

Kraftfahrzeugtechnologie

Elektrik / Elektronik

Inhalt

Grundlagen der Messmethodik

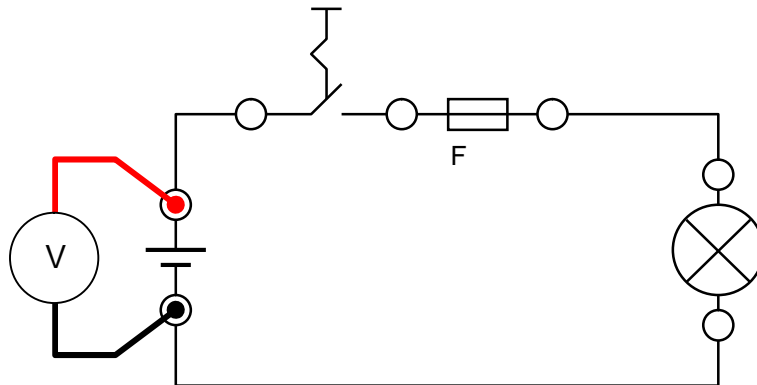
- Strommessungen $I [A]$
- Spannungsmessungen $U [V]$
- Widerstandsmessungen $R [\Omega]$
- Dynamische Masseschlussprüfung mit dem Spannungsmessgerät $U [V]$
- Dynamische Plusschlussprüfung mit dem Spannungsmessgerät $U [V]$
- Leitungsschlussprüfung $R [\Omega]$

Inhaltsverzeichnis

Titel	Formelbuchstabe	Einheit	Seite
Bauteilbenennungen für die gezeichneten technischen Abbildungen, prinzipielles Schaltbild	÷	÷	26
Inhaltsverzeichnis	÷	÷	1
Klemmenspannung an der Batterie messen	U_K	[V]	2
Klemmenspannung an einem Verbraucher	U_K	[V]	4
Leitungsschluss prüfen	R	[Ω]	22, 23, 24, 25
Leerlaufspannung U_0 , oder Quellenspannung U_q messen, Text beachten	U_0, U_q	[V]	2
Masseschluss einer Leitung durch eine Spannungsmessung prüfen/messen, dynamisch	U	[V]	16, 17
Masseschluss einer Leitung mit einem Widerstandsmessgerät prüfen/messen, statisch	R	[Ω]	13, 14, 15
maximaler Leitungswiderstand	R	[Ω]	11
maximaler Spannungsverlust	U_V	[V]	5, 6
Plusschluss einer Leitung durch eine Spannungsmessung prüfen/messen, dynamisch	U	[V]	18, 19, 20, 21
Spannungsverlust an einer Leitung, plusseitig	U_V	[V]	5
Spannungsverlust an einer Leitung, minusseitig	U_V	[V]	6
Spannungsverlust über eine Sicherung (Fuse)	U_V	[V]	7
Spannungsverlust über einen Schalter	U_V	[V]	8
Stromstärke messen	I	[A]	3
Widerstandsmessung, zum Beispiel Spule eines Leerlaufdrehstellers	R	[Ω]	9, 10
Widerstand und Durchgang einer Leitung	R	[Ω]	11

Klemmenspannung an der Batterie messen

Abb.: 1 prinzipielle Schaltung, um die Klemmenspannung an der Batterie zu messen



Das Messgerät (Spannungsmessgerät) wird parallel zur Batterie geschaltet.

Messvoraussetzung:

Soll die Klemmenspannung an der Batterie gemessen, muss ein Verbraucher eingeschaltet werden. Diese Klemmenspannungsmessung an der Batterie, ist immer die erste Messung, die Sie grundsätzlich bei einem Schadensereignis im Bordnetz messen sollten.

Damit Sie aber auch wirklich die Klemmenspannung Bordnetz messen können, muss zumindest der Verbraucher, der das Schadensereignis generiert hat, eingeschaltet werden. Die jetzt dadurch an der Batterie gemessene Spannung, ist die Spannung,

Klemmenspannung Bordnetz, die Ihnen im ganzen Bordnetz zur Verfügung steht.

Wird die Spannung an der Batterie ohne zugeschalteten, eingeschalteten Verbraucher gemessen, bedeutet dieses eine absolute Falschmessung. Der jetzt gemessene Spannungswert gaukelt Ihnen eine Spannungshöhe vor, die Sie im Netz niemals mehr messen.

Das heißt, dieser dabei gemessene Spannungswert ist immer der **Leerlauf- oder Quellenspannungswert U_0 , oder U_q** . Dieser Spannungswert wird an jeder Spannungsquelle gemessen, wenn kein Strom aus ihr herausfließt \Rightarrow **Falschmessung**.

Bei diesem Messaufbau wird die **Klemmenspannung U_K** an der Batterie gemessen.

Bei diesem Messaufbau wird die **Klemmenspannung U_K** an der Batterie gemessen.

Bei diesem Messaufbau wird die **Klemmenspannung U_K** an der Batterie gemessen.

Handhabung des Spannungsmessgerätes:

Der Messbereich wird vom höchsten Wert so lange heruntergeschaltet, bis der angezeigte Messwert sich im letzten Drittel des jeweiligen Messbereiches befindet.

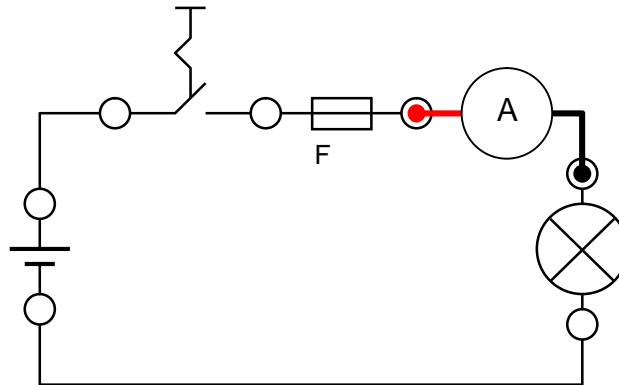
Es handelt sich um eine konventionelle Spannungsmessung, das Messgerät wird direkt an der Batterie angeschlossen. Siehe Schaltung.

Äußerst wichtige Voraussetzung:

Immer zuerst den Verbraucher einschalten, der das Schadensereignis generiert hat, dann erst die Klemmenspannung an der Batterie messen!

Messen der elektrischen Stromstärke eines Verbrauchers

Abb.: 2 prinzipielle Schaltung, um die elektrische Stromstärke zu messen



Das Messgerät (Amperemeter) wird in Reihe zum Messobjekt geschaltet. Am besten die positive Spannungsversorgungsleitung zwischen Sicherung und Verbraucher heraustrennen und Strommessgerät in Reihe dazwischenschalten.

Messvoraussetzung:

Der Stromkreis muss geschlossen sein.

Bei diesem Messaufbau wird die Stromaufnahme des Messobjektes (Glühlampe) gemessen. Siehe Schaltung.

Handhabung des Strommessgerätes:

Der Messbereich wird während der Messung vom höchsten Wert so lange heruntergeschaltet, bis der angezeigte Messwert sich im letzten Drittel des jeweiligen Messbereiches befindet.

Anmerkung/Tipp 1:

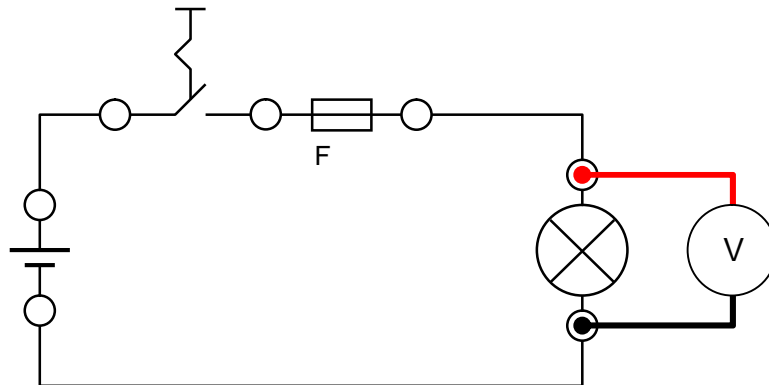
Adapter und/oder Pinbox verwenden.

Niemals die eingebaute Sicherung des Messgerätes durch eine andere Sicherung, oder andere Art ersetzen \Rightarrow Zerstörung des Messwerkes droht.

Entnommene Reservesicherung durch eine neue, identische Sicherung ersetzen.

Klemmenspannung an einem Verbraucher messen

Abb.: 3 prinzipielle Schaltung, um die Klemmenspannung an einem Verbraucher zu messen



Das Messgerät (Spannungsmessgerät) wird parallel zum Messobjekt (Glühlampe) geschaltet.

Messvoraussetzung:

Der Stromkreis muss geschlossen sein.

Bei diesem Messaufbau wird die **Klemmenspannung** U_K am Messobjekt (Glühlampe) gemessen.

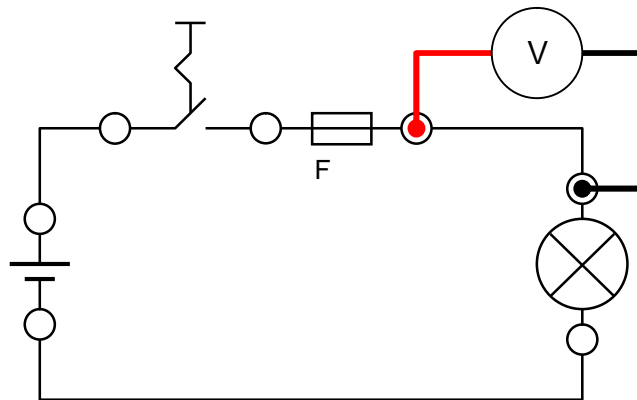
Handhabung des Spannungsmessgerätes:

Der Messbereich wird vom höchsten Wert so lange heruntergeschaltet, bis der angezeigte Messwert sich im letzten Drittel des jeweiligen Messbereiches befindet.

Es handelt sich um eine konventionelle Spannungsmessung, das Messgerät wird direkt am Verbraucher angeschlossen. Siehe Schaltung.

Plusseitiger Spannungsverlust messen

Abb.: 4 prinzipielle Schaltung, um einen plusseitigen Spannungsverlust zu messen



Das Messgerät (Spannungsmessgerät) wird parallel zum Messobjekt (Leitung) geschaltet.

Messvoraussetzung:

Der Stromkreis muss geschlossen sein.

Bei diesem Messaufbau wird der **Spannungsverlust U_V** über die plusseitige Spannungsversorgung (Leitung) gemessen.

Handhabung des Spannungsmessgerätes:

Der Messbereich wird während der Messung vom höchsten Wert so lange heruntergeschaltet, bis der angezeigte Messwert sich im letzten Drittel des jeweiligen Messbereiches befindet.

Es handelt sich hierbei um eine konventionelle Spannungsmessung, nur wird sie hier als Spannungsverlustmessung bezeichnet, das Messgerät wird an Leitungsanfang und Leitungsende angeschlossen. Siehe Schaltung.

Anmerkung/Tipp 2:

bei geöffnetem Schalter liegt an beiden Seiten der Leitung Minuspotenzial an, es kann kein Spannungsverlust gemessen werden \Rightarrow **Messfehler**.

Sollwert:

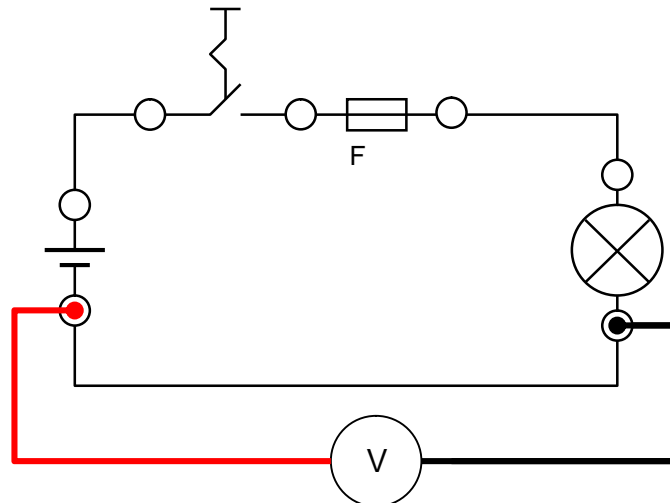
Der Spannungsverlust über Leitungen soll allgemein **nicht größer als 0,5 V** betragen.

Siehe auch: www.Horst-Weinkauf.de

Grundlagen der Messmethodik/messtechnische Erfassung eines plus- oder minusseitigen Spannungsverlustes

Minusseitiger Spannungsverlust messen

Abb.: 5 prinzipielle Schaltung, um einen minusseitigen Spannungsverlust zu messen



Das Messgerät (Spannungsmessgerät) wird parallel zum Messobjekt (Leitung) geschaltet.

Messvoraussetzung:

Der Stromkreis muss geschlossen sein.

Bei diesem Messaufbau wird der **Spannungsverlust U_V** über die minusseitige Spannungsversorgung (Leitung) gemessen.

Handhabung des Spannungsmessgerätes:

Der Messbereich wird während der Messung vom höchsten Wert so lange heruntergeschaltet, bis der angezeigte Messwert sich im letzten Drittel des jeweiligen Messbereiches befindet.

Es handelt sich hierbei um eine konventionelle Spannungsmessung, nur wird sie hier als Spannungsverlustmessung bezeichnet, das Messgerät wird an Leitungsanfang und Leitungsende angeschlossen. Siehe Schaltung.

Anmerkung/Tipp 3:

bei geöffnetem Schalter liegt an beiden Seiten der Leitung Minuspotenzial an, es kann kein Spannungsverlust gemessen werden \Rightarrow **Messfehler**.

Sollwert:

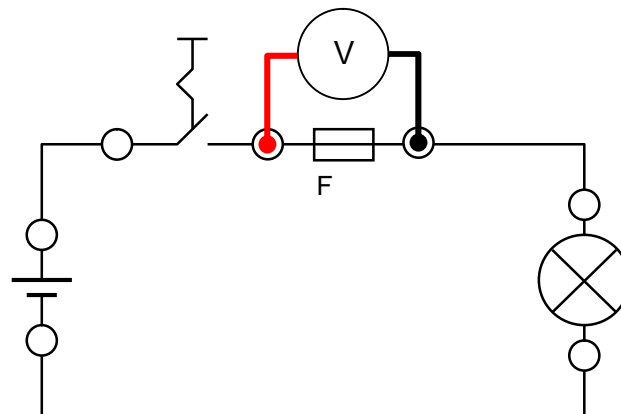
Der Spannungsverlust über Leitungen soll allgemein **nicht größer als 0,5 V** betragen.

Siehe auch: www.Horst-Weinkauf.de

Grundlagen der Messmethodik/messtechnische Erfassung eines plus- oder minusseitigen Spannungsverlustes

Spannungsverlust über eine Sicherung messen

Abb.: 6 prinzipielle Schaltung, um einen Spannungsverlust über eine Sicherung zu messen



Das Messgerät (Spannungsmessgerät) wird parallel zum Messobjekt (Sicherung, engl. Fuse, Fjus ausgesprochen) geschaltet.

Messvoraussetzung:

Der Stromkreis muss geschlossen sein.

Bei diesem Messaufbau wird der **Spannungsverlust** U_V über eine Sicherung gemessen. Es handelt sich hierbei um eine konventionelle Spannungsmessung, nur wird sie hier als Spannungsverlustmessung bezeichnet, das Messgerät wird vom Sicherungseingang auf den Sicherungsausgang angeschlossen. Siehe Schaltung.

Diese Messung wird auch angewandt, um den durch einen zu großen Ruhestrom festgestellten Verbraucher zu lokalisieren. Es wird über die Sicherungen der Spannungsverlust gemessen. Die Sicherung, die den größten Spannungsverlust generiert, stellt den Stromkreis mit dem Schadensereignis dar. Die früher übliche Art, die Sicherungen zu ziehen, um den Stromkreis mit dem Schadensereignis auffindig zu machen, wird nicht mehr angewandt.

Hintergrund:

Durch das Ziehen der Sicherung kann das Steuergerät den Fehlereintrag verlieren!

Handhabung des Spannungsmessgerätes:

Der Messbereich wird während der Messung vom höchsten Wert so lange heruntergeschaltet, bis der angezeigte Messwert sich im letzten Drittel des jeweiligen Messbereiches befindet.

Anmerkung/Tipp 4:

wird die Sicherung während der Messung gezogen, misst man trotz des Verbrauchers (Glühlampe) die so genannte Leerlaufspannung \Rightarrow **Messfehler**.

Anmerkung/Tipp 5:

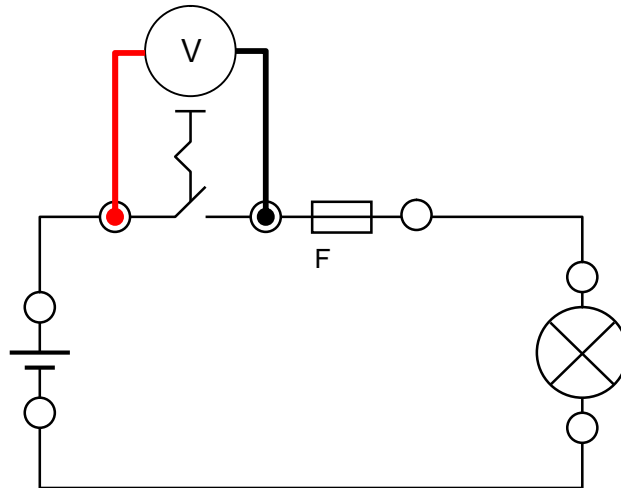
bei geöffnetem Schalter liegt an beiden Seiten der Sicherung Minuspotenzial an, -trotz des Verbrauchers (Glühlampe)-, es kann kein Spannungsverlust gemessen werden \Rightarrow **Messfehler**.

Sollwert:

Der Spannungsverlust über Sicherungen richtet sich nach den durch die Sicherung abgesicherten Verbrauchern, er soll so niedrig wie möglich sein. Sie müssen sich hierbei von Ihren Messergebnissen leiten lassen.

Spannungsverlust über einen Schalter messen

Abb.: 7 prinzipielle Schaltung, um einen Spannungsverlust über einen Schalter zu messen



Das Messgerät (Spannungsmessgerät) wird parallel zum Messobjekt (Schalter) geschaltet.

Messvoraussetzung:

Der Stromkreis muss geschlossen sein.

Bei diesem Messaufbau wird der **Spannungsverlust** U_V über einen Schalter gemessen.

Es handelt sich hierbei um eine konventionelle Spannungsmessung, nur wird sie hier als Spannungsverlustmessung bezeichnet, das Messgerät wird vom Schaltereingang auf den Schalterausgang angeschlossen. Siehe Schaltung.

Wichtig! bleibt der Schalter geöffnet, -wird trotz des Verbrauchers, hier z.B. eine Glühlampe-, die so genannte Leerlaufspannung gemessen \Rightarrow **Messfehler**.

Handhabung des Spannungsmessgerätes:

Der Messbereich wird während der Messung vom höchsten Wert so lange heruntergeschaltet, bis der angezeigte Messwert sich im letzten Drittel des jeweiligen Messbereiches befindet.

Anmerkung/Tipp 6:

Adapter und/oder Pinbox verwenden.

Spannungen immer im geschlossenen Stromkreis (unter Last) messen!

Niemals bei abgezogenem Anschlussstecker von Diesem auf Karosseriemasse messen, es wird immer die so genannte Leerlaufspannung gemessen \Rightarrow **Messfehler**.

Begründung:

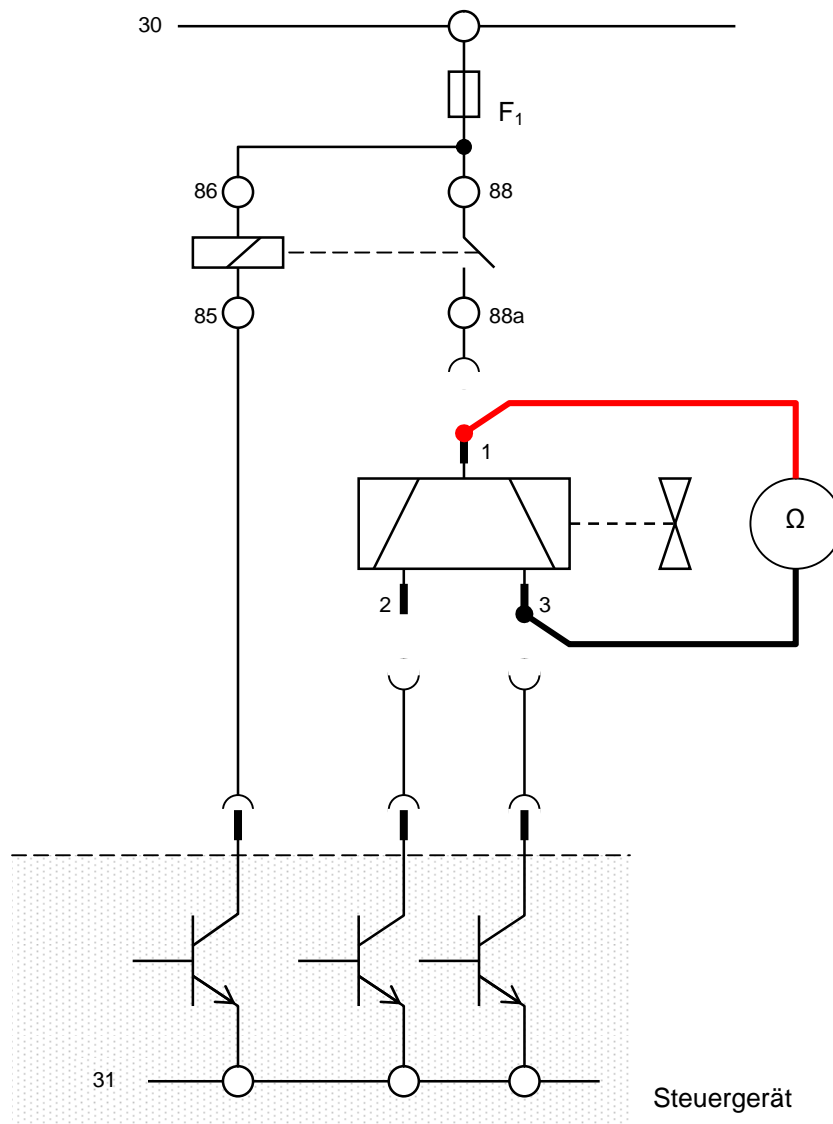
Da in diesem Fall kein Strom fließt, kann auch an keinem zustande gekommenen Übergangswiderstand, zum Beispiel oxidierte Sicherung, eine Spannung abfallen und die gemessene Spannung mindern, Sie messen immer die Leerlaufspannung.

Sollwert:

Schalter verbinden Verbraucher mit der Plus- oder Minusversorgung der Spannungsquelle, deshalb darf hier normalerweise kein Spannungsverlust auftreten. Lassen Sie sich auch hier von Ihren Messergebnissen leiten.

Widerstand einer Spule messen

Abb.: 8 prinzipielle Schaltung, um den Widerstand einer Spule, eines Leerlaufdrehstellers (Zweiwicklungs-drehsteller) zu messen



Das Messgerät (Widerstandsmessgerät) wird parallel zum Messobjekt (Spule) geschaltet.

Messvoraussetzung:

Das Messobjekt muss aus dem Stromkreis herausgelöst sein und sich in einem spannungslosen Zustand befinden.

Bei diesem Messaufbau wird der Widerstand einer Spule eines Leerlaufdrehstellers gemessen. Siehe Schaltung.

Vor der Messung ist ein Nullpunktgleich des Multimeters durchzuführen (Messspitzen zusammenhalten)

Soll ein induktiver ABS – Sensor auf Widerstand geprüft werden, darf während der Widerstandsmessung das entsprechende Rad nicht gedreht werden.

Der induktive ABS – Sensor erzeugt durch das Drehen des Rades eine Induktionsspannung, die gegen die Spannungsquelle des Messgerätes gerichtet ist und dabei das Messgerät zerstören kann ⇒ **Messfehler**.

Handhabung des Widerstandsmessgerätes:

Der Messbereich wird während der Messung vom höchsten Wert so lange heruntergeschaltet, bis der angezeigte Messwert sich im letzten Drittel des jeweiligen Messbereiches befindet.

Ich empfehle bei einem Batteriewechsel des Messgerätes auf die Batterie eine Etikette mit dem Datum des Wechsels zu kleben.

Anmerkung/Tipp 7:

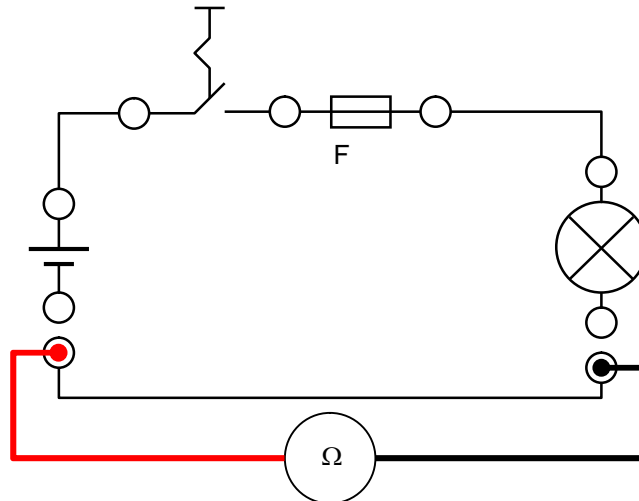
Adapter und/oder Pinbox verwenden.

Sollwert:

Die Sollwertvorgaben für die Widerstandsmessung gelten allgemein bei einer Temperatur von $20\text{ °C} \pm 10\%$.

Widerstand und Durchgang einer Leitung messen

Abb.: 9 prinzipielle Schaltung, um den Widerstand und/oder Unterbrechung einer Leitung zu messen



Das Messgerät (Widerstandsmessgerät) wird parallel zum Messobjekt (Leitung) geschaltet.

Messvoraussetzung:

Das Messobjekt muss aus dem Stromkreis herausgelöst sein und sich in einem spannungslosen Zustand befinden.

Bei diesem Messaufbau wird der Widerstand einer Leitung gemessen. Siehe Schaltung. Vor der Messung ist ein Nullpunktgleich durchzuführen (Messspitzen zusammenhalten)

Handhabung des Widerstandsmessgerätes:

Der Messbereich wird während der Messung vom höchsten Wert so lange heruntergeschaltet, bis der angezeigte Messwert sich im letzten Drittel des jeweiligen Messbereiches befindet.

Ich empfehle bei einem Batteriewechsel des Messgerätes, auf die Batterie eine Etikette mit dem Datum des Wechsels zu kleben.

Anmerkung/Tipp 8:

Adapter und/oder Pinbox verwenden.

Sollwert:

Allgemein wird von einem Widerstand von **ca. 0 Ω bis < 1 Ω** ausgegangen.

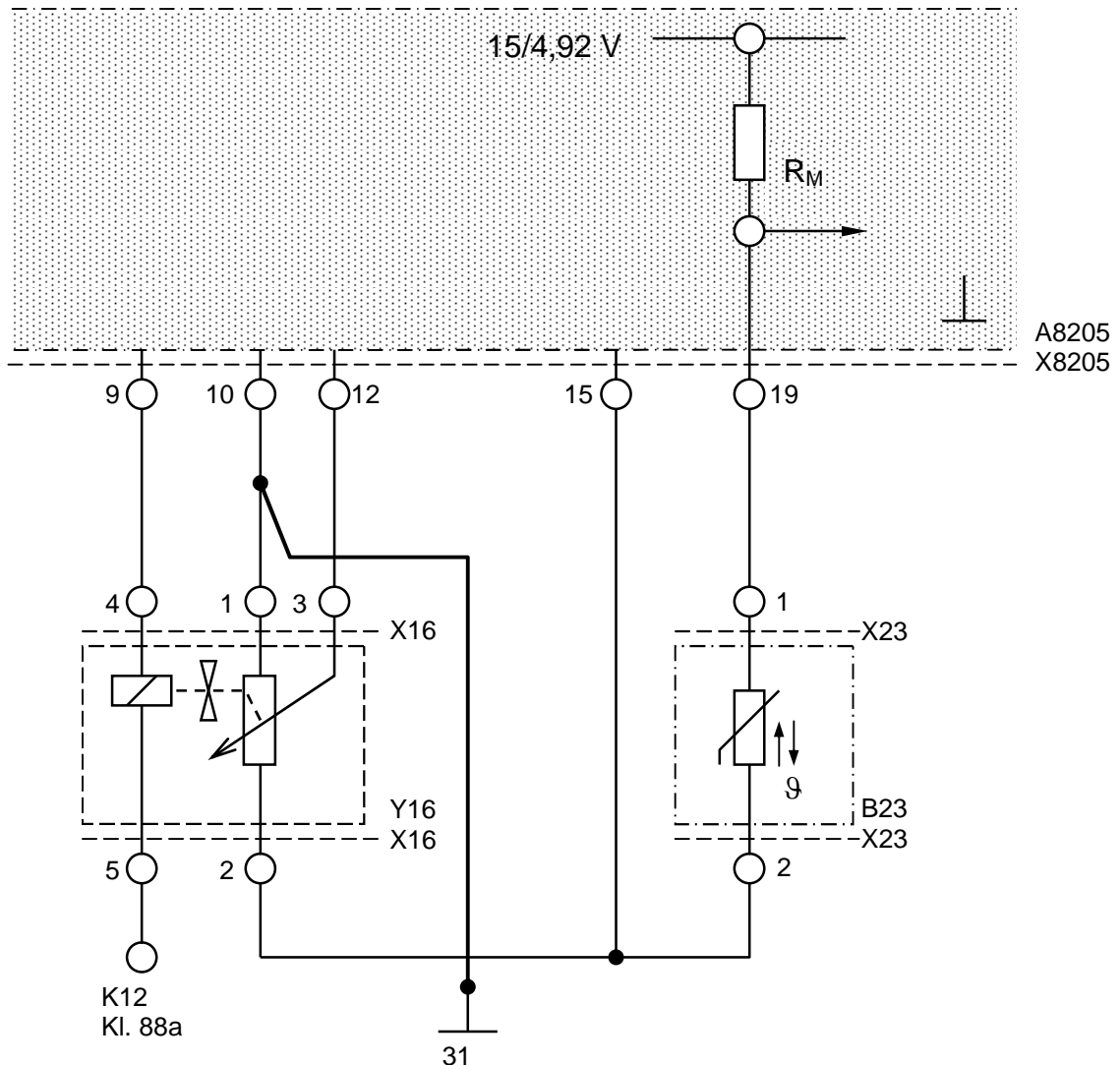
Dieser Wert < 1 Ω gilt für alle elektrischen Leitungen, **außer der Starterhauptleitung.**

Starterhauptleitungen werden durch eine Spannungsverlustmessung diagnostiziert.

Hierbei gilt der maximale Spannungsverlustwert von 0,5 V.

Messen eines Masseschlusses mit dem Widerstandsmessgerät

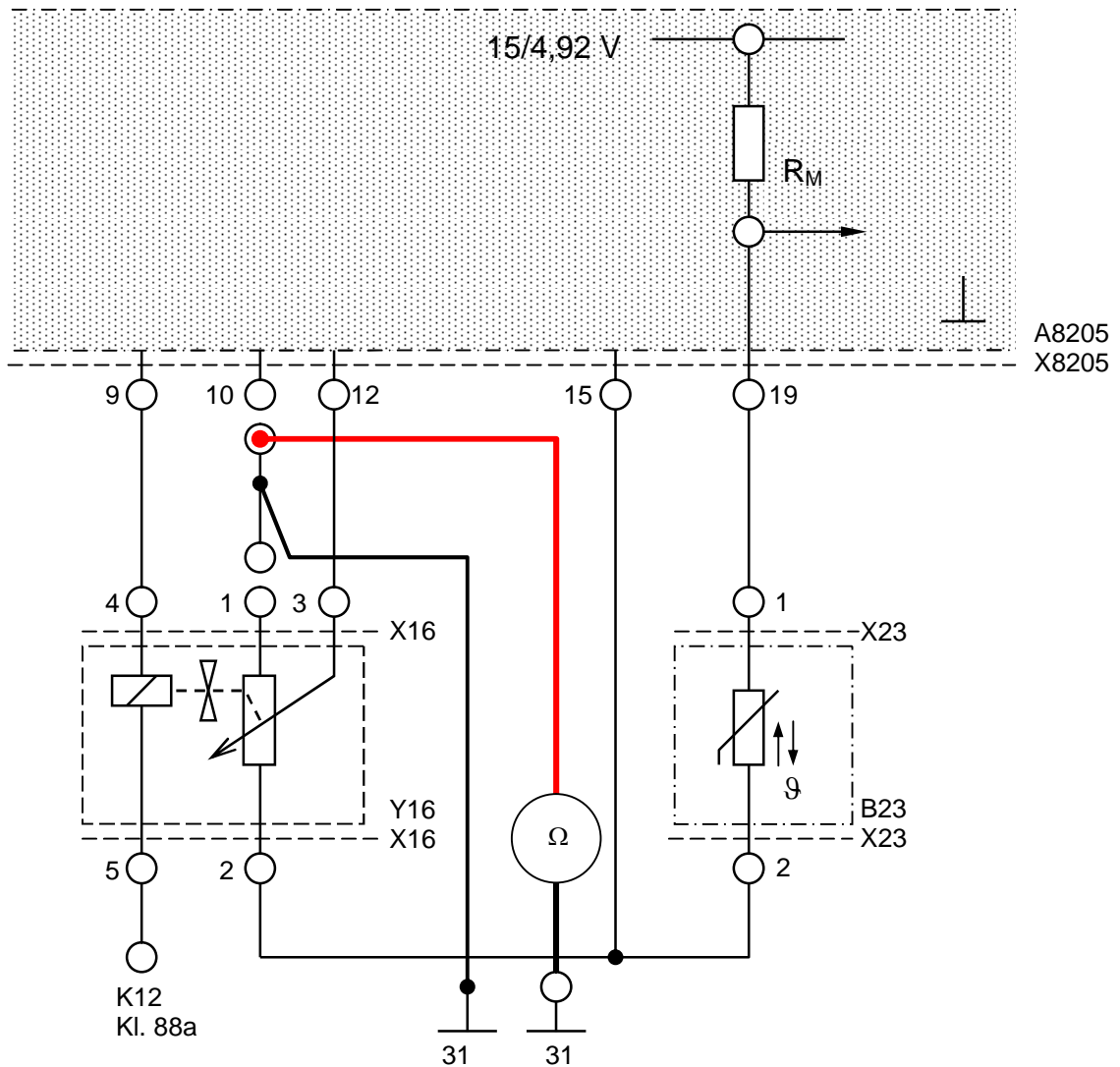
Abb.: 10 prinzipielle Schaltung, Leitung positive Spannungsversorgung Y16 AGR – Potenziometer hat einen Masseschluss



Erläuterung:

Masseschluss bedeutet, die Leitung, die den Verbraucher, hier als Beispiel die positive Spannungsversorgung eines AGR – Potenziometer versorgt, liegt auf Karosseriemasse. Die Sensorversorgungsspannung, an Y16X16PIN1 auf Y16X16PIN2, wird hier in diesem Fall mit 0 V gemessen. Das Steuergerät generiert den Fehlereintrag: „Kurzschluss nach Minus“. Diese Leitung darf in keinem Fall mit Karosseriemasse in Verbindung kommen. Ist dieses Schadensereignis vorhanden, muss die Leitung aus dem Stromkreis getrennt werden, dann erst ist eine Masseschlussprüfung mit einem Widerstandsmessgerät durchführbar und auch erst messtechnisch möglich.
Messung: Siehe nächste Seite

Abb.: 10.1 prinzipielle Schaltung, Leitung positive Spannungsversorgung Y16 AGR – Potenziometer hat einen Masseschluss, hier, messen dieses Masseschlusses mit dem Widerstandsmessgerät



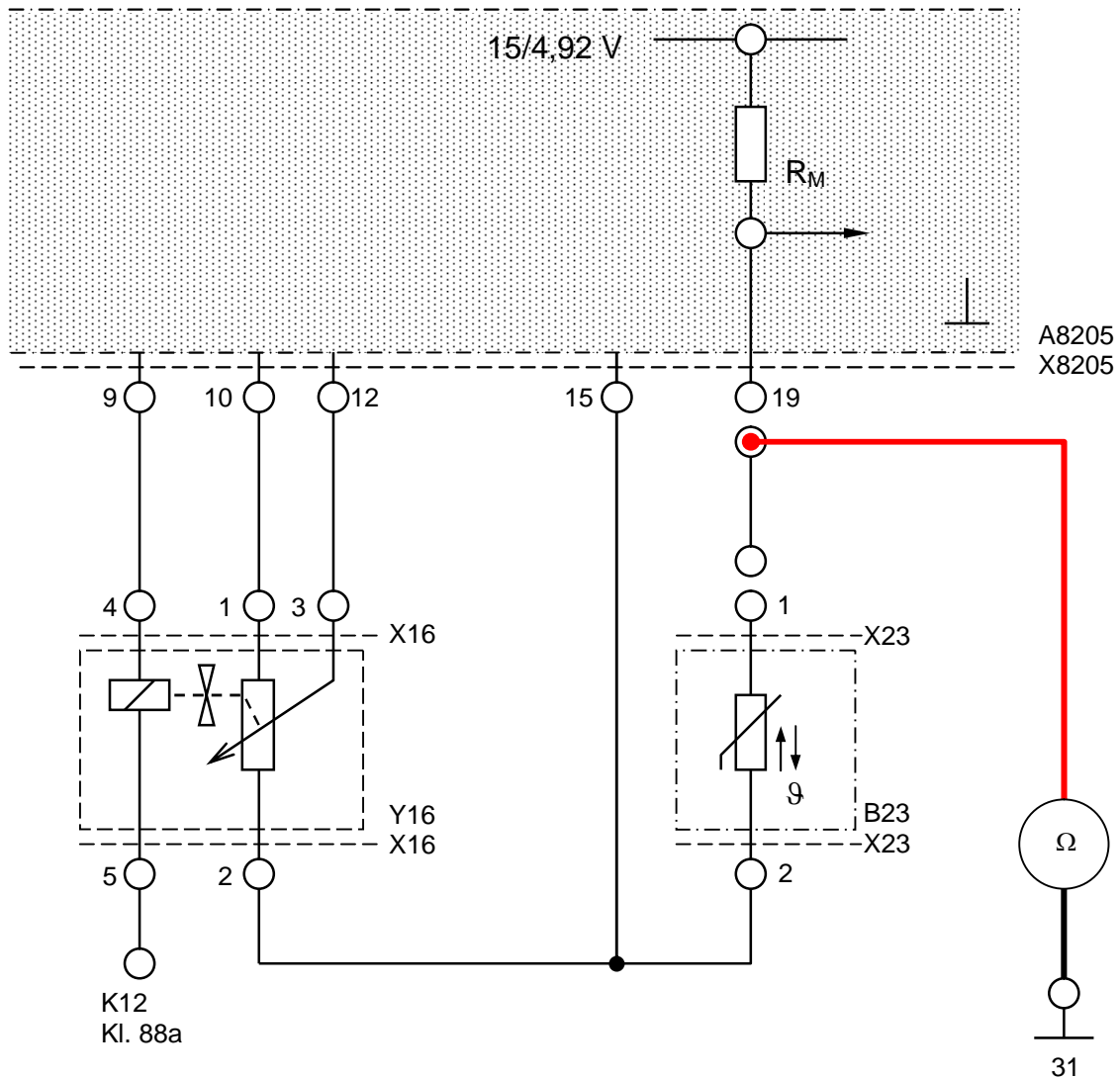
Messergebnis:

In diesem Fall zeigt das Widerstandsmessgerät nahezu 0 Ω an. Also hat diese Leitung einen kapitalen Masseschluss.

Möglichkeiten den Masseschluss ausfindig zu machen:

- Zuerst eine intensive Sichtprüfung durchführen
- Leitung kneten und dabei das Widerstandsmessgerät beobachten, wechselt die Anzeige bei dieser Prüfung ihren Wert von 0 Ω auf ∞ Ω, sind Sie auf dem richtigen Weg. In diesem Bereich müsste sich das Schadensereignis befinden. Sollte diese Messmethode zu keinem Erfolg geführt haben, Kabelbaum aufschneiden und Stück für Stück Leitung abtasten, kneten und dabei das Widerstandsmessgerät beobachten

Abb.: 10.2 prinzipielle Schaltung, Leitung positive Spannungsversorgung für Temperaturfühler B23 auf Masseschluss mit einem Widerstandsmessgerät prüfen



Das Messgerät (Widerstandsmessgerät) wird von einem Leitungsende auf Karosseriemasse geschaltet.

Messvoraussetzung:

Das Messobjekt muss aus dem Stromkreis herausgelöst sein und sich in einem spannungslosen Zustand befinden.

Bei diesem Messaufbau wird der Masseschluss einer Leitung gemessen.

Siehe -Abb.: 10.2 prinzipielle Schaltung, Leitung positive Spannungsversorgung für Temperaturfühler B23 auf Masseschluss mit einem Widerstandsmessgerät prüfen-

Sollwert:

Da keine Verbindung nach Masse vorhanden sein darf, ist von einem Mindestwert von 200 kΩ und größer auszugehen.

Bei einem Wert gegen 0 Ω hat die Leitung einen Masseschluss und erfüllt damit nicht mehr ihre Aufgabe; die Isolation ist nicht in Ordnung.

Anmerkung/Tipp 9:

Sollte die Leitung A8205X8205PIN19 nach B23X23PIN1 in der oben gezeichneten Schaltung, die den Sensor NTC – Widerstand mit positivem Potenzial versorgt, einen Masseschluss haben, misst das Steuergerät unterhalb des Messwiderstands R_M im Steuergerät auf Masse immer 0 V. Das Steuergerät generiert einen Fehlereintrag: „Kurzschluss nach Masse“

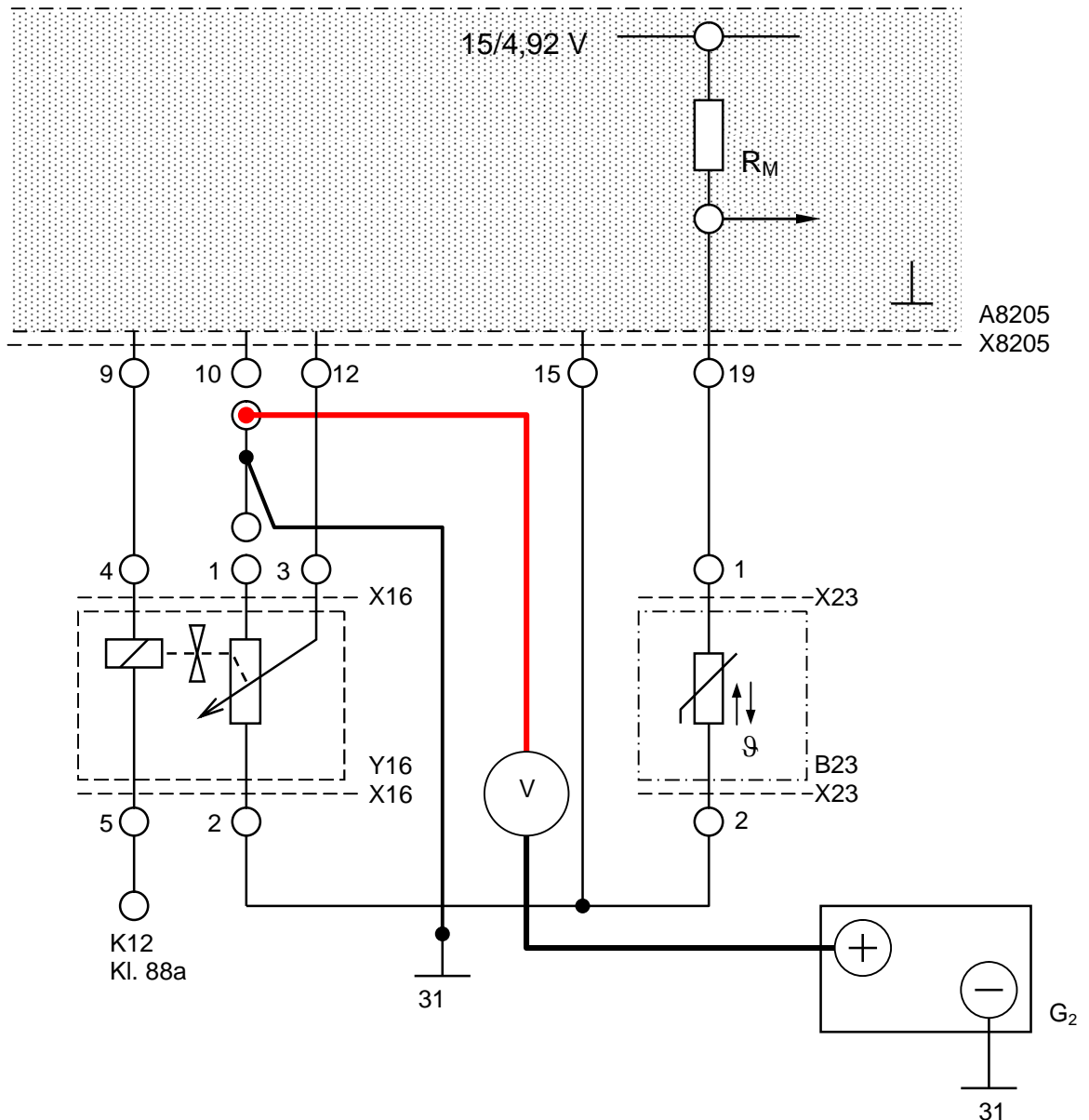
Diese Leitung darf in keinem Fall mit Karosseriemasse in Verbindung kommen.

Anmerkung/Tipp 10:

Ist die Leitung, auf Grund eines Fehlereintrags „Leitungsunterbrechung, und/oder Kurzschluss nach Plus“ auf Durchgang überprüft worden und ist eine Leitungsunterbrechung festgestellt worden, ist die Vorgehensweise folgende: Aus der Leitung mit ursprünglich zwei Leitungsenden sind jetzt durch das Schadensereignis, zwei Leitungen mit jeweils zwei Leitungsenden entstanden. Sie müssen also, um alles auszuschließen, beide jetzt „neu entstandene Leitungen“ einer Masseschlussprüfung unterziehen. Die Messvoraussetzungen bleiben natürlich die Gleichen, also Leitung aus Stromkreis lösen und beide Leitungsenden mit dem Widerstandsmessgerät gegen Karosseriemasse messen.

Messen eines Masseschlusses dynamisch mit dem Spannungsmessgerät

Abb.: 10.3 prinzipielle Schaltung, Leitung positive Spannungsversorgung
Y16 AGR – Potenziometer hat einen Masseschluss,
hier, messen dieses Masseschlusses mit dem Spannungsmessgerät



Messergebnis:

In diesem Fall zeigt das Spannungsmessgerät die volle Bordnetzklammenspannung an.
Also hat diese Leitung einen kapitalen Masseschluss.

Anmerkung zur Masseschlussprüfung durch eine Spannungsmessung:

Diese Messung stellt eine Alternative zur Widerstandsmessung dar. Zeichnet sie sich dadurch aus, dass sie dynamisch durchgeführt wird. Das heißt, sie entspricht dem normalen geschalteten Zustand. Allerdings muss auch hierbei die Leitung aus dem Stromkreis herausgetrennt werden. Da das Spannungsmessgerät sehr hochohmig ist, kann an der Schaltung kein Schadensereignis auftreten.

Messmethode:

Nachdem Sie die in Frage kommende Leitung aus dem Stromkreis herausgetrennt haben, schließen Sie das Spannungsmessgerät an einem Leitungsende gegen den Pluspol der Batterie an. Ist kein Masseschluss vorhanden, messen Sie 0 V, ist ein Masseschluss vorhanden, messen Sie die Bordnetzklemmenspannung.

Begründung:

Da die Leitung ja keinen Masseschluss haben darf, ist der Spannungswert 0 V als in Ordnung anzusehen.

Liegt die Leitung allerdings auf Masse, messen Sie gegen den Pluspol der Batterie gemessen, die volle Potenzialdifferenz.

Anmerkung/Tipp 11:

Ist die Leitung, auf Grund eines Fehlereintrags „Leitungsunterbrechung, und/oder Kurzschluss nach Plus“ auf Durchgang überprüft worden und ist eine Leitungsunterbrechung festgestellt worden, ist die Vorgehensweise folgende:

Aus der Leitung mit ursprünglich zwei Leitungsenden sind jetzt durch das Schadensereignis, zwei Leitungen mit jeweils zwei Leitungsenden entstanden.

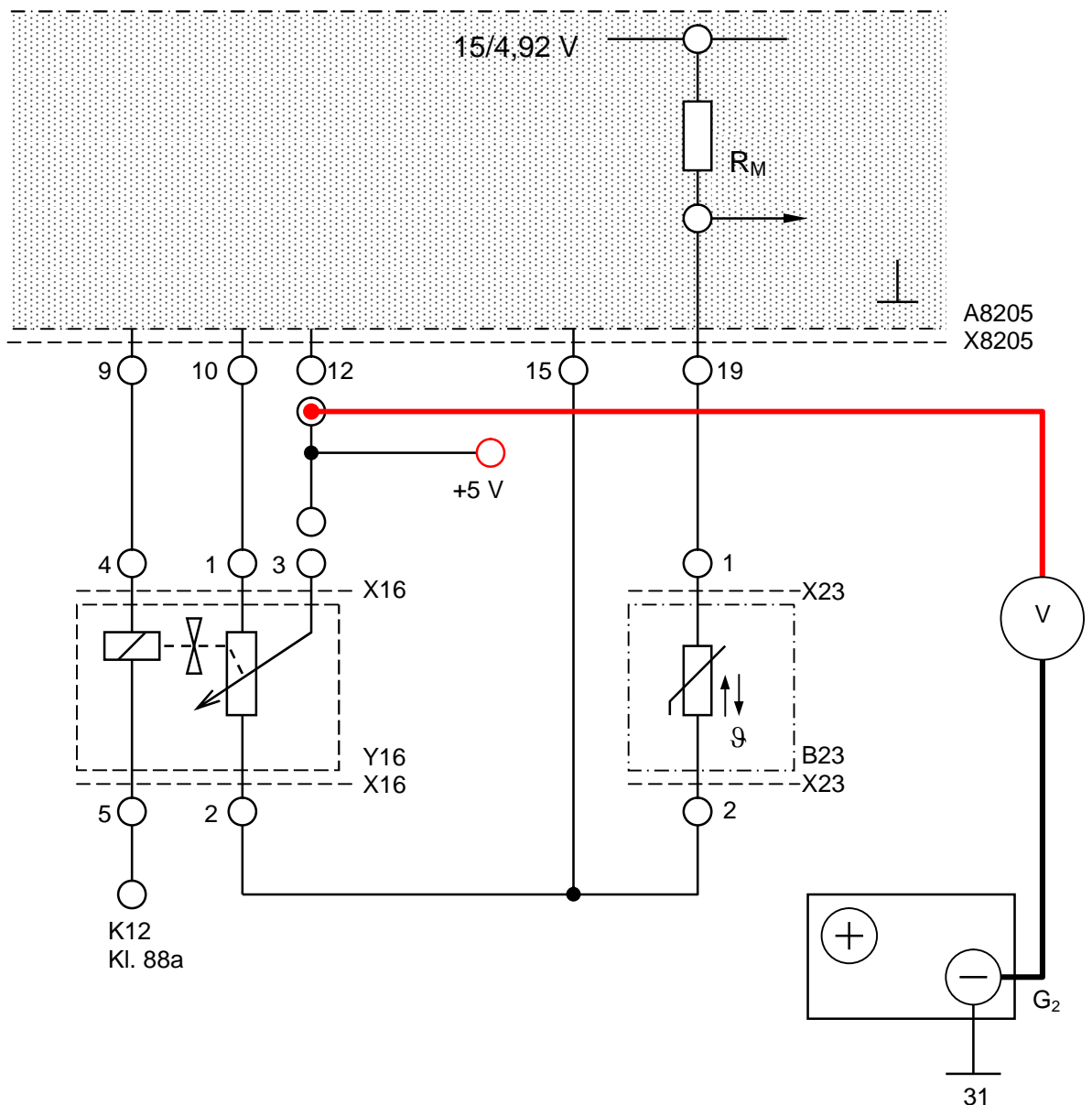
Sie müssen also, um alles auszuschließen, beide jetzt „neu entstandene Leitungen“ einer dynamischen Masseschlussprüfung unterziehen. Die Messvoraussetzungen bleiben natürlich die Gleichen, also Leitung aus Stromkreis lösen und beide Leitungsenden mit dem Spannungsmessgerät gegen Batteriepluspol messen. Es ist sonst nicht möglich festzustellen, welches Leitungsende gegen Minus einen Schluss aufweist.

Möglichkeiten den Masseschluss ausfindig zu machen:

- Zuerst eine intensive Sichtprüfung durchführen
- Leitung kneten und dabei das Spannungsmessgerät beobachten, wechselt die Anzeige bei dieser Prüfung ihren Wert von 0 V auf Bordnetzspannung 12 V, sind Sie auf dem richtigen Weg. In diesem Bereich müsste sich das Schadensereignis befinden. Sollte diese Messmethode zu keinem Erfolg geführt haben, Kabelbaum aufschneiden und Stück für Stück Leitung abtasten, kneten und dabei das Spannungsmessgerät beobachten

Messen eines Kurzschlusses nach Plus 5 V, dynamisch mit dem Spannungsmessgerät

Abb.: 10.4 prinzipielle Schaltung, Signalleitung AGR – Potenziometer Y16X16PIN3 nach A8205X8205PIN12 hat einen Kurzschluss nach Sensorversorgungsspannungsplus.
Hier, messen dieses Kurzschlusses mit dem Spannungsmessgerät



Messergebnis:

In diesem Fall zeigt das Spannungsmessgerät 5 V Spannung an. Also hat diese Leitung einen Kurzschluss nach Plus, hier in diesem Fall nach der Sensorversorgungsspannung 5 V, deshalb auch der gemessenen Spannungswert von 5 V.

Wird mit dem Spannungsmessgerät bei diesem Schadensereignis gegen den Batteriepluspol gemessen, zeigt das Spannungsmessgerät -7 V an.

Anmerkung zur Kurzschlussprüfung nach Plus durch eine Spannungsmessung:

Diese Messung stellt eine Alternative zur Widerstandsmessung dar. Zeichnet sie sich dadurch aus, dass sie dynamisch durchgeführt wird. Das heißt, sie entspricht dem normalen geschalteten Zustand. Allerdings muss auch hierbei die Leitung aus dem Stromkreis herausgetrennt werden. Da das Spannungsmessgerät sehr hochohmig ist, kann an der Schaltung kein Schadensereignis auftreten.

Anmerkung:

Eine Kurzschlussprüfung nach Plus mit dem Widerstandsmessgerät gemessen, stellt immer eine problematische Messung dar. Das Widerstandsmessgerät besitzt eine eigene Spannungsquelle, die, wenn die Batterie noch angeschlossen sein sollte, diese Messung wohl nicht „überleben“ wird. Auch kann das komplette Messgerät diese Messung nicht „überleben“. Sollten Sie eine Plusschlusswiderstandsmessung doch durchführen, muss also grundsätzlich der Pluspol der Batterie abgeklemmt werden.

Messmethode:

Nachdem Sie die in Frage kommende Leitung aus dem Stromkreis herausgetrennt haben, schließen Sie das Spannungsmessgerät an einem Leitungsende gegen den Minuspol der Batterie an. Ist kein Plusschluss vorhanden, messen Sie 0 V, ist ein Plusschluss vorhanden, messen Sie die Sensorversorgungsspannung 5 V.

Begründung:

Da die Leitung ja keinen Plusschluss haben darf, ist der Spannungswert 0 V als in Ordnung anzusehen.

Liegt die Leitung allerdings auf Sensorversorgungsspannung 5 V, messen Sie gegen den Minuspol der Batterie gemessen, die Sensorversorgungsspannung von 5 V.

Anmerkung/Tipp 12:

Ist die Leitung, auf Grund eines Fehlereintrags „Leitungsunterbrechung, und/oder Kurzschluss nach Plus“, auf Durchgang überprüft worden und ist eine Leitungsunterbrechung festgestellt worden, ist die Vorgehensweise folgende:

Aus der Leitung mit ursprünglich zwei Leitungsenden sind jetzt durch das Schadensereignis, zwei Leitungen mit jeweils zwei Leitungsenden entstanden.

Sie müssen also, um alles auszuschließen, beide jetzt „neu entstandene Leitungen“ einer dynamischen Plusschlussprüfung unterziehen. Die Messvoraussetzungen bleiben natürlich die Gleichen, also Leitung aus Stromkreis lösen und beide Leitungsenden mit dem Spannungsmessgerät gegen Batterieminuspol messen.

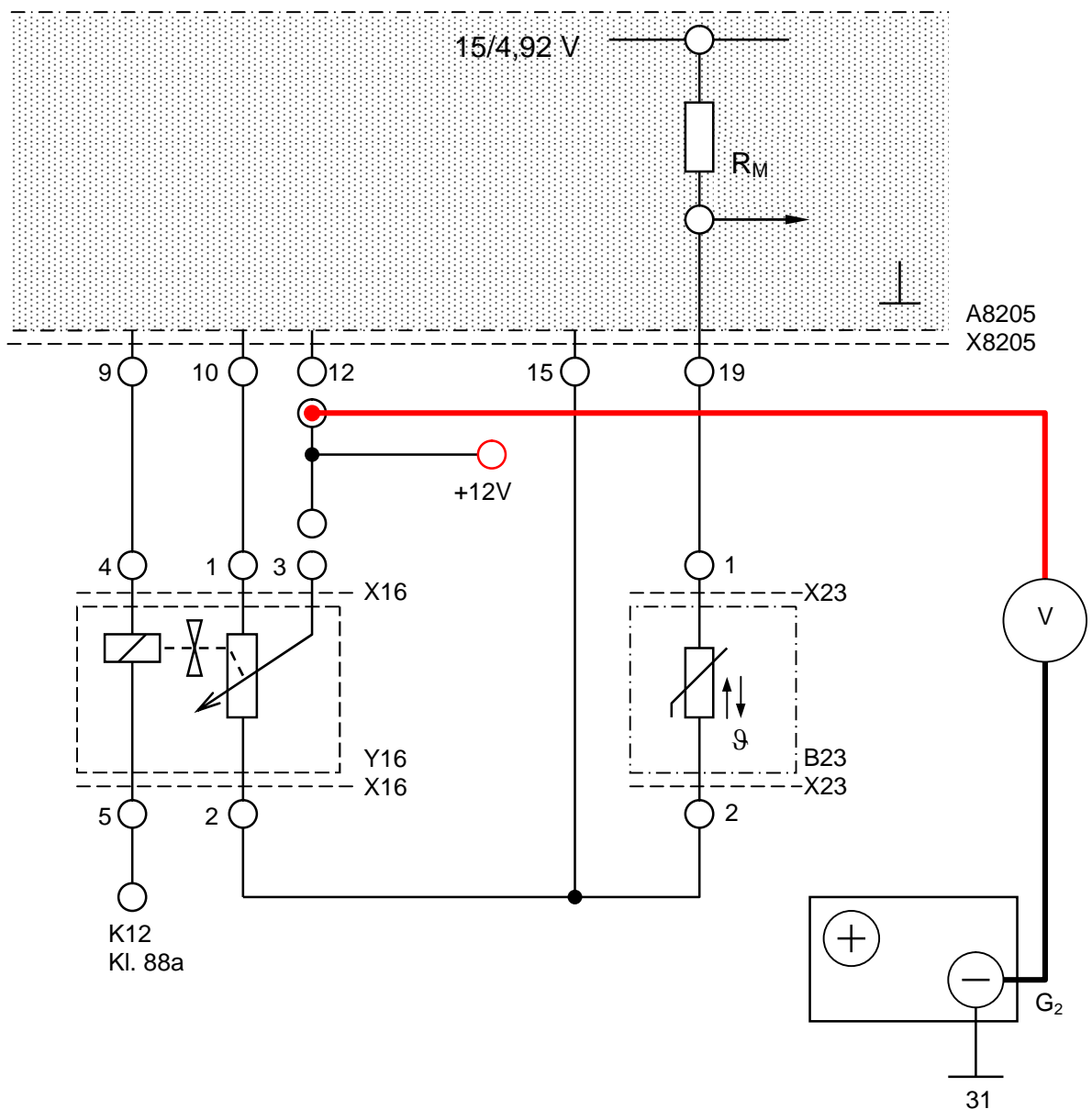
Es ist sonst nicht möglich festzustellen, welches Leitungsende gegen Plus einen Schluss aufweist.

Möglichkeiten den Plusschluss ausfindig zu machen:

- Zuerst eine intensive Sichtprüfung durchführen
- Leitung kneten und dabei das Spannungsmessgerät beobachten, wechselt die Anzeige bei dieser Prüfung ihren Wert von 0 V auf Sensorversorgungsspannung 5 V, sind Sie auf dem richtigen Weg. In diesem Bereich müsste sich das Schadensereignis befinden. Sollte diese Messmethode zu keinem Erfolg geführt haben, Kabelbaum aufschneiden und Stück für Stück Leitung abtasten, kneten und dabei das Spannungsmessgerät beobachten

Messen eines Kurzschlusses nach Plus 12 V, dynamisch mit dem Spannungsmessgerät

Abb.: 10.5 prinzipielle Schaltung, Signalleitung AGR – Potenziometer Y16X16PIN3 nach A8205X8205PIN12 hat einen Kurzschluss nach Batteriespannungsplus, hier, messen dieses Kurzschlusses mit dem Spannungsmessgerät



Messergebnis:

In diesem Fall zeigt das Spannungsmessgerät 12 V Spannung an. Also hat diese Leitung einen Kurzschluss nach Batterieplus 12 V, deshalb auch der gemessene Spannungswert von 12 V.

Anmerkung zur Kurzschlussprüfung nach Plus durch eine Spannungsmessung:

Diese Messung stellt eine Alternative zur Widerstandsmessung dar. Zeichnet sie sich dadurch aus, dass sie dynamisch durchgeführt wird. Das heißt, sie entspricht dem normalen geschalteten Zustand. Allerdings muss auch hierbei die Leitung aus dem Stromkreis herausgetrennt werden. Da das Spannungsmessgerät sehr hochohmig ist, kann an der Schaltung kein Schadensereignis auftreten.

Messmethode:

Nachdem Sie die in Frage kommende Leitung aus dem Stromkreis herausgetrennt haben, schließen Sie das Spannungsmessgerät an einem Leitungsende gegen den Minuspol der Batterie an. Ist kein Plusschluss vorhanden, messen Sie 0 V, ist ein Plusschluss vorhanden, messen Sie die Batteriespannung 12 V.

Begründung:

Da die Leitung ja keinen Plusschluss haben darf, ist der Spannungswert 0 V als in Ordnung anzusehen.

Liegt die Leitung allerdings auf Batterieplusspannung 12 V, messen Sie gegen den Minuspol der Batterie gemessen, die Batteriespannung von 12 V.

Anmerkung/Tipp 13:

Ist die Leitung, auf Grund eines Fehlereintrags „Leitungsunterbrechung, und/oder Kurzschluss nach Plus“, auf Durchgang überprüft worden und ist eine Leitungsunterbrechung festgestellt worden, ist die Vorgehensweise folgende:

Aus der Leitung mit ursprünglich zwei Leitungsenden sind jetzt durch das Schadensereignis, zwei Leitungen mit jeweils zwei Leitungsenden entstanden.

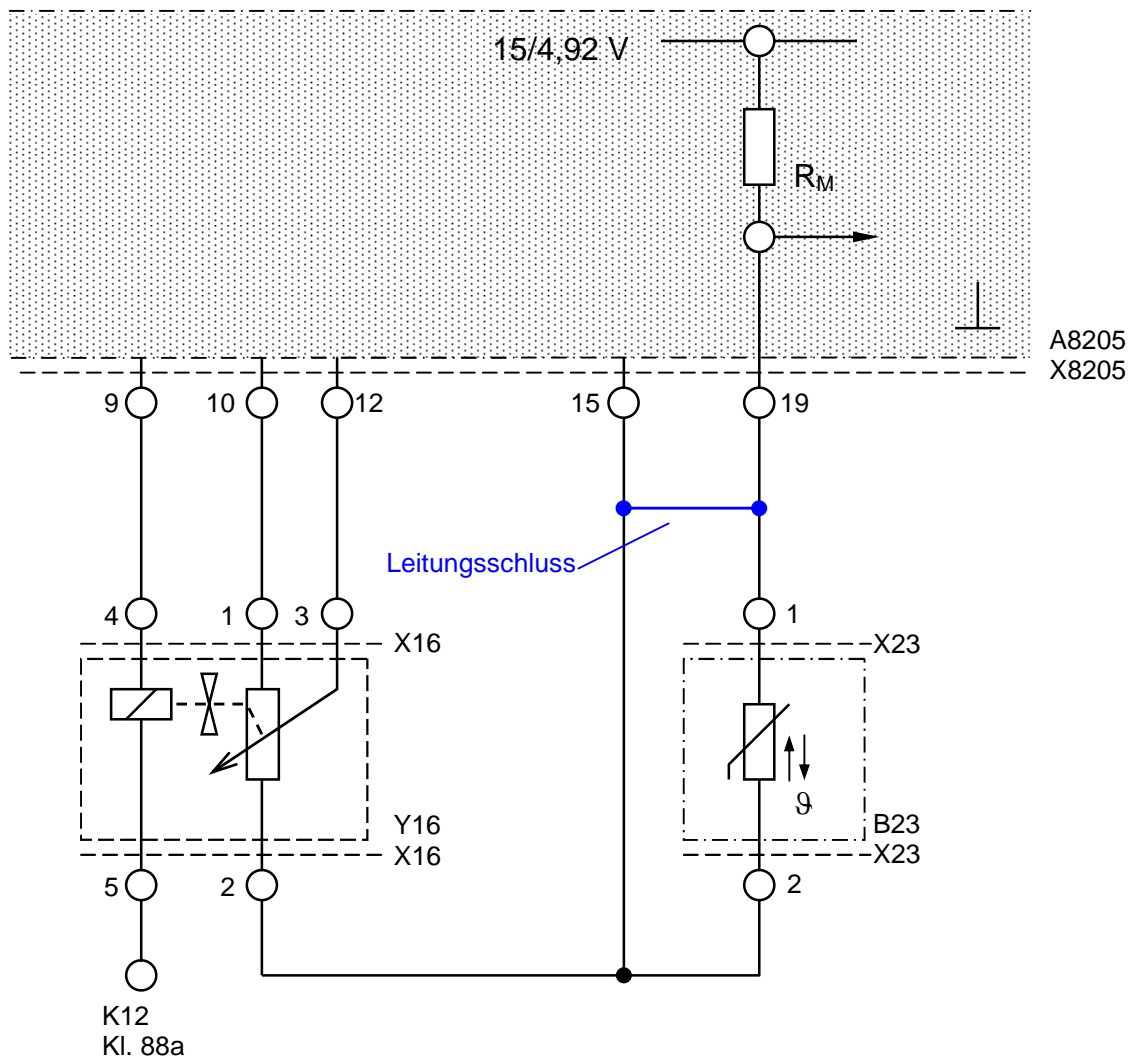
Sie müssen also, um alles auszuschließen, beide jetzt „neu entstandene Leitungen“ einer dynamischen Plusschlussprüfung unterziehen. Die Messvoraussetzungen bleiben natürlich die Gleichen, also Leitung aus Stromkreis lösen und beide Leitungsenden mit dem Spannungsmessgerät gegen Batterieminuspol messen.

Es ist sonst nicht möglich festzustellen, welches Leitungsende gegen Plus einen Schluss aufweist.

Möglichkeiten den Plusschluss ausfindig zu machen:

- Zuerst eine intensive Sichtprüfung durchführen
- Leitung kneten und dabei das Spannungsmessgerät beobachten, wechselt die Anzeige bei dieser Prüfung ihren Wert von 0 V auf Batteriespannung 12 V, sind Sie auf dem richtigen Weg. In diesem Bereich müsste sich das Schadensereignis befinden. Sollte diese Messmethode zu keinem Erfolg geführt haben, Kabelbaum aufschneiden und Stück für Stück Leitung abtasten, kneten und dabei das Spannungsmessgerät beobachten

Abb.: 10.6 prinzipielle Schaltung, Leitung positive Spannungsversorgung für Temperaturfühler B23 hat mit der Minusversorgung (Sensormasse) eine Verbindung = Masseschluss nach Sensormasse, oder auch Leitungsschluss untereinander



Erläuterung:

Leitungsschluss bedeutet, die Leitung, die den Verbraucher, hier als Beispiel die positive Spannungsversorgung des Temperaturfühlers B23, hat mit der Sensormasse eine Verbindung.

Die Sensorsignalspannung, an B23X23PIN1 auf B23X23PIN2, oder am Steuergerät A8205X8205PIN19 auf A8205X8205PIN15, wird hier in diesem Fall mit 0 V gemessen. Die Sensorsignalspannung im Steuergerät nach dem Widerstand R_M gegen Masse gemessen, beträgt dann auch 0 V. Das Steuergerät generiert den Fehlereintrag: „Kurzschluss nach Minus“. Diese Leitung darf in keinem Fall mit der Sensormasse in Verbindung kommen. Dieses Schadensereignis ist gleichzusetzen mit einem Masseschluss nach Karosseriemasse. Die Diagnose dieses Schadensereignis kann statisch oder auch dynamisch durchgeführt werden.

Abb.: 10.6.1 prinzipielle Schaltung, Leitung positive Spannungsversorgung für Temperaturfühler B23 hat mit der Minusversorgung (Sensormasse) eine Verbindung = Masseschluss nach Sensormasse, oder auch Leitungsschluss untereinander.
Hier, dynamische Messung durch eine Spannungsmessung gegen den Pluspol der Batterie

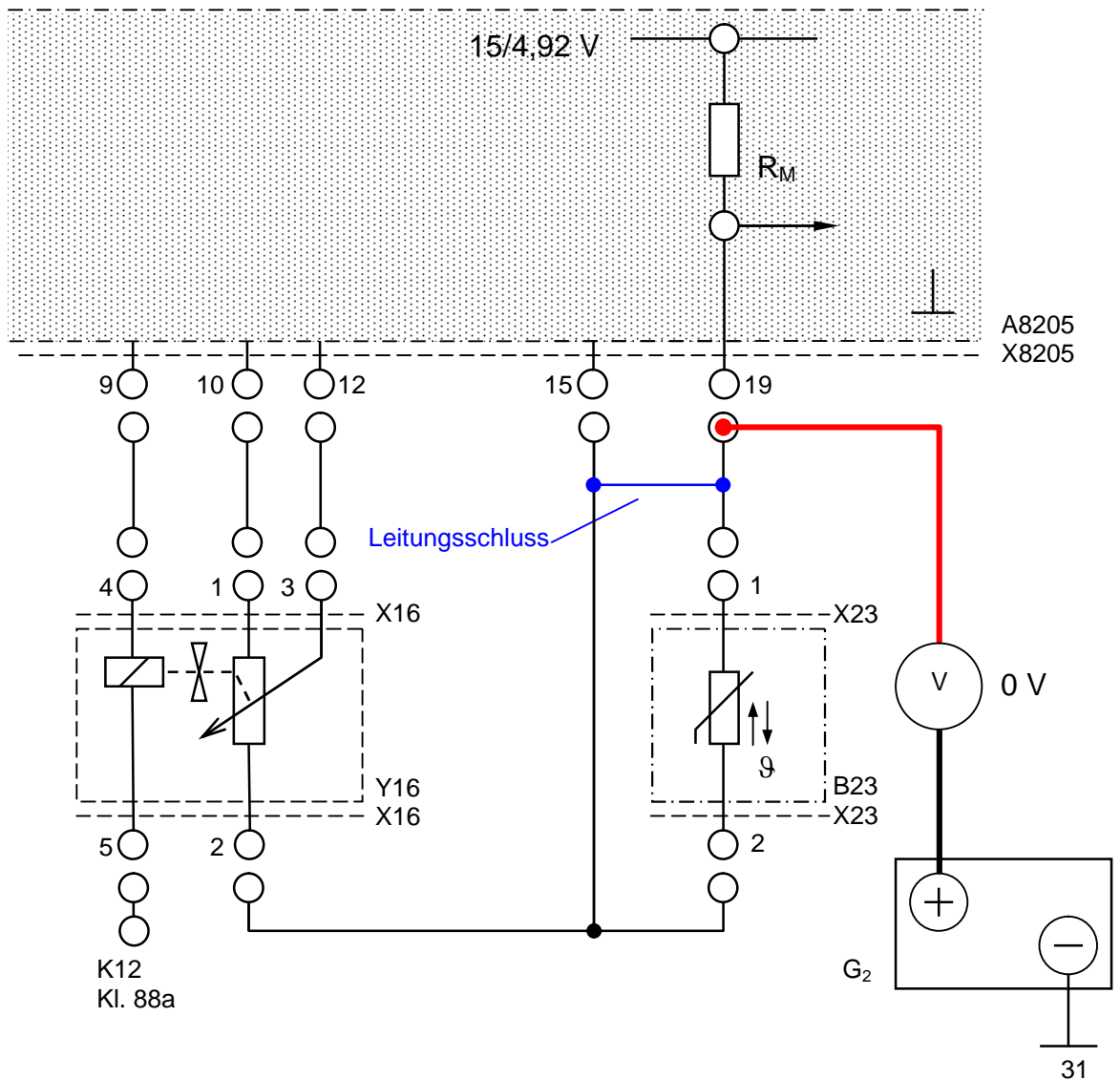
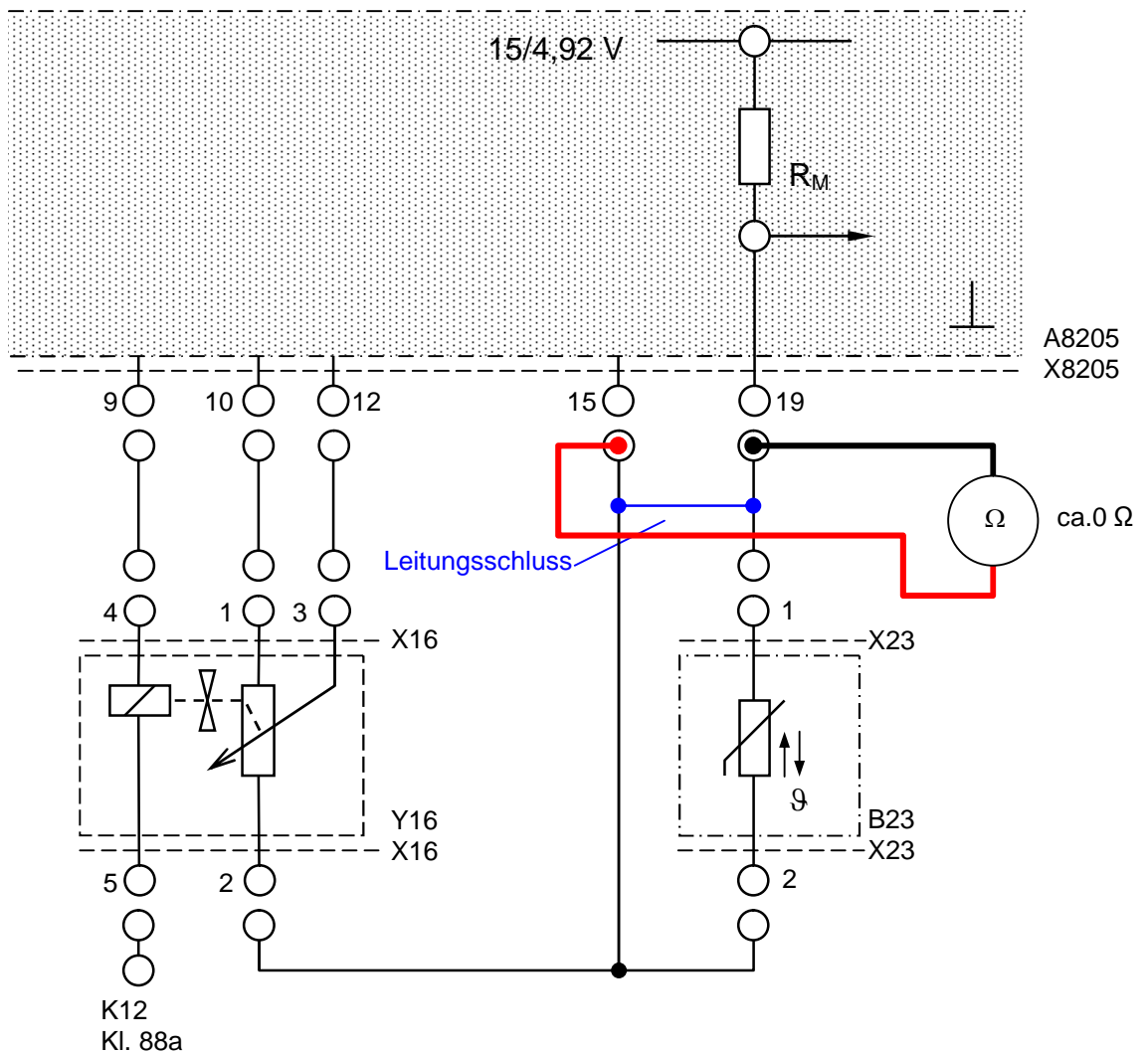


Abb.: 10.6.2 prinzipielle Schaltung, Leitung positive Spannungsversorgung für Temperaturfühler B23 hat mit der Minusversorgung (Sensormasse) eine Verbindung = Masseschluss nach Sensormasse, oder auch Leitungsschluss untereinander.
Hier, statische Messung durch eine Widerstandsmessung der Leitungen gegeneinander (Leitungsschlussmessung)



1. Messung dynamisch:

Wird die Leitung von A8205X8205PIN19 nach B23X23PIN1, nicht herausgelöst, misst man mit dem Spannungsmessgerät gegen den Batteriepluspol eine Spannung von 12 V.

Es wird also zuerst/zunächst ein Masseschluss nach Karosseriemasse vermutet.

Begründung:

Die Leitung A8205X8205PIN19 nach B23X23PIN1 hat ja mit der Leitung A8205X8205PIN15 nach B23X23PIN2 eine Verbindung, also eine Masseverbindung (Sensor Masse) und damit einen Masseschluss.

2. Messung dynamisch:

Bei abgezogenen Leitungen/Steckern von A8205X8205PIN19, PIN15, PIN12, PIN10, PIN9, B23X23PIN1, PIN2, Y16PIN4, PIN1, PIN3, PIN5, PIN2, gegen den Batteriepluspol messen.

Bei dieser Messvoraussetzung wird jetzt eine Spannung von 0 V gemessen.

Begründung:

Da alle Sensorstecker und der Steuergerätestecker getrennt worden sind, werden die beiden Sensoren, in diesem Fall der Temperaturfühler B23 und AGR – Potenziometer Y16, nicht mehr mit Sensor Masse aus dem Steuergerät versorgt. Dieses Messergebnis 0 V aus der 2. Messung lässt also auf eine Leitungsverbindung nach Masse schließen, in diesem Fall aber nicht nach Karosseriemasse, sondern nach Sensor Masse.

Bei diesem Schadensereignis werden jetzt die beiden Leitungen gegeneinander auf Verbindung, Leitungsschluss gemessen.

Messung statisch:

Das Widerstandsmessgerät wird an die beiden Leitungsenden zum Beispiel am Steuergerät A8205X8205PIN19 gegen A8205X8205PIN15 angeschlossen und gemessen.

Angezeigter Messwert: Ca. 0 Ω , damit ist der Masseschluss nach Sensor Masse messtechnisch nachgewiesen worden.

Abb.: 11 Tabelle 1 Benennung der Bauteile für die Abbildungen:
10, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.6.1, 10.6.2

Bezeichnung	Benennung
A8205	Steuergerät Motronic
B23	Sensor Temperaturfühler, NTC – Widerstand
G ₂	Batterie
K12	Relais für AGR – Ventil
Kl. 88a	Relaisausgang K12 für die positive Spannungsversorgung der angeschlossenen Verbraucher
R _M	Messwiderstand im Steuergerät A8205
Y16	AGR – Ventil mit AGR – Potenziometer
X16	Stecker AGR – Ventil mit AGR – Potenziometer
X8205	Stecker Motronicsteuergerät
31	Karosseriemasse
15/4,92 V	bei eingeschalteter Zündung liegt hier 4,92 V an

Fazit der Messungen, der Messmethoden:

Es gibt verschiedene Messmöglichkeiten, um zum Beispiel einen Masseschluss, oder auch einen Plusschluss diagnostizieren zu können.

Lassen Sie sich von Ihren Messergebnissen leiten und finden Sie Ihren eigenen Weg, aufgetretene Schadensereignisse zu diagnostizieren.

Dazu wünsche ich Ihnen viel Erfolg.

Probieren Sie es einfach aus.

Die Begriffsdefinition „**Handhabung des Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessgerätes**“ bezieht sich auf Messgeräte, die keine automatische Messbereichserweiterung besitzen. Sollten Sie ein Multimeter verwenden, das eine automatische Messbereichserweiterung besitzt, wählen Sie immer nur die entsprechende Strom- und Spannungsart aus und beginnen mit Ihren Messungen.

Bei einigen Multimetern mit automatischer Messbereichserweiterung ist der Spannungs- und Strommessbereich trotzdem nochmals unterteilt.

Man findet sehr häufig den Messbereich Volt [V], Ampere [A] und den abgestuften Messbereich milli Volt [mV], milli Ampere [mA].

Hier verfahren Sie wie gewohnt: Zuerst den hohen Messbereich, also V, A und dann, wenn sich der gemessene Messwert unterhalb des mV-, mA-Bereichs befindet, schalten Sie auf mV, mA und führen die/Ihre Messungen fort.

Das sich die gemessenen Werte immer im letzten Drittel des jeweiligen Messbereiches befinden sollen, liegt an der maximalen prozentualen Abweichung auf den Messbereichsendwert des Messgerätes bezogen. Das heißt, die prozentuale Abweichung des Messgerätes bezieht sich immer auf den eingestellten Messbereich, nicht auf den gemessenen Messwert.

Anmerkung/Tipp 14:

Die allgemeine Sensorversorgungsspannung beträgt 5 V. Sie kann zwischen 4,82 V und 5,2 V schwanken. Mein geschriebener Sensorversorgungsspannungswert beträgt, zur Vereinfachung: 5 V. Sie werden dezidiert unterschiedliche Sensorversorgungsspannungswerte bei den verschiedenen Herstellern, Sensoren messen. Vom Grundsatz her, beträgt die Sensorversorgungsspannung aber allgemein 5 V.

Gute Erfolgserleb- und -ergebnisse bei Ihren Messungen, wünscht der Autor

Horst Weinkauf

Sollten Fragen zu den Messungen vorhanden sein, nehmen Sie, wenn Bedarf vorhanden ist, Kontakt über die Netzadresse/Kontakt mit mir auf.

<http://www.Horst-Weinkauf.de>