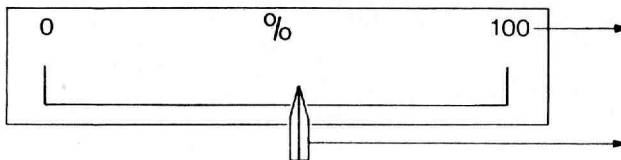


Verkettete Spannung bis	Schalter- stellung	Meßbereich-Endwert ($\cong 100\%$)		Ableselineal (Bezeichnung/Spannung)	
		1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	110 V	300 W	1,5 kW	B / 110 V	G / 110 V
220 V	220 V	600 W	3 kW	B / 220 V	G / 220 V
440 V	440 V	1,2 kW	6 kW	B / 440 V	G / 440 V
550 V	550 V	1,5 kW	7,5 kW	C / 550 V	H / 550 V

Beispiel

Strom 5 A
Spannung 380 V
Schalterstellung 440 V

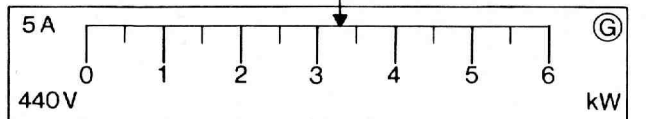
Skala



Endwert = 100 % \cong 4 kW

Anzeige = 54,82 % \cong 2,193 kW

Ableselineal



Meßwert = Anzeige · 1,5
= 2,193 · 1,5
= **3,29 kW**

$$\begin{aligned}
 P &= U \cdot J \cdot \sqrt{3} \\
 &= 380 \cdot 5 \cdot 1,732 \\
 &= 3,29 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

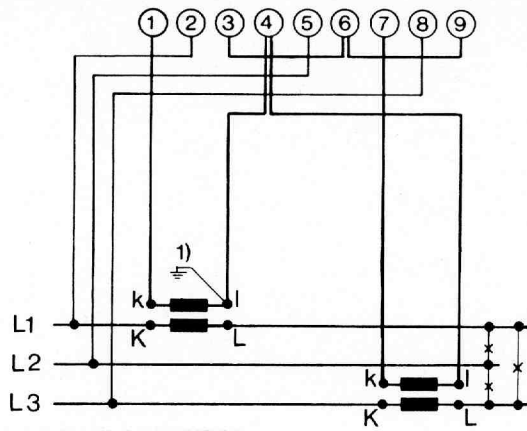
Dreileiter-Drehstrom, beliebiger Belastung

Wirkleistung (ETP...)

(Möglichkeit II,
hierbei Stromwandler
an "I" geerdet)

Faktor

Meßwert = Anzeige



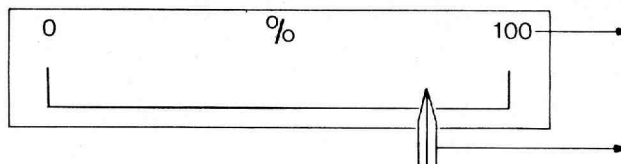
1) Stromwandler nur einmal erden (I)

Verkettete Spannung bis	Schalter- stellung	Meßbereich-Endwert ($\approx 100\%$)		Ableselineal (Bezeichnung/Spannung)	
		1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	110 V	200 W	1 kW	D / 110 V	J / 110 V
220 V	220 V	400 W	2 kW	D / 220 V	J / 220 V
440 V	440 V	800 W	4 kW	D / 440 V	J / 440 V
550 V	550 V	1 kW	5 kW	E / 550 V	K / 550 V

Beispiel

Strom 5 A
Spannung 380 V
Schalterstellung 440 V

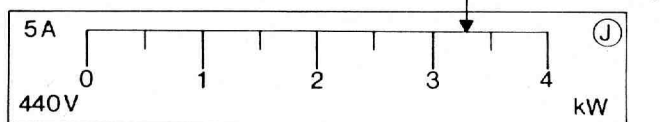
Skala



Endwert = 100 % \approx 4 kW

Anzeige = 82,25 % \approx 3,29 kW

Ableselineal



Meßwert = Anzeige
= 3,29 kW

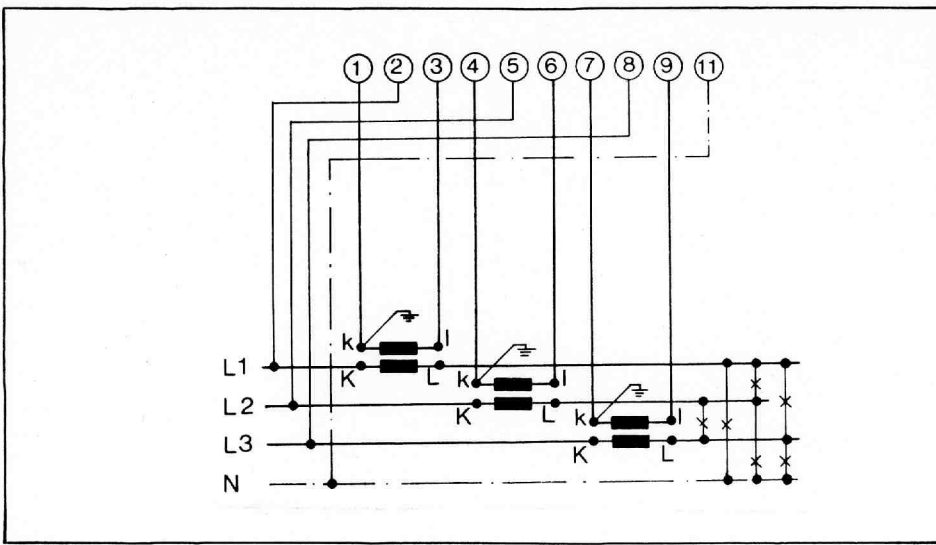
$$\begin{aligned}
 P &= U \cdot J \cdot \sqrt{3} \\
 &= 380 \cdot 5 \cdot 1,732 \\
 &= 3,29 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

**Vierleiter-Drehstrom,
beliebiger Belastung**

Wirkleistung (ETP...)

Faktor

Meßwert = Anzeige

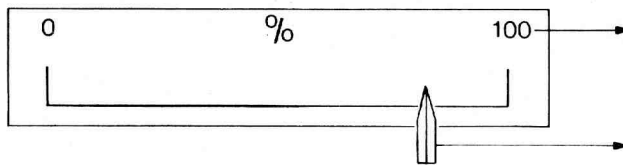


Verkettete Spannung bis	Schalterstellung	Meßbereich-Endwert ($\approx 100\%$)		Ableselineal (Bezeichnung/Spannung)	
		1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	110 V	200 W	1 kW	D / 110 V	J / 110 V
220 V	220 V	400 W	2 kW	D / 220 V	J / 220 V
440 V	440 V	800 W	4 kW	D / 440 V	J / 440 V
550 V	550 V	1 kW	5 kW	E / 550 V	K / 550 V

Beispiel

Strom 5 A
Spannung 380 V
Schalterstellung 440 V

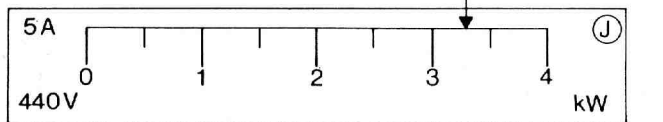
Skala



Endwert = 100 % $\hat{=}$ 4 kW

Anzeige = 82,25 % $\hat{=}$ 3,29 kW

Ableselineal



Meßwert = Anzeige
= **3,29 kW**

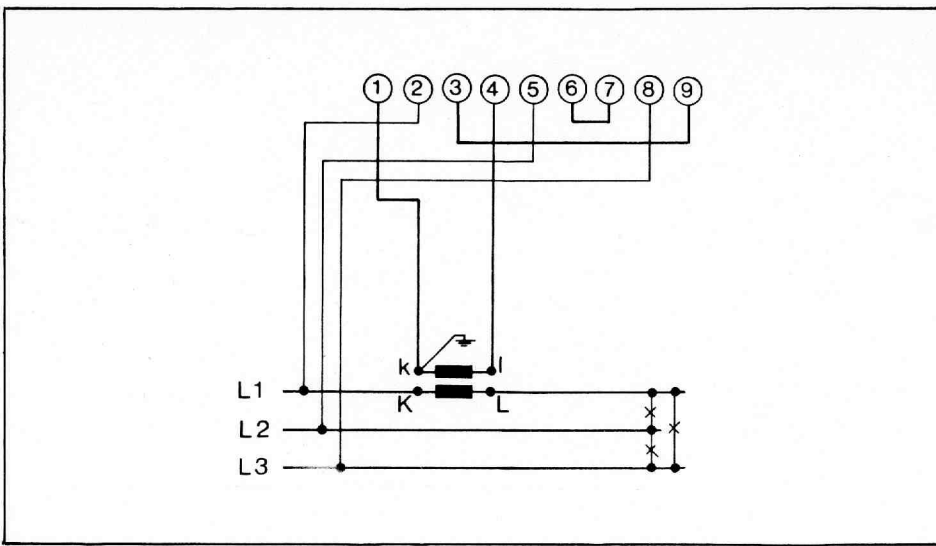
$$\begin{aligned}
 P &= U \cdot I \cdot \sqrt{3} \\
 &= 380 \cdot 5 \cdot 1,732 \\
 &= 3,29 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

Dreileiter- und Vierleiter-Drehstrom, gleicher Belastung

Blindleistung (ETQ...)

Faktor

Meßwert = Anzeige · 1,5

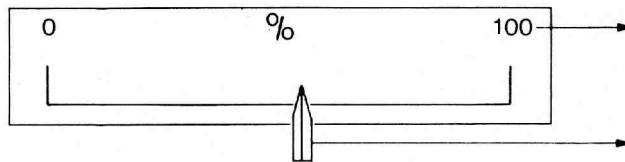


Verkettete Spannung bis	Schalterstellung	Meßbereich-Endwert ($\pm 100\%$)		Ableseleinal (Bezeichnung/Spannung)	
		1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	110 V	300 Var	1,5 kVar	B / 110 V	G / 110 V
220 V	220 V	600 Var	3 kVar	B / 220 V	G / 220 V
440 V	440 V	1,2 kVar	6 kVar	B / 440 V	G / 440 V
550 V	550 V	1,5 kVar	7,5 kVar	C / 550 V	H / 550 V

Beispiel

Strom 5 A
Spannung 380 V
Schalterstellung 440 V

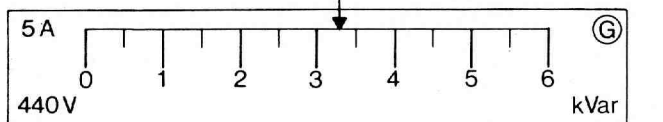
Skala



Endwert = 100 % $\hat{=}$ 4 kVar

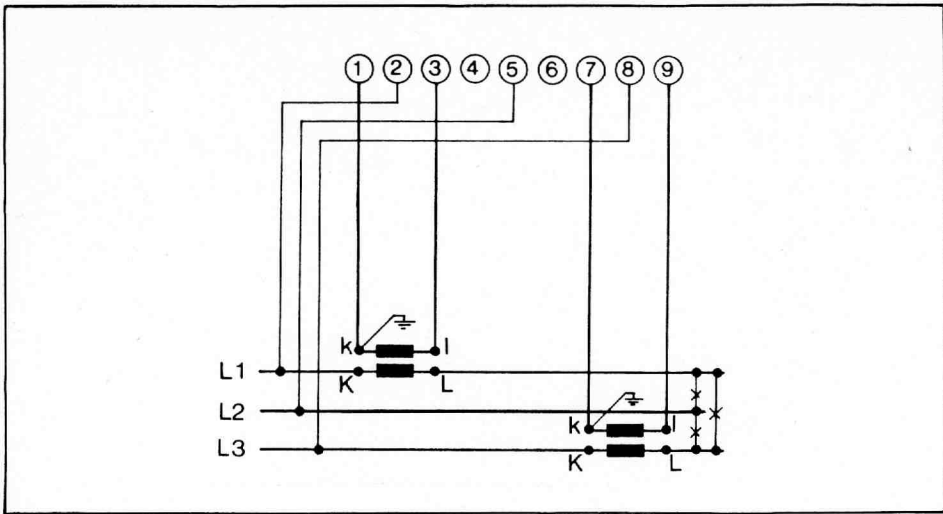
Anzeige = 54,82 % $\hat{=}$ 2,193 kVar

Ableseleinal



Meßwert = Anzeige · 1,5
= 2,193 · 1,5
= **3,29 kVar**

$$\begin{aligned}
 Q &= U \cdot I \cdot \sqrt{3} \\
 &= 380 \cdot 5 \cdot 1,732 \\
 &= 3,29 \text{ kVar}
 \end{aligned}$$



**Dreileiter-Drehstrom,
beliebiger Belastung**

**Blindleistung (ETQ...)
(Möglichkeit I)**

Faktor

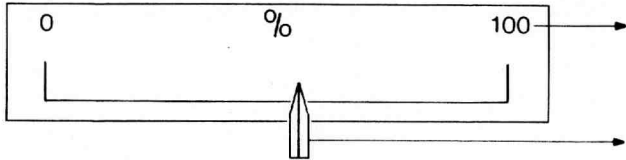
Meßwert = Anzeige · 1,5

Verkettete Spannung bis	Schalterstellung	Meßbereich-Endwert ($\pm 100\%$)		Ableselineal (Bezeichnung/Spannung)	
		1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	110 V	300 Var	1,5 kVar	B / 110 V	G / 110 V
220 V	220 V	600 Var	3 kVar	B / 220 V	G / 220 V
440 V	440 V	1,2 kVar	6 kVar	B / 440 V	G / 440 V
550 V	550 V	1,5 kVar	7,5 kVar	C / 550 V	H / 550 V

Beispiel

Strom 5 A
Spannung 380 V
Schalterstellung 440 V

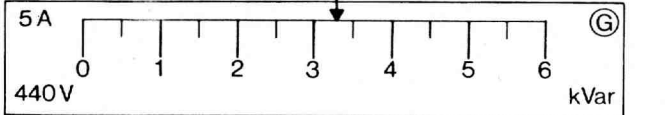
Skala



Endwert = 100 % \pm 4 kVar

Anzeige = 54,82 % \pm 2,193 kVar

Ableselineal



Meßwert = Anzeige · 1,5
= 2,193 · 1,5
= **3,29 kVar**

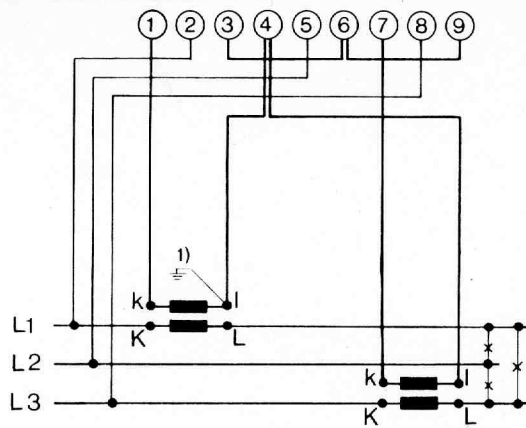
$$\begin{aligned}
 Q &= U \cdot I \cdot \sqrt{3} \\
 &= 380 \cdot 5 \cdot 1,732 \\
 &= 3,29 \text{ kVar}
 \end{aligned}$$

Dreileiter-Drehstrom, beliebiger Belastung

Blindleistung (ETQ...)
(Möglichkeit II,
hierbei Stromwandler
an "I" geerdet)

Faktor

Meßwert = Anzeige



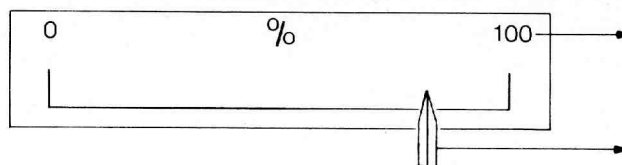
1) Stromwandler nur einmal erden (I)

Verkettete Spannung bis	Schalter- stellung	Meßbereich-Endwert ($\pm 100\%$)		Ableselineal (Bezeichnung/Spannung)	
		1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	110 V	200 Var	1 kVar	D / 110 V	J / 110 V
220 V	220 V	400 Var	2 kVar	D / 220 V	J / 220 V
440 V	440 V	800 Var	4 kVar	D / 440 V	J / 440 V
550 V	550 V	1 kVar	5 kVar	E / 550 V	K / 550 V

Beispiel

Strom 5 A
Spannung 380 V
Schalterstellung 440 V

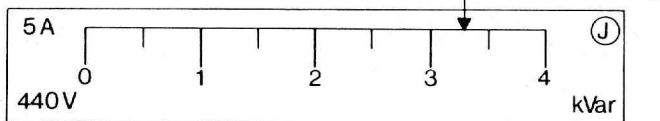
Skala



Endwert = 100 % \pm 4 kVar

Anzeige = 82,25 % \pm 3,29 kVar

Ableselineal



Meßwert = Anzeige
= **3,29 kVar**

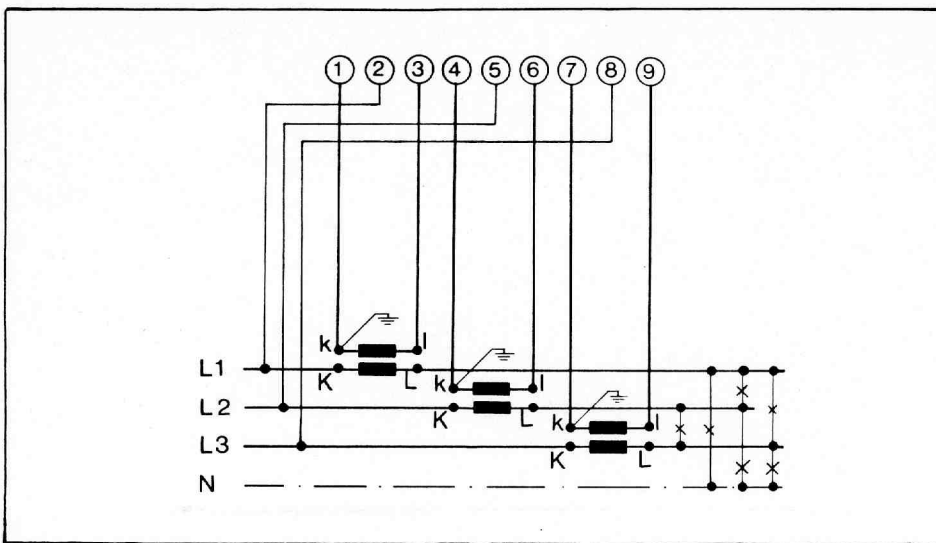
$$\begin{aligned}
 Q &= U \cdot I \cdot \sqrt{3} \\
 &= 380 \cdot 5 \cdot 1,732 \\
 &= 3,29 \text{ kVar}
 \end{aligned}$$

Vierleiter-Drehstrom, beliebiger Belastung

Blindleistung (ETQ...)

Faktor

Meßwert = Anzeige

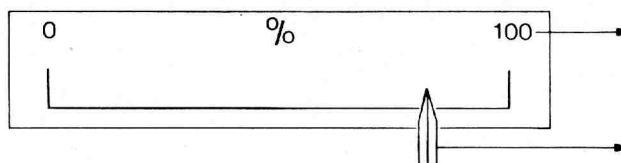


Verkettete Spannung bis	Schalter- stellung	Meßbereich-Endwert ($\pm 100\%$)		Ableselineal (Bezeichnung/Spannung)	
		1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	110 V	200 Var	1 kVar	D / 110 V	J / 110 V
220 V	220 V	400 Var	2 kVar	D / 220 V	J / 220 V
440 V	440 V	800 Var	4 kVar	D / 440 V	J / 440 V
550 V	550 V	1 kVar	5 kVar	E / 550 V	K / 550 V

Beispiel

Strom 5 A
Spannung 380 V
Schalterstellung 440 V

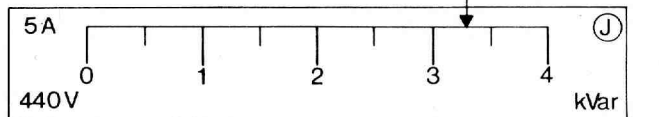
Skala



Endwert = 100% \pm 4 kVar

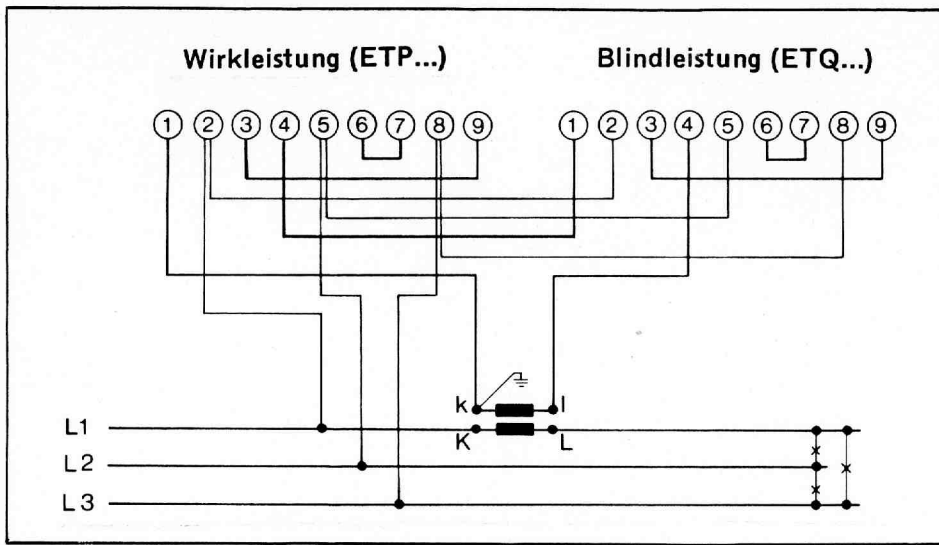
Anzeige = 82,25% \pm 3,29 kVar

Ableselineal



Meßwert = Anzeige
= 3,29 kVar

$$\begin{aligned}
 Q &= U \cdot I \cdot \sqrt{3} \\
 &= 380 \cdot 5 \cdot 1,732 \\
 &= 3,29 \text{ kVar}
 \end{aligned}$$



Dreileiter-Drehstrom, gleicher Belastung

Zweifach-Messung

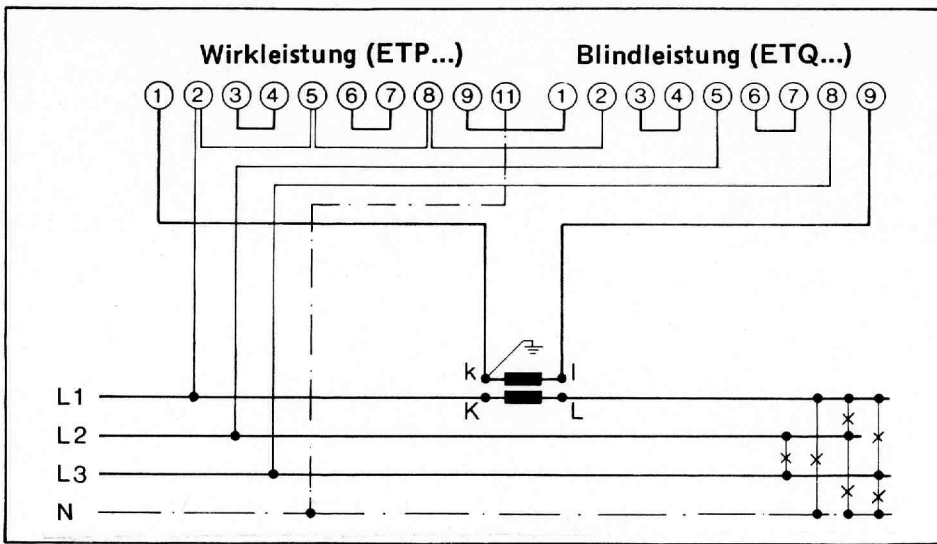
Faktor

Meßwert = Anzeige · 1,5

Verkettete Spannung bis	Leistung	Schalter- stellung	Meßbereich-Endwert ($\pm 100\%$)		Ableselineal (Bezeichnung/Spannung)	
			1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	Wirk Blind	110 V	300 W 300 Var	1,5 kW 1,5 kVar	B / 110 V	G / 110 V
220 V	Wirk Blind	220 V	600 W 600 Var	3 kW 3 kVar	B / 220 V	G / 220 V
440 V	Wirk Blind	440 V	1,2 kW 1,2 kVar	6 kW 6 kVar	B / 440 V	G / 440 V
550 V	Wirk Blind	550 V	1,5 kW 1,5 kVar	7,5 kW 7,5 kVar	C / 550 V	H / 550 V

Beispiele

Siehe Seite 7 (Wirkleistung)
und Seite 12 (Blindleistung)



Vierleiter-Drehstrom, gleicher Belastung

Zweifach-Messung

Faktoren

Wirkleistung Meßwert = Anzeige
 Blindleistung Meßwert = Anzeige · 1,5

Nenn- spannung bis	Leistung	Schalter- stellung	Meßbereich-Endwert ($\pm 100\%$)		Ableseleinal (Bezeichnung/Spannung)	
			1 A	5 A	1 A	5 A
110/190 V	Wirk	220 V	400 W	2 kW	D / 220 V	J / 220 V
	Blind		600 Var	3 kVar	B / 220 V	G / 220 V
220/380 V	Wirk	440 V	800 W	4 kW	D / 440 V	J / 440 V
	Blind		1,2 kVar	6 kVar	B / 440 V	G / 440 V

Beispiele

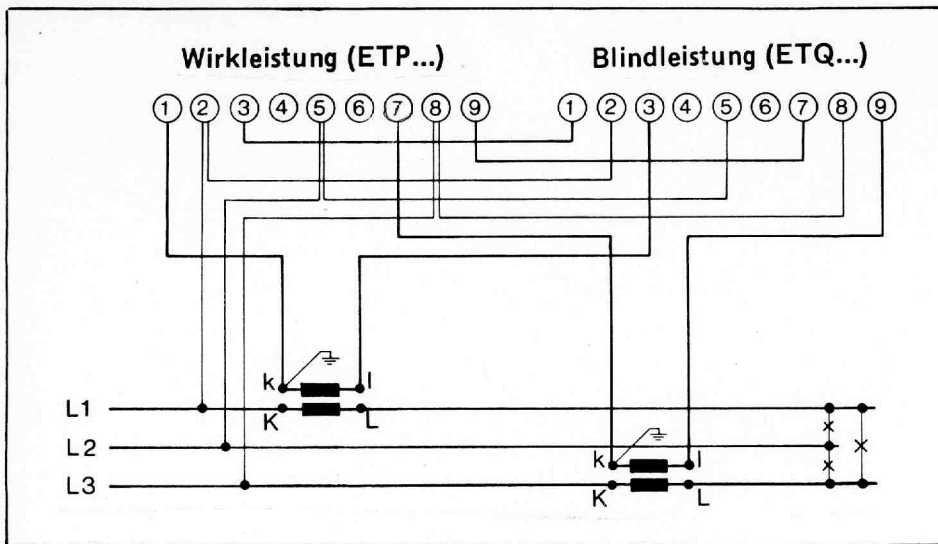
Siehe Seite 8 (Wirkleistung)
 und Seite 12 (Blindleistung)

**Dreileiter-Drehstrom,
beliebiger Belastung**

Zweifach-Messung

Faktor

Meßwert = Anzeige · 1,5



Verkettete Spannung bis	Leistung	Schalter- stellung	Meßbereich-Endwert ($\cong 100\%$)		Ableseleinal (Bezeichnung/Spannung)	
			1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	Wirk	110 V	300 W	1,5 kW	B / 110 V	G / 110 V
	Blind		300 Var	1,5 kVar		
220 V	Wirk	220 V	600 W	3 kW	B / 220 V	G / 220 V
	Blind		600 Var	3 kVar		
440 V	Wirk	440 V	1,2 kW	6 kW	B / 440 V	G / 440 V
	Blind		1,2 kVar	6 kVar		
550 V	Wirk	550 V	1,5 kW	7,5 kW	C / 550 V	H / 550 V
	Blind		1,5 kVar	7,5 kVar		

Beispiele

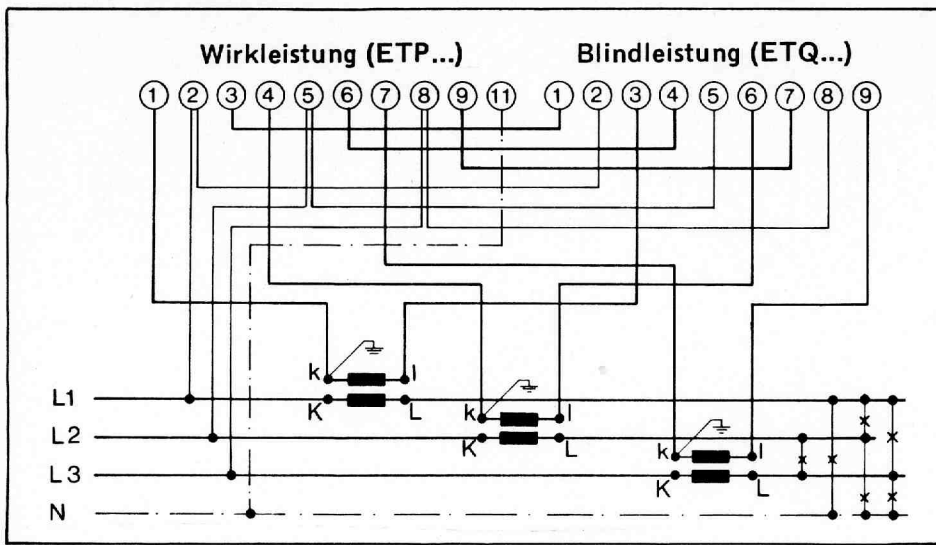
Siehe Seite 7 (Wirkleistung)
und Seite 12 (Blindleistung)

**Vierleiter-Drehstrom,
beliebiger Belastung**

Zweifach-Messung

Faktor

Meßwert = Anzeige



Verkettete Spannung bis	Leistung	Schalter- stellung	Meßbereich-Endwert ($\pm 100\%$)		Ableselinal (Bezeichnung/Spannung)	
			1 A	5 A	1 A	5 A
110 V	Wirk Blind	110 V	200 W 200 Var	1 kW 1 kVar	D / 110 V	J / 110 V
220 V	Wirk Blind	220 V	400 W 400 Var	2 kW 2 kVar	D / 220 V	J / 220 V
440 V	Wirk Blind	440 V	800 W 800 Var	4 kW 4 kVar	D / 440 V	J / 440 V
550 V	Wirk Blind	550 V	1 kW 1 kVar	5 kW 5 kVar	E / 550 V	K / 550 V

Beispiele

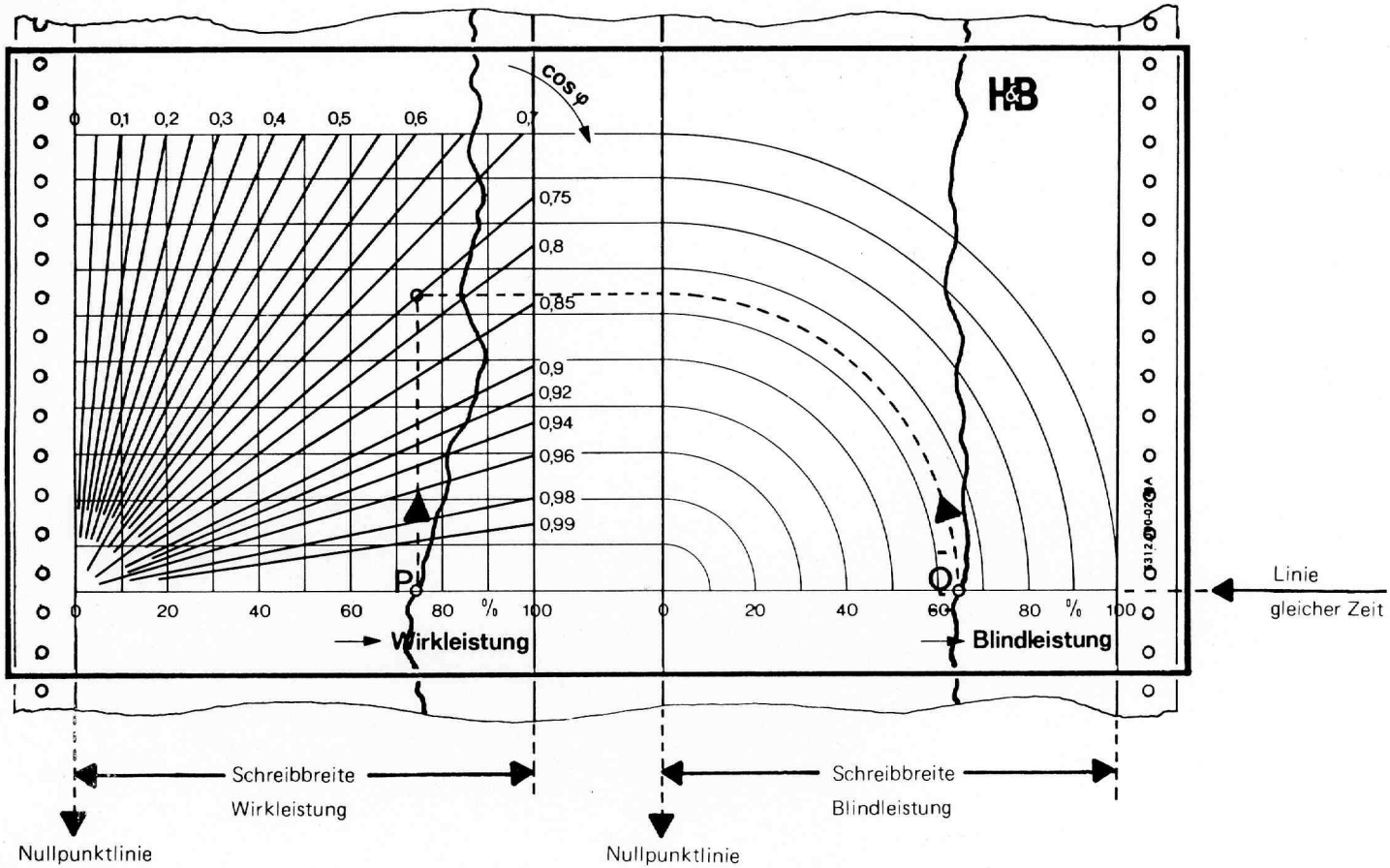
Siehe Seite 11 (Wirkleistung)
und Seite 15 (Blindleistung)

Leistungsfaktor- ($\cos \varphi$ -) Ermittlung

Zur Bestimmung des Leistungsfaktors aus Wirk- und Blindleistung bei nebeneinanderliegenden Kurven gleichen Maßstabs und Nullpunkt links (z. B. 0 - 100 kW und 0 - 100 kVar), verwendet man ein $\cos \varphi$ -Auswertlineal für die entsprechenden Schreibbreiten.

Das durchsichtige Auswertlineal wird unmittelbar auf den Papierstreifen des Doppelschreibers bzw. auf zwei nebeneinanderliegende Streifen von Einzelschreibern gelegt, so daß sich die Nullpunktordinaten des Lineals mit den Nulllinien der Diagramme decken.

Die Abszisse des Lineals (die untere waagerechte Linie) ist mit den zu ermittelnden Kurvenpunkten (P und Q) – bei gleicher Zeitlinie der Diagramme – zum Schnitt zu bringen. Der Schnittpunkt des Lotes vom Punkt P ist mit der herübergezogenen Linie vom Punkt Q aufzusuchen; ähnlich wie im gestrichelt eingezeichneten Beispiel. Aus der den $\cos \varphi$ angegebenden Geradenschar kann der zugehörige Wert für den Leistungsfaktor entnommen werden.



Beispiel

Ablesebeispiel: 74 kW, 65 kVar, $\cos \varphi = 0,75$ ind.

Es stehen $\cos \varphi$ -Auswertlineale für Schreibbreiten von:

2 x 70 mm und

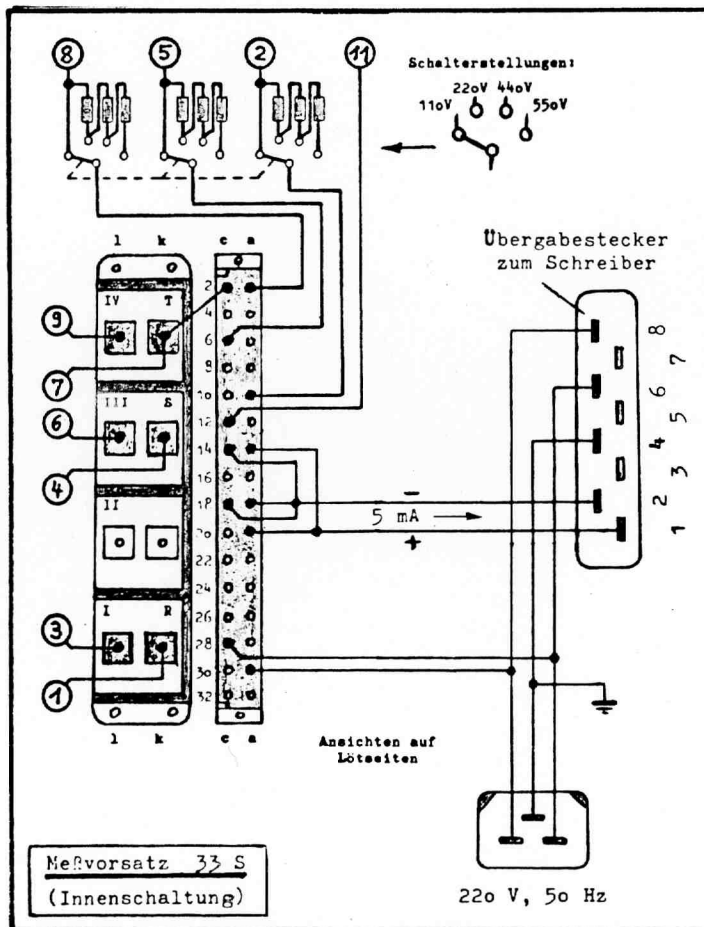
2 x 120 mm

zur Verfügung.

Anlage 1 zur **Meßanweisung**

für Universal-Leistungsmeßumformer
ETP 135 M(U) und ETQ 135 M(U)
in Verbindung mit

a) Multivischreiber 30 mit Meßvorsatz 33 S



Anlage 2 zur **Meßanweisung**

für Universal-Leistungsmeßumformer
ETP 135 M(U) und ETQ 135 M(U)
in Verbindung mit
b) ERN 25-Mehrfachschreiber
mit Vielbereich-Meßvorsatz

ERN 25 - Mehrfachschreiber
mit Vielbereich-Meßvorsatz
(Innenschaltung)

