

müß (sonst würde es ja einen Kurzschluß zwischen den beiden Leitungen darstellen). Die Erweiterung des Meßbereichs beim Voltmeter geschieht durch Vorschaltung eines Zusatz-Widerstandes. Wenn durch die Spule des Voltmeters, die 38 Ohm Widerstand besitzt, bei 5 Volt Spannung gerade soviel Strom hindurch getrieben wird, daß es vollen Ausschlag gibt, so muß für 20 Volt Spannung der Widerstand  $4 \cdot 38$  Ohm betragen. Es muß also noch ein Zusatzwiderstand von 114 Ohm vorgeschaltet werden. ( $38 + 114 = 152$ .)

Dieser Widerstand ist in der Leitung zwischen den Voltmeterklemmen 20 und 5 enthalten und muß vom Strom überwunden werden, wenn die Leitungen von der Batterie an die äußeren Klemmen angeschlossen sind.

Wenn die beiden Klemmen 20 und 5 durch den Anschlußdraht überbrückt sind, wird dieser Zusatzwiderstand vom Strom umgangen und es wird nur der Widerstand der Spule des eigentlichen Voltmeters durchlaufen.

8. Um den Meßbereich des Instrumentes bis 220 Volt zu erhöhen, müßte man den Strom einen Widerstand von insgesamt 1672 Ohm durchlaufen lassen, es müßte somit auf einer gesonderten Spule ein Widerstand von nicht weniger als 1634 Ohm vorgeschaltet werden. Eine solche Spule ist an unserem Instrument nicht angebracht, weil Versuche mit diesen Spannungen doch etwas gefährlich sind.

## VII. Messungen an Transformatoren

1. Mit dem Voltmeter nach Schaltung d messen wir die Spannung an den Klemmen der Sekundärwicklung des aus den beiden Spulen mit geschlossenem Eisenkern gebildeten Transformators aus Versuch 183 (XIV 24) der Elektro-Anleitung.
2. Welche Stromstärke fließt in die Primärspule des mit der dünnadrätigen Spule ans Netz angeschlossenen Transformators, solange an der Sekundärspule kein Strom entnommen wird? Die Messung ist nach Schaltung a auszuführen. Die Stromstärke ist recht gering, es ist der sogenannte Leerlaufstrom.
3. Wie ändert sich die Leerlauf-Stromstärke, wenn an der Sekundärwicklung die beiden Klemmen verbunden werden? Kurzschluß-Stromstärke. Dieser Versuch darf nur gemacht werden, wenn die mögliche Stromstärke dadurch begrenzt ist, daß unser Transformator an den Widerstand angeschlossen ist, er darf also nicht ausgeführt werden mit käuflichen, unmittelbar ans Netz anzuschließenden Transformatoren! Die Stromstärke steigt in der Primärspule stark an, sobald die Sekundärspule belastet wird.
4. Wir schalten die Meßgruppe nach Schaltung a oder b das eine Mal zwischen Widerstand und Primärspule des Transformators und messen die Primärstromstärke, wenn auf der Sekundärseite der Strom durch ein 4 cm langes Stück Widerstands-draht fließen kann. Das andere Mal setzen wir die Meßgruppe nach Schal-