

***BERUFS-  
KUNDE*****Kapitel 6****Widerstand  
Elektrischer  
Leiter****47****Fragen  
und  
Antworten****3. Auflage**  
24. April 2007**Bearbeitet durch:**

Niederberger Hans-Rudolf  
dipl. Elektroingenieur FH/HTL/STV  
dipl. Betriebsingenieur HTL/NDS  
Vordergut  
8772 Nidfurn

Telefon	055 654 12 87	P
Telefax	055 654 12 88	P
E-Mail	hn@ibn.ch	
Web	www.ibn.ch	

*H.R. Niederberger  
Elektroingenieur FH/HTL/STV  
Betriebsingenieur NDS/HTL*

*Ausgabe: 24. April 2007**Web      [www.ibn.ch](http://www.ibn.ch)*

*Telefon    055 654 12 87  
Telefax    055 654 12 88  
E-Mail     hn@ibn.ch*

*Version    2*

© **Copyright**  
H.R. Niederberger  
Elektroingenieur FH/STV  
Betriebsingenieur HTL/NDS  
Vordergut, 8772 Nidfurn

Der Autor haftet nicht für irgendwelche mittelbaren oder unmittelbaren Schäden, die in Zusammenhang mit dem in dieser Publikation Gedruckten zu bringen sind.

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung des Autors in irgendeiner Form reproduziert werden.

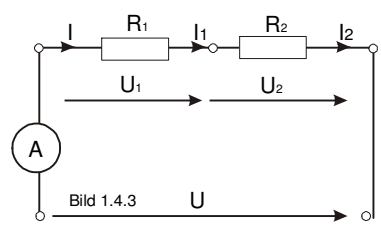
**ELEKTROTECHNIK**  
**REPETITIONSFRAGEN**
**WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER**

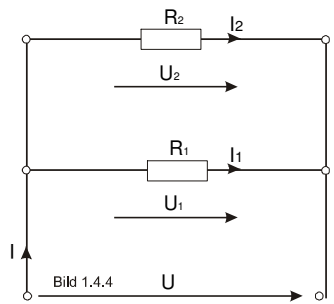
<b>ET</b> 6-1	<b>Frage</b> Wer erfand die Glühbirne?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Thomas Edison
<b>ET</b> 6-2	<b>Frage</b> Welche Aufgabe hat ein Vorwiderstand?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Man verwendet sie z.B. zum Herabsetzen des Anlaufstromes von Elektromotoren, Glimmlampen und viele Halbleiterbauelemente.
<b>ET</b> 6-3	<b>Frage</b> Welche Nachteile haben Vorwiderstände?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> In Vorwiderständen wird Wärme erzeugt (Verlustleistung).
<b>ET</b> 6-4	<b>Frage</b> Wie verhält sich der Strom in der Serieschaltung?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Der Strom in der Serieschaltung ist überall gleich gross.  $I = I_1 = I_2 = I_3 \quad [A]$

**ELEKTROTECHNIK**  
**REPETITIONSFRAGEN**
**WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER**

<b>ET</b> 6-5	<b>Frage</b> Wie ist die formalistische Beziehung in der Serieschaltung?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> $R = R_1 + R_2 + R_3$ $[\Omega]$
------------------	---	---------------------------------------	--

<b>ET</b> 6-6	<b>Frage</b> Wie verhält sich die Spannung in der Serieschaltung?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> $U = U_1 + U_2 + U_3$ $[V]$
------------------	--	---------------------------------------	---

<b>ET</b> 6-7	<b>Frage</b> Zeichnen Sie die Serieschaltung von zwei Widerständen auf und bezeichnen Sie alle Elemente!	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b>  <p>Bild 1.4.3</p>
------------------	---	---------------------------------------	--

<b>ET</b> 6-8	<b>Frage</b> Zeichnen Sie die Parallelschaltung von zwei Widerständen auf und bezeichnen Sie alle Elemente!	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b>  <p>Bild 1.4.4</p>
------------------	--	---------------------------------------	--

**ELEKTROTECHNIK**  
**REPETITIONSFRAGEN**
**WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER**

ET 6-9	<b>Frage</b> Wie wird der Gesamtwiderstand von zwei parallelen Widerständen berechnet?	<b>Vorschrift Literatur</b>	<b>Antwort</b> $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad [\Omega]$
ET 6-10	<b>Frage</b> Wie wird der Gesamtwiderstand von zwei gleichen parallelen Widerständen berechnet?	<b>Vorschrift Literatur</b>	<b>Antwort</b> $R = \frac{R_1}{2} \quad [\Omega]$
ET 6-11	<b>Frage</b> Wie wird der Gesamtwiderstand von drei parallelen Widerständen berechnet?	<b>Vorschrift Literatur</b>	<b>Antwort</b> $R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \quad [\Omega]$
ET 6-12	<b>Frage</b> Wie verhält sich der Strom in der Parallelschaltung von Widerständen?	<b>Vorschrift Literatur</b>	<b>Antwort</b> Der Strom in der Parallelschaltung von Widerständen verhält sich indirektproportional zu den Grössen der Widerstände. Der Gesamtstrom ist die Summe der Teilströme.

**ELEKTROTECHNIK**  
**REPETITIONSFRAGEN**
**WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER**

ET 6-13	<b>Frage</b> Die Formel und die Beschreibung der Spannungen an der Parallelschaltung ist aufzuschreiben!	<b>Vorschrift Literatur</b>	<b>Antwort</b>  $U = U_1 = U_2 = U_3 \quad [V]$ Die Spannungen an der Parallelschaltung ist überall gleich gross.
ET 6-14	<b>Frage</b> Wie wird der Gesamtwiderstand von zwei gleichen seriellen Widerständen berechnet?	<b>Vorschrift Literatur</b>	<b>Antwort</b>  $R = 2 \cdot R_1 \quad [\Omega]$
ET 6-15	<b>Frage</b> Wie wird der Gesamtwiderstand von vier gleichen parallelen Widerständen berechnet?	<b>Vorschrift Literatur</b>	<b>Antwort</b>  $R = \frac{R_1}{4} \quad [\Omega]$
ET 6-16	<b>Frage</b> Wie verteilt sich der Strom von $I_G = 6A$ an zwei parallelen Widerständen ( $R_1 = 100\Omega$ , $R_2 = 200\Omega$ )	<b>Vorschrift Literatur</b>	<b>Antwort</b>  Durch den Widerstand $R_1 = 100\Omega$ fließen $2/3$ des Stromes und $1/3$ des Stromes fließt durch den Widerstand $R_2 = 200\Omega$ .

**ELEKTROTECHNIK**  
**REPETITIONSFRAGEN**
**WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER**

ET 6-17	<b>Frage</b> In welcher Schaltung bleibt die Spannung immer gleich?	<b>Vorschrift</b> Literatur	<b>Antwort</b> Parallelschaltung
ET 6-18	<b>Frage</b> Was bleibt in der Serieschaltung von Widerständen immer gleich?	<b>Vorschrift</b> Literatur	<b>Antwort</b> Der Strom
ET 6-19	<b>Frage</b> Formen Sie die nachfolgende Formel auf $R_1$ um: $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$	<b>Vorschrift</b> Literatur	<b>Antwort</b> $R_1 = \frac{R \cdot R_2}{R_2 - R} \quad [\Omega]$
ET 6-20	<b>Frage</b> Mit welchen Formel kann der Gesamtwiderstand von mehreren parallelen Widerständen berechnet werden?	<b>Vorschrift</b> Literatur	<b>Antwort</b> $R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$ $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad [\Omega]$

**ELEKTROTECHNIK  
REPETITIONSFRAGEN****WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER**

<b>ET</b> 6-21	<b>Frage</b> Wie sind Lampen in der praxis geschaltet?	<b>Vorschrift</b> Literatur	<b>Antwort</b> Parallel
<b>ET</b> 6-22	<b>Frage</b> Wie sind Steckdosen in einer Wohnung zueinander geschaltet?	<b>Vorschrift</b> Literatur	<b>Antwort</b> Parallel
<b>ET</b> 6-23	<b>Frage</b> Wie teilt sich die Spannung an den Widerständen an der Serieschaltung auf?	<b>Vorschrift</b> Literatur	<b>Antwort</b> Die Spannung teilt sich proportional also im Verhältnis zu den Widerständen auf.
<b>ET</b> 6-24	<b>Frage</b> Welches ist die häufigste Schaltung die in der Praxis angewendet wird?	<b>Vorschrift</b> Literatur	<b>Antwort</b> Parallelschaltung



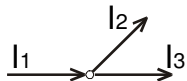
**ELEKTROTECHNIK**  
**REPETITIONSFRAGEN**
**WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER**

<b>ET</b> 6-25	<b>Frage</b> Darf man Lampen parallel schalten?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Ja
<b>ET</b> 6-26	<b>Frage</b> Nennen Sie zwei typische Anwendungen von Parallelschaltungen aus dem Alltag!	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Ortsnetz Steckdosen Lampen
<b>ET</b> 6-27	<b>Frage</b> Was versteht man unter einer Parallelschaltung?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Wenn zwei oder mehrere Verbraucher nebeneinander geschaltet sind.
<b>ET</b> 6-28	<b>Frage</b> Was versteht man unter einer Serieschaltung? Nenne Sie zwei praktische Vorkommnis der Serieschaltung!	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Wenn zwei oder mehrere Verbraucher hintereinander geschaltet sind.  Anwendungen: - Weihnachtsbeleuchtung - Einphasennetz Verbraucher mit Zuleitung - Fehlerstrom durch den Menschen

**ELEKTROTECHNIK**  
**REPETITIONSFRAGEN**
**WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER**

ET 6-29	<b>Frage</b> Zählen Sie drei Unterschiede zwischen der Serie- und Parallelschaltung auf?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Serie - Gleiche Stromstärke - Spannungsteilung - Gesamtwiderstand aus der Summe der Teilwiderstände  Parallel - Gleiche Spannung - Stromteilung - Gesamtwiderstand aus der Summe der Leitwerte
ET 6-30	<b>Frage</b> Was ist der Nachteil einer Serieschaltung?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Wenn ein Verbraucher defekt ist, sind alle anderen ausser Betrieb.
ET 6-31	<b>Frage</b> Schreiben Sie die wichtigsten Formeln für die Parallelschaltung von zwei Widerständen auf!	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> $R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} ; R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad [\Omega]$ $I = I_1 + I_2 \quad [A]$ $U = U_1 = U_2 \quad [V]$
ET 6-32	<b>Frage</b> Schreiben Sie die wichtigsten Formeln für die Serieschaltung von zwei Widerständen auf!	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> $R = R_1 + R_2 \quad [\Omega]$ $I = I_1 = I_2 \quad [A]$ $U = U_1 + U_2 \quad [V]$

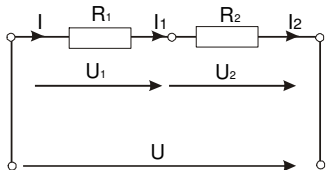
**ELEKTROTECHNIK**  
**REPETITIONSFRAGEN**
**WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER**

ET 6-33	<b>Frage</b> Was wird bei der Parallelschaltung im Vergleich zu der Serieschaltung von Widerständen addiert?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Bei der Parallelschaltung die Ströme und die Leitwerte. Bei der Serieschaltung die Spannungen und die Widerstände.
ET 6-34	<b>Frage</b> Was bedeutet die nachfolgende Formel? Wann wird sie gebraucht?  $R = \frac{R_1}{n} \quad [\Omega]$	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Berechnung des Gesamtwiderstandes bei n gleichen parallelen Widerständen.
ET 6-35	<b>Frage</b> Wie ist die Stromstärke bei einem grossen Widerstand?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Kleine Stromstärke.
ET 6-36 (6-41)	<b>Frage</b> Wie heisst die Knotenpunktregel? Machen Sie eine Skizze mit drei Strömen, wobei zwei Ströme vom Knoten wegfliessen.	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> An jedem Punkt ist die Summe der zufließenden Ströme so gross wie die der abfließenden Ströme.   Bild 1.6.1

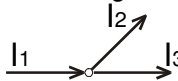
# ELEKTROTECHNIK

## REPETITIONSFRAGEN

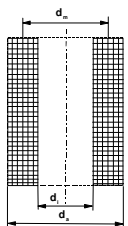
# WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER

ET 6-37	<b>Frage</b> Wie verhält sich der Gesamtstrom, wenn er durch zwei parallelgeschaltete Widerstände aufgeteilt wird?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Der Strom teilt sich im umgekehrten Verhältnis zu den Widerständen auf.  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ $I_1 = I \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad [A]$
ET 6-38	<b>Frage</b> Wie löst man eine kombinierte Schaltung aus serie und parallel geschalteten Widerständen auf?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Man berechnet Ersatzwiderstände und löst die Schaltung von innen nach außen auf.
ET 6-39 (ET01-A)	<b>Frage</b> Was ist speziell am Gesamtwiderstand bei der Parallelschaltung bzw. wie verhält sich der Gesamtwiderstand in einer Parallelschaltung von Widerständen?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Der Gesamtwiderstand ist kleiner als der kleinste Einzelwiderstand.
ET 6-40 (6-41)	<b>Frage</b> Was verstehen Sie unter der Maschenregel? Machen Sie eine Skizze mit zwei Widerständen in Serie?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Die Summe der Speisungen ist gleich der Summe der verbrauchten Spannungen.   <p style="text-align: center;">Bild 1.4.3</p> $U = U_1 + U_2 \quad [V]$

**ELEKTROTECHNIK**  
**REPETITIONSFRAGEN**
**WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER**

<b>ET</b> 6-41 (6-40) (6-36)	<b>Frage</b> Was verstehen Sie unter den Kirchhffschen Gesetze!	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Knotenregel  Bild 1.6.1 Maschenregel $U = U_1 + U_2 \quad [V]$
<b>ET</b> 6-42	<b>Frage</b> Warum sind Verbraucher meist parallel geschaltet?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Die Parallelschaltung ist besser, da bei einem Ausfall eines Verbrauchers die restlichen Geräte noch einwandfrei funktionieren.
<b>ET</b> 6-43	<b>Frage</b> Wann braucht man Vorwiderstände?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zum herabsetzen des Anlaufstromes von Motoren.</li> <li>- Spannungsanpassung eines Verbrauchers.</li> <li>- Leistungsanpassung eines Verbrauchers</li> </ul>
<b>ET</b> 6-44 (6-47)	<b>Frage</b> Welche zwei grundlegenden Schaltungsarten von Widerständen gibt es?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Serieschaltung</li> <li>- Parallel-Schaltung</li> </ul>

**ELEKTROTECHNIK**  
**REPETITIONSFRAGEN**
**WIDERSTAND ELEKTRISCHER LEITER**

<b>ET</b> 6-45 (ET02-A)	<b>Frage</b> Wie lautet die Definition vom spezifischen elektrischen Widerstand eines Leiters?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Der spezifische elektrische Widerstand eines Leiters ist eine Materialkonstante die den elektrischen Widerstand angibt:  - für einen Leiter von 1 Meter Länge - mit einem Querschnitt von 1 mm <sup>2</sup> - bei einer Temperatur von 20 °C  $\rho = \frac{R \cdot A}{l} \quad \left[ \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right]$
<b>ET</b> 6-46 (13-3) (ET02-A)	<b>Frage</b> Was versteht man unter dem Wirkwiderstand einer Spule?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> Es ist der elektrische Widerstand des Wicklungsdrahtes.  $R = \frac{\rho \cdot l}{A} \quad [\Omega]$  $R = \frac{\rho \cdot \frac{d_i + d_a}{2} \cdot \pi \cdot N}{A}$  
<b>ET</b> 6-47 (6-44)	<b>Frage</b> Welche Schaltungsarten von Widerständen gibt es?	<b>Vorschrift</b> <b>Literatur</b>	<b>Antwort</b> - Serieschaltung - Parallel-Schaltung - Gemischte Schaltung (Kombinierte Schaltung)