

## Statistik

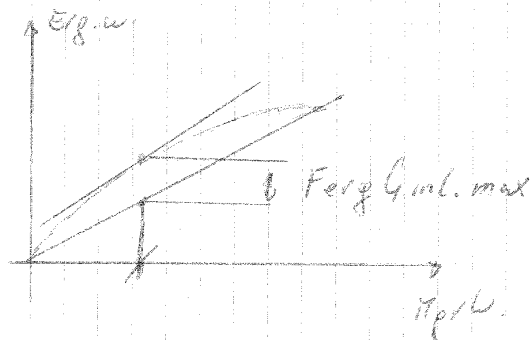
- 1.) Eine Reihe von Messwerten der stationären Messgröße aufnehmen, die i. d. Zufällig um einen Hauptwert schwanken.
- 2.) Bildung des Mittelwertes dessen  $\sigma$  statistische Schwankung, bei oftmaliger Wiederholung der Messung, um den Mittelwert herum signifikant kleiner ist als bei einer Einzelmessung.
- 3.) Korrektur des Messergebnisses (Mittelwert) um alle bekannten systematischen Fehler. Da dies nur mit besonderer Genauigkeit zur Verfügung stehen erhöht sich die Messgröße des M.W.
- 4.) Korrektur um alle unbenannten systematischen Fehler durch Erhöhung der Messgröße.

Das Ergebnis der Messung besteht somit aus dem korrigierten MW und der korrigierten Messgröße.

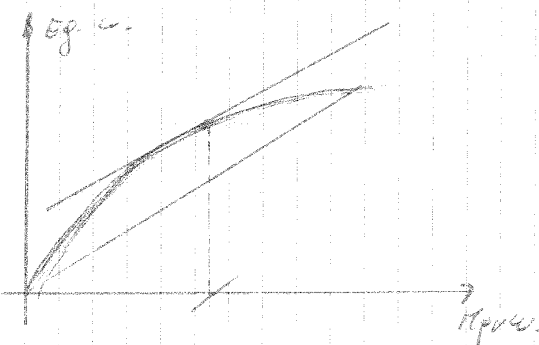
Auswertung  $\rightarrow$  Ergebnis + Messunsicherheit

# Fehler

©



Der integrale Linearitätsfehler gibt die Abweichung einer nichtlinearen IST - Charakteristik von einer linearen SOCC - Charakteristik bei einer bestimmten genau zu definierenden Bezugswert an. Üblicherweise wird die maximale Abweichung als integraler Linearitätsfehler angegeben, unter der Voraussetzung des Offset und Steigungsfehler abgeglichen sind!



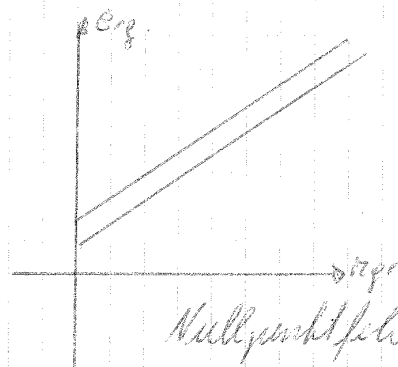
Merken dem differentiellen Integralitätsfehler versteht man die Abweichung (Differenz) der Empfindlichkeit der IST - von der SOCC Charakteristik!

Fehler:

- soll

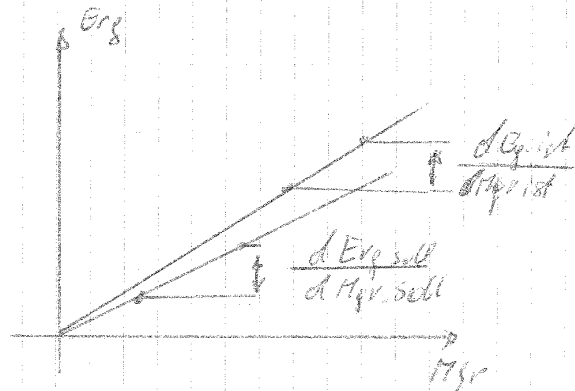
- ist

①



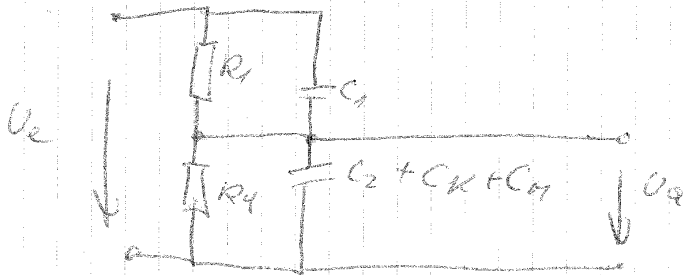
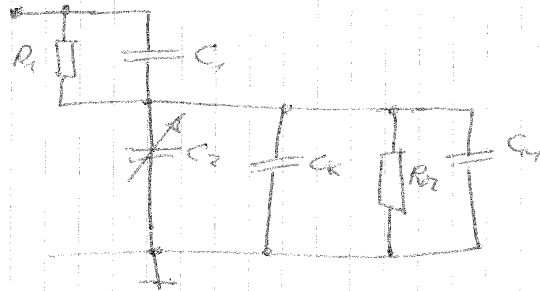
Nullpunktfehler = Offsetfehler,  
vor der Messung des MessgröÙ  
abgelesen oder Korrekturwert  
vom Ergebnis abziehen.

Wichtig: Dem Ergebnisproblemwert  
Null ist nicht mehr der MessgröÙ  
wert Null zugeordnet.

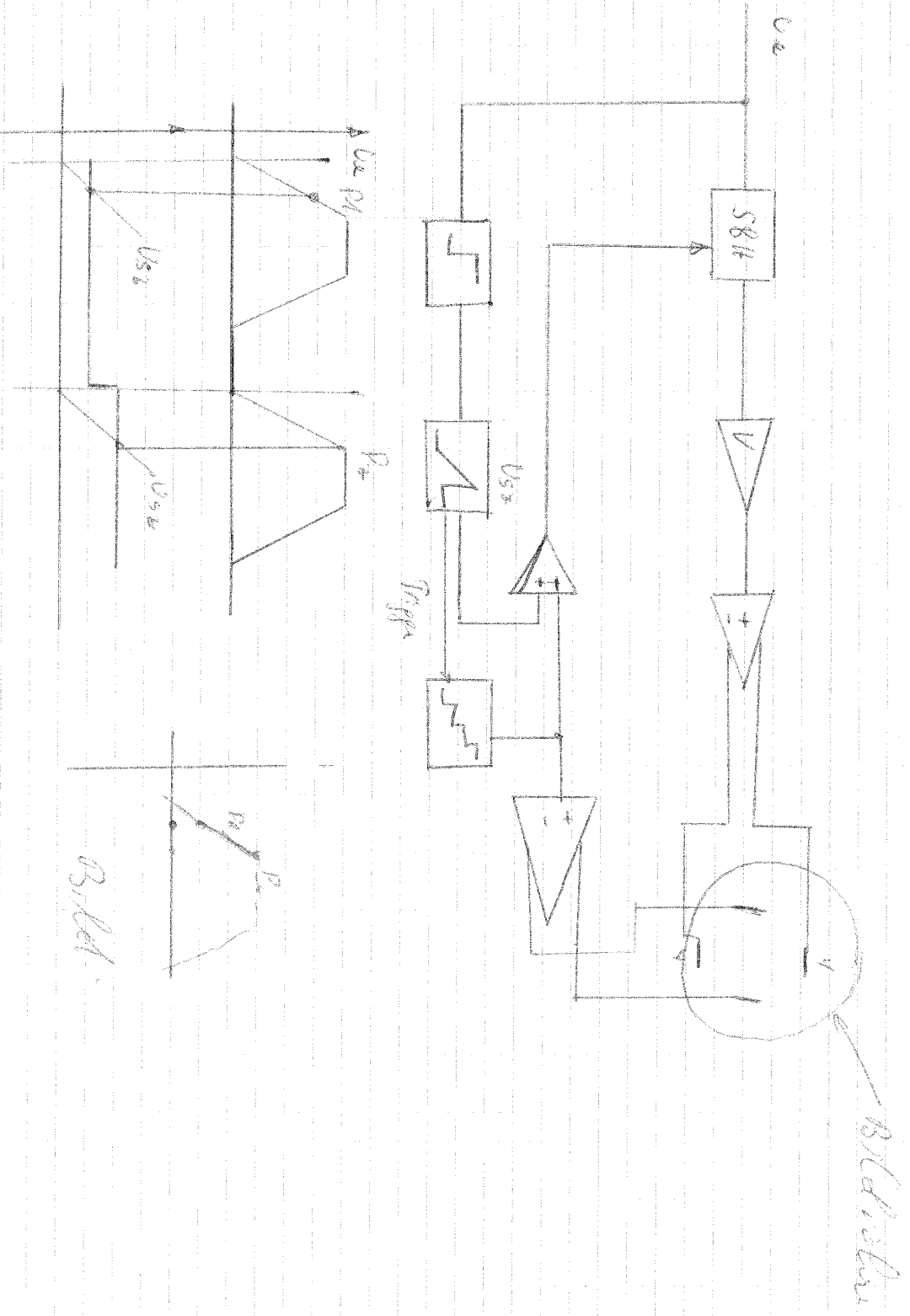


Der Steigungs oder Verstärkungsfehler  
(Gain Error) ergibt sich durch eine  
veränderte IST-Charakteristik. Er  
stellt somit unmittelbar einen  
Fehler der Empfindlichkeit  
dar.

# Testkopf



Beim Testkopf ergibt sich aus den Widerständen  $R_1 + R_4$  sowie den Testkapazitäten ein Spannungsteiler, welcher um das Testergebnis nicht zu verfälschen durch HP oder TP-Wirkung! abgeplattet werden muss! Hierfür wird über den Variablkondensator  $C_2$  die Abgleichbedingung  $\frac{R_1}{R_4} = \frac{C_1}{(C_2 + \dots)}$  eingest.



→ Sequentielle Abtastung:

Pro Abtastperiode wird nur ein Abtastwert aufgenommen, die Abtastperiode ist etwas größer als die Signalperiode um eine "Versetzung" der Abtastpunkte zu gewährleisten.

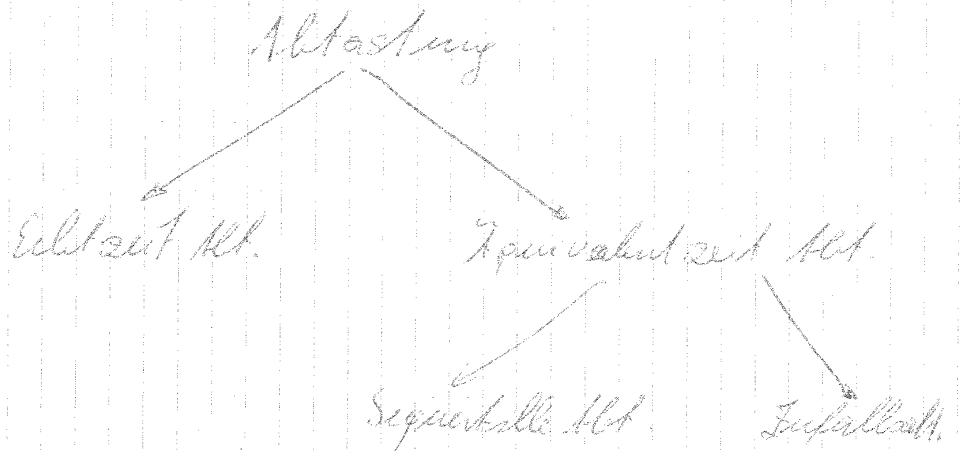
→ Sequentielle Zufallsabtastung

Hierbei wird die Sequentielle - mit der Echtzeitabtastung kombiniert. Während eines Abtastzyklus werden die Eingangssignale zu festen Zeitpunkten mit einer festgelegten Anzahl von Punkten abgetastet. Danach erfolgt ein weiterer Abtastzyklus der aber um eine Zufallszeit  $t_r$  versetzt stattfindet damit wird sichergestellt dass nicht wieder die selben Werte abgetastet werden.

# DSO - Abtastverfahren

0

Es wird unterschieden zwischen einer digitalen Speicher Osz. und einer Sampling Osz. Der Unterschied liegt im der Abtastung, bei DSO wird erst bei Sampling Osz. vor der Verstärkung



Für die Sequenzielle Abtastung kann die Zufallsabtastung nur das Eingangssignal periodisch zumachen oder repetitiv sein. Hierbei wird über mehrere Perioden abgetastet, wodurch eine kleinere Abtastfrequenz benutzt werden kann, ohne das Nyquist-Law zu verletzen.

Für die Echtzeit Abtastung gilt allerdings dass die Abtastfrequenz mindestens doppelt so hoch sein muss als die höchstens auftretende Signalfrequenz. Dieses Verfahren ist notwendig wenn nur sporadisch auftretende Signale erfasst werden müssen  $\rightarrow$  Single Shot!