

Systematische Fehlersuche

Max Huhn
11. Juni 2009

Systematische Fehlersuche

Gliederung

- 1.- Allgemeine Einführung und Begriffserklärung
- 2.-Vorgehensweise & empfohlene Reihenfolge
- 3.-Benötigten Geräte
- 4.-Beispiel Spannungsteiler
- 5.-Quellen

Systematische Fehlersuche

1.

- in allen Bereichen notwendig
- bei Schaltungen sehr wichtig
- logische bedachte ermitteln von Fehlern
- jeder davon betroffen
- Zeit-und Geldfaktor

Systematische Fehlersuche

- 1.
- -zwei verschiedene Arten
- -A: Streng methodisches Vorgehen
- - bringt immer Erfolg, aber Zeitfrage
- -B: Routine & Erfahrung
- - schnelles Fehlerlokalisieren, aber Unflexibel

Systematische Fehlersuche

- 2.Vorgehensweise
- - eigentliche Funktion des Objektes ist bekannt
- -Prüfen mit Blick über die Schaltung
- -auch defekt Einschaltbar ?-->Gefahr, Finanziell
- -Verhalten der Schaltung prüfen

Systematische Fehlersuche

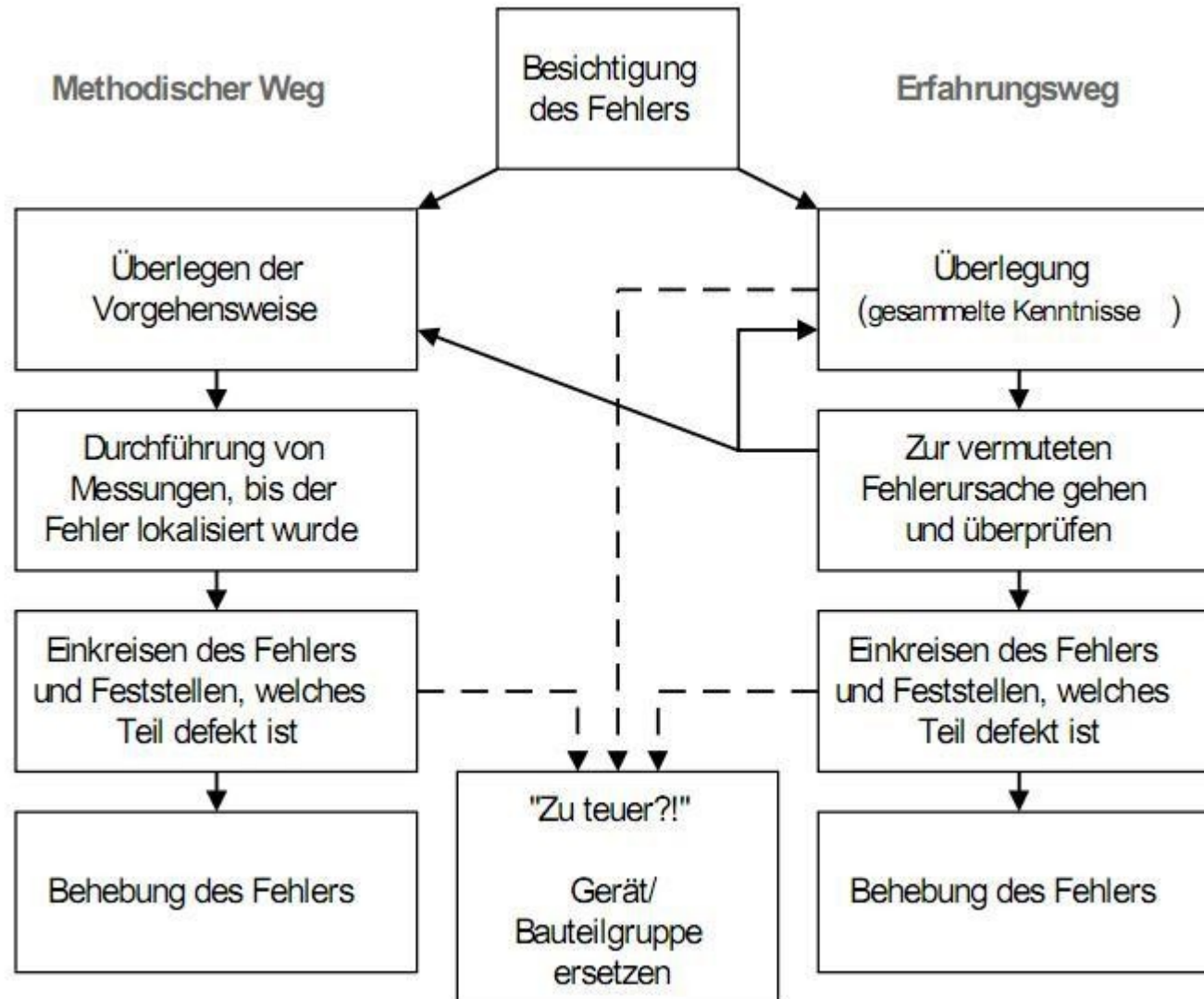


Abb. 1: Blockschaftbild Vorgehen [1]

Systematische Fehlersuche

- 2.
- - starten einer Aktion
- - analysieren der Aktion
- - Fehler korrigieren

Systematische Fehlersuche

- 2.
- - hauptsächlich vier verschiedene Messungsarten
- -Spannungsverfolgung
- -Durchgangs-& Widerstandsmessung
- -Strommessung
- -Oszilloskop verwenden

Systematische Fehlersuche

2.

Spannungsverfolgung:

- Durchmessen einzelner Teilspannungen
- Kurzschluss, Unterbrechung, Defekt lokalisierbar

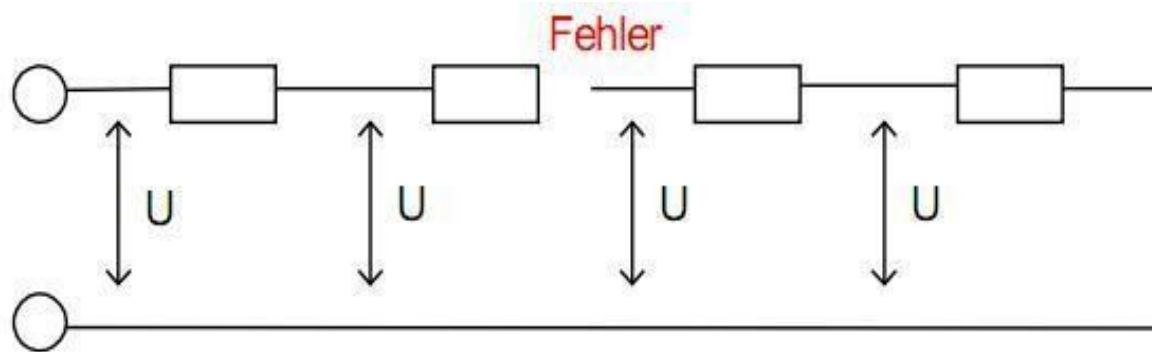


Abb.2: Spannungsverfolgung [2]

Systematische Fehlersuche

- 2.
- Durchgangs/-Widerstandsmessung:
- -spannungsfreie Analyse--> Vorteil
- -Widerstände von Bauteilen bzw. Schaltungsabschnitten ermitteln
- -Fall 1: R gegen Unendlich: Unterbrechung
- -Fall 2: R gegen Null: Kurzschluss

Systematische Fehlersuche

- 2.
- Fall 1: Unterbrechung
- Fall 2: Kurzschluss

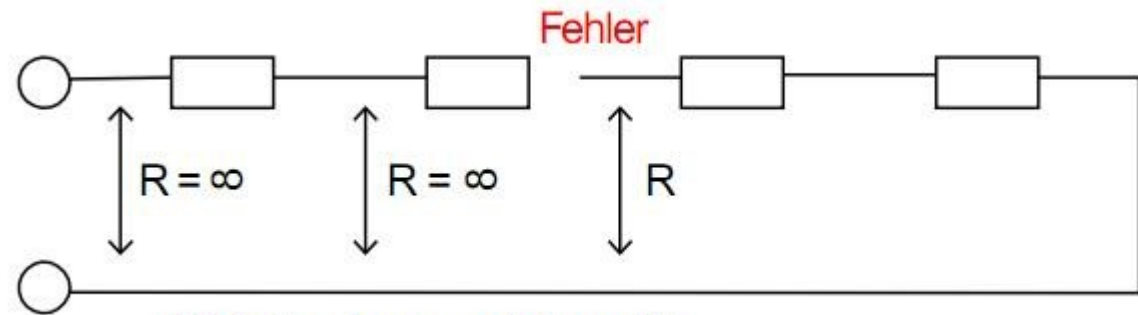


Abb.3: Durchgangsverfolgung [3]

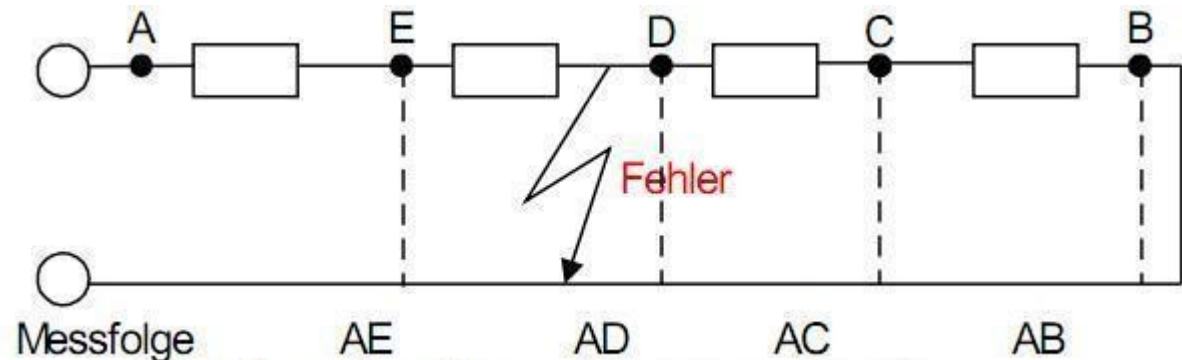


Abb.4: Kurzschluss [4]

Systematische Fehlersuche

- 2.
- Strommessung:
- - bei Induktivitäten (Spulen, Motoren, Trafos..)
- -Schutzwiderstand-->geringerer Strom fließt
- in Schaltung
- -so Kurzschluss verhindert
- -Schaltung ist messbar

Systematische Fehlersuche

- 2.
- Oszilloskop verwenden:
- -Darstellung von Spannungsverläufen
- - geeignet für schwer zu lokalisierende Fehler
- -entlarvt verfälschte Signale

Systematische Fehlersuche

- 2.
- Nichtelektrische Fehlerquellen:

<i>Mechanik</i>	<i>Licht</i>	<i>Thermik</i>	<i>Akustik</i>
Schaltmechanismen, gebrochene Hebel oder Zahnräder usw.	verschmutzte oder unterbrochene Lichtwege	defekte Wärmeisolierung oder Kühlung	defekte oder verklemmte Membranen

Abb.5: Nichtelektrische Fehlerquellen [5]

Systematische Fehlersuche

- 2.

Zusammenfassung (empfohlene Reihenfolge):

<i>bei gefahrloser Inbetriebnahme</i>	<i>ohne Inbetriebnahme (z.B. bei Gefahr)</i>
Besichtigung	
Spannungsverfolgung	
Durchgangsverfolgung	
<ul style="list-style-type: none"> - Widerstandsmessung - eventuelle Strommessung 	<ul style="list-style-type: none"> - Widerstandsmessung - eventuelle Strommessung mit Schutzwiderstand - eventuelle Spannungsmessung von Teilanlagen, die stufenweise (zu-/) eingeschaltet werden
Funktionsprüfung	

Abb.6: Empfohlene Reihenfolge [6]

Systematische Fehlersuche

- 3.
- -Prüfen & Messen?
- -Prüfen: ob überhaupt eine Größe vorhanden ist
- z.B. High & Low
- -Messen: Ermittlung des Wertes einer Größe
- z.B. Spannung
- - verschiedene Geräte notwendig

Systematische Fehlersuche

- 3.
- Prüfgeräte:

Prüfgeräte

Spannungsprüfer	-gibt an, Spannung vorhanden, zb mittels LEDs -Gleichspannung (zT mit Polaritätsanzeige) & Wechselspannung
Durchgangsprüfer	-gibt an, ob elektrische Verbindung zwischen zwei Punkten herrscht - auch als Isolationswiderstandsmessgerät einsetzbar
Logiktester	-gibt Low - & High-Pegel an

Abb.7: Prüfgeräte [7]

Systematische Fehlersuche

- 3.
- Messgeräte:

Messgeräte

Multimeter	-Analog/Digital für Messungen von: Spannung(<1000V), Strom(<10A), Widerstand, Kapazität, Temperatur uvm -Gleichspannung: arithmetischer Mittelwert -Wechselspannung: RMS (15-1kHz)
Strommesser	Strom bis ca. 1000A
Niederohmmeter	Strommessung bei ca 1,5-9V und 0,1- 100Ohm
Oszilloskop	Spannungen über zeitl. Verlauf darstellbar, auch für hohe Frequenzen Strom ist nicht darstell- & messbar
Isolationsmesser	Widerstand der Isolation bei ca 250-1000V & Strom<20mA
Halbleitertester	-gibt Werte wie Tresholdspannung von Diode zB an oder Pinbelegung eines Transistors

Abb.8: Messgeräte [8]

Systematische Fehlersuche

- 3.
- - Geräte bergen weitere Fehlerquellen
- -korrekte Bedienung und Umgang
- - d.h. Richtiger Messbereich, ablesen
- - welche Größen(RMS , arithmetischer Mittelwert...)
- - Anschluss& Setup v.a. Beim Oszilloskop

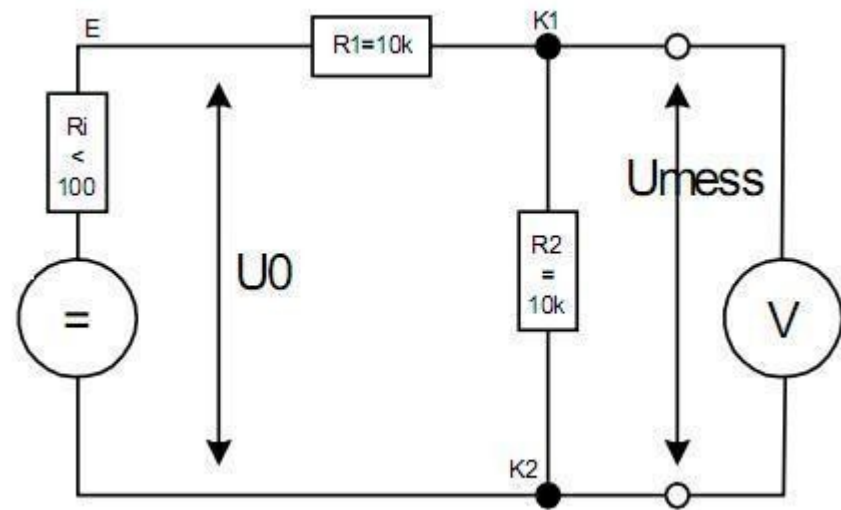
Systematische Fehlersuche

- 4.
- Beispiel Spannungsteiler: $U_0=10V$

$U_0=10V$

Wir wissen: $\frac{U_0}{U_{\text{mess}}} = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$,

Abb.9: Spannungsteiler [9]



Systematische Fehlersuche

- 4.
- Fall 1: Ich messe keine Spannung an R2
- -falls Spannungsversorgung okay: Unterbrechung im Stromkreis
- Fall2: Ich messe 10 V an R2
- - R1 kurzgeschlossen oder Unterbrechung zwischen K1 & K2

Systematische Fehlersuche

- 5.
- Quellen:
- <http://projektlabor.ee.tu-berlin.de/projekte/discopixel/referate/ref-ausarbeitung-fehlersuche-straube.pdf> [1] bis[9] (06.06.09- 15:54 Uhr)
- http://books.google.de/books?id=MAdmQ1tnbC0C&pg=PA9&source=gbs_toc_r&cad=0_0#PF
- (06.06.09- 15:55 Uhr)