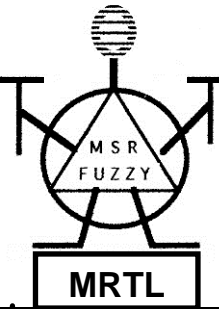


Protokoll-Deckblatt

LV: MRTL 6. Sem.

PRAK II



A U F G A B E N

Name:	Datum:	SS 2018	TESTAT:
Vorname:	Arbeits-Platz:		
EDV-Nr:	Gruppe:		

→ **PT1-ÜBERTRAGER**

Bauen Sie ein Übertragungs-Element auf, das PT1-Verhalten besitzt. Es soll kein invertierendes Verhalten zeigen. Deshalb sind zwei Steckbretter zu bestücken:

Für Proportionalbeiwert K_P und Zeitkonstante T_S werden folgende Vorgaben angeboten:

1	$K_P =$	1	$T_S =$	s
2	$K_P =$	2	$T_S =$	s
3	$K_P =$	3	$T_S =$	s

Jede(r) Teilnehmer(in) hat mindestens eine Vorgabe allein umzusetzen.

- Überprüfen Sie den Nullwert der Ausgangsspannung!
- Zeichnen Sie die Sprungantwort des PT1-Übertragers für verschiedene Eingangsspannungen auf. 1

→ **AUSWERTUNG**

- Ermitteln Sie die "Kennwerte" des PT1-Übertragers aus den Meßergebnissen
- Überprüfen Sie anhand der Meßergebnisse die Güte Ihrer Beschaltungen der OPVs.
- Welchen K_P -Wert müßte ein PT1-Übertrager haben, damit der Beharrungswert der Sprungantwort gleich der doppelten Sprunghöhe am Eingang ist?

→ **J-STRECKE mit P-REGLER**

Bauen Sie auf zwei Steckbrettern ein Übertragungs-Element als Strecke auf, das J-Verhalten zeigt.

Für den Integralbeiwert K_{JS} wird nur eine Vorgabe je Arbeitsplatz für alle TN getroffen:

$$K_{JS} = \quad \quad \quad 1/s$$

Bauen Sie auf einem Steckbrett ein Übertragungs-Element als Regler auf, das P-Verhalten zeigt. Je Arbeitsplatz sollen alle drei K_{PR} -Werte realisiert werden, davon je TN mindestens einer allein.

Für den Proportionalbeiwert K_{PR} werden folgende Vorgaben angeboten:

1:	$K_{PR} = -$	2:	$K_{PR} = -$	3:	$K_{PR} = -$
----	--------------	----	--------------	----	--------------

- Zeichnen Sie zu Überprüfung der Bestückung die Sprungantwort des J-Übertragers für eine Eingangsspannung bei offenem Regelkreis auf und werten Sie die Ergebnisse sofort aus. 1
- Es ist das **Störverhalten** des geschlossenen Regelkreises zu untersuchen. Geben Sie verschiedene sprunghafte Störspannungen auf die J-Strecke und nehmen Sie mittels DIADEM die Verläufe von Stör-, Stell- und Regelgröße auf. 3

→ **AUSWERTUNG**

- Überprüfen Sie anhand des Meßergebnisses am offenen Kreis den bestückten Integrierbeiwert der Strecke.
- Überprüfen Sie anhand des Meßergebnisses am geschlossenen Kreis den bestückten Proportionalbeiwert des Reglers.
- Ermitteln Sie den stationären Wert für die Stellgröße, Regelgröße und Störgröße.
- Welchen Einfluß hat der K_{PR} -Wert auf das Störverhalten des geschlossenen Kreises?
- Ermitteln Sie die Zeitkonstante T_S^* des geschlossenen Regelkreises und die **relative** stationäre Regeldifferenz (**bezogen auf die Störgröße!**) aus den Meßergebnissen.

→ **J-STRECKE mit J-REGLER**

Bauen Sie auf einem Steckbrett ein Übertragungs-Element als Regler auf, das J-Verhalten zeigt. Die Strecke aus dem Vorversuch bleibe unverändert.

Für den Integralbeiwert K_{JR} wird folgende Vorgabe für die ganze Arbeitsgruppe angeboten:

$$K_{JR} = - \quad 1/s$$

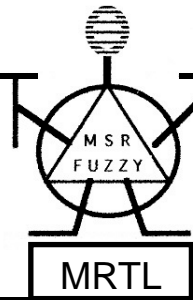
- Überprüfen Sie die Regler-Bestückung anhand einer Aufnahme im offenen Kreis für eine Eingangsspannung und werten Sie sofort aus.. 1
- Geben Sie je Teilnehmer eine eigene geeignete Störspannung sprunghaft auf den geschlossenen Kreis. 1

→ **AUSWERTUNG**

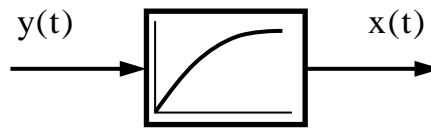
- Beurteilen Sie das Verhalten des Regelkreises und die Qualität des Reglers.
- Ermitteln Sie die Kennwerte der Schwingungen:
Periode, Amplitude, Frequenz, praktisch und rechnerisch.
- Ermitteln Sie den Regler-Parameter K_{JR} auch aus der Periodenlänge der Störsprung-Antwort.
- Ermitteln Sie den Wert der Regelgröße x rechnerisch und aus den Messergebnissen für eine Zeit von 12 s nach Einsetzen der Störung.

Theoretische Grundlagen MRTL

PT1- Übertragungsverhalten (PT1- Übertrager)



Blockschaltbild:



Mit Sprungantwort als Symbol

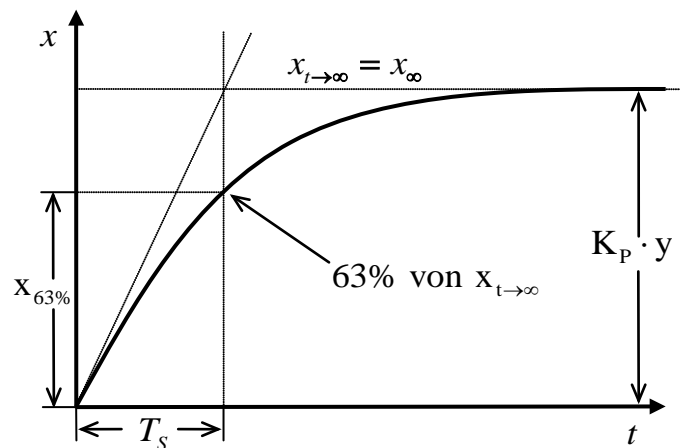
Zeitverhalten:

$$T_S \cdot \dot{x}(t) + x(t) = K_P \cdot y(t)$$

Sprungantwort:

$$x(t) = x_{t \rightarrow \infty} \cdot \left(1 - e^{-\left(\frac{t}{T_S}\right)} \right) \text{ für } t > 0$$

Übertragungsverhalten grafisch:



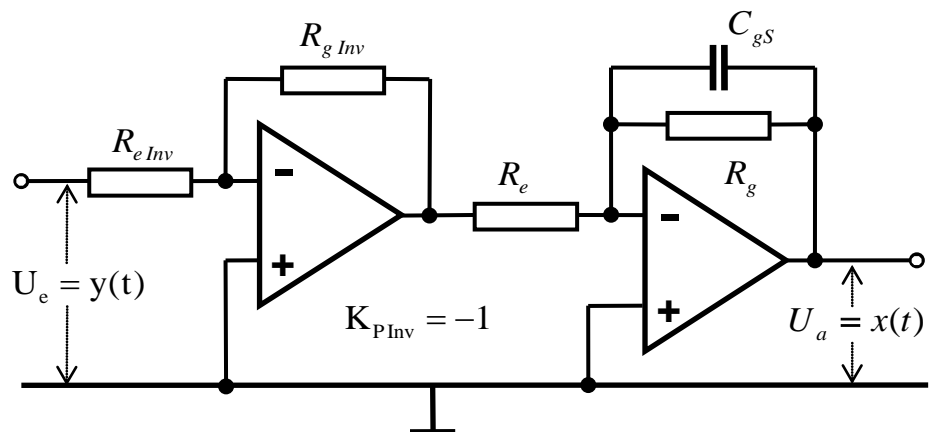
Schaltbild und Dimensionierung:

$$x_{t \rightarrow \infty} = K_{PS} \cdot y$$

$$T_S = C_{gS} \cdot R_{gS}$$

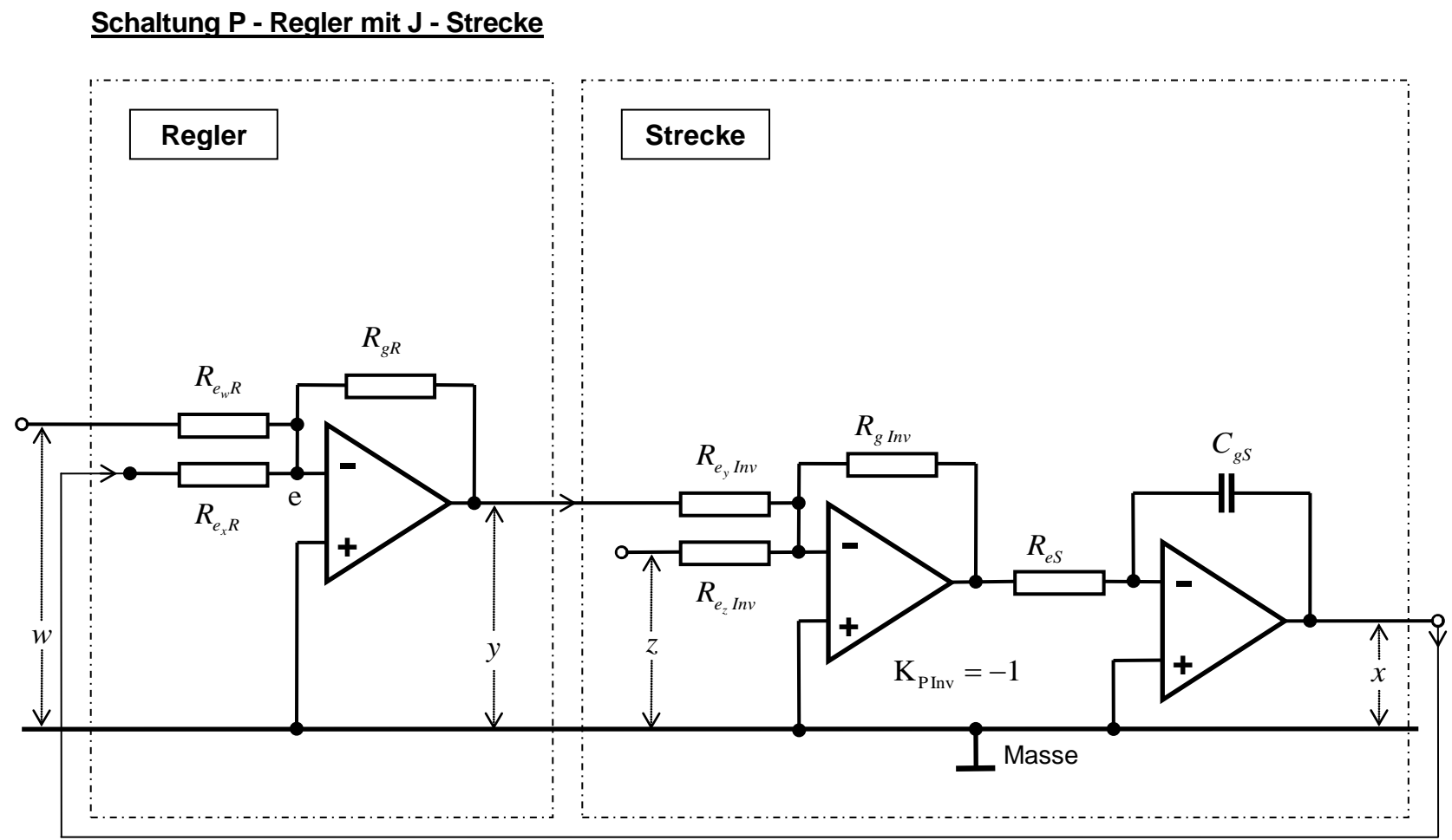
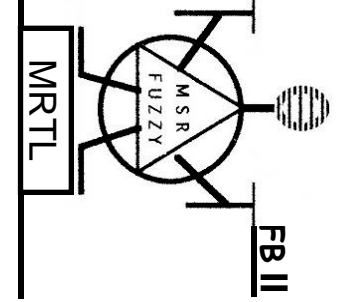
$$K_P = \frac{R_{gS}}{R_{eS}}$$

$$R_{eInv} = R_{gInv}$$



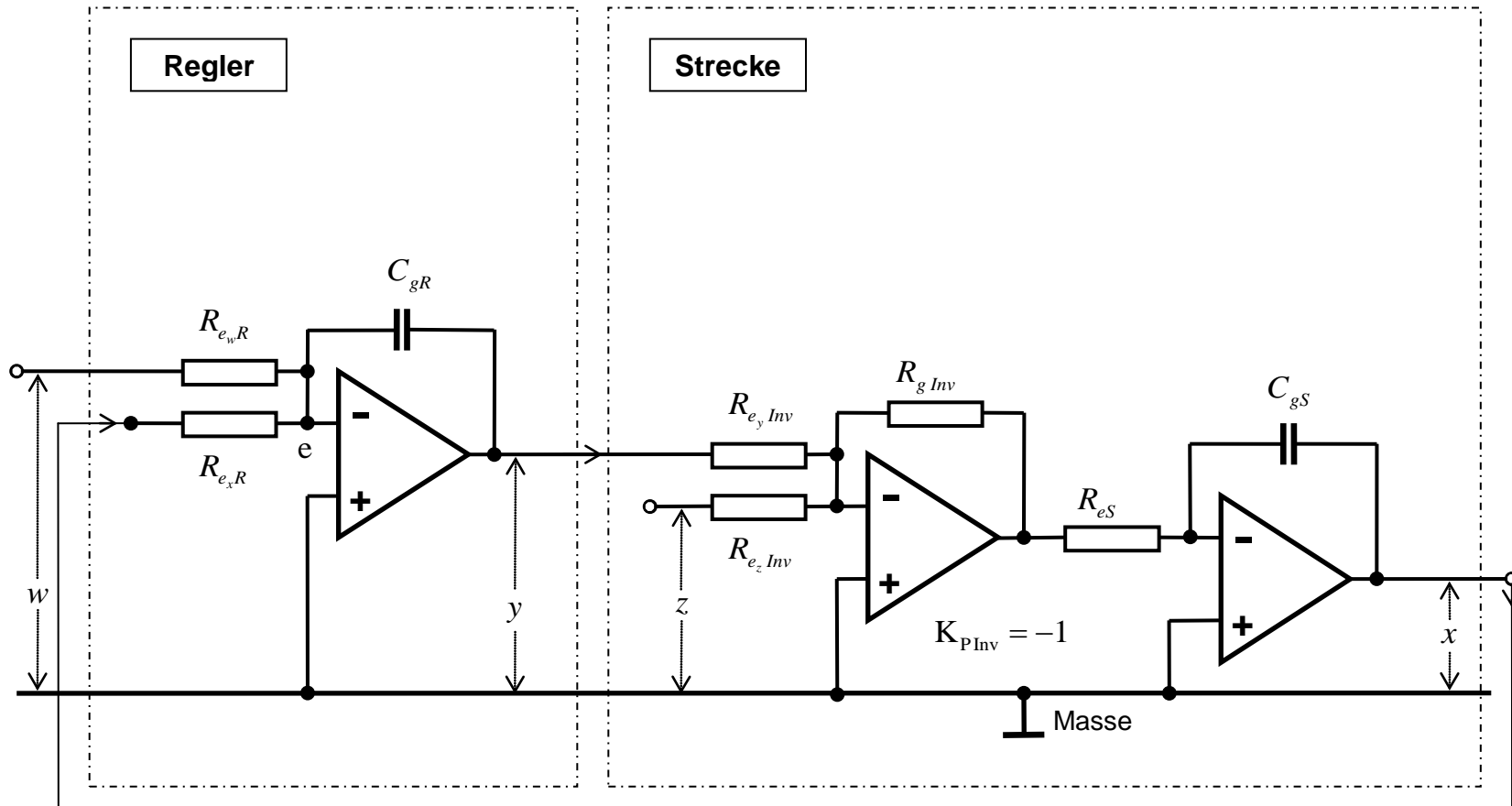
Notizen

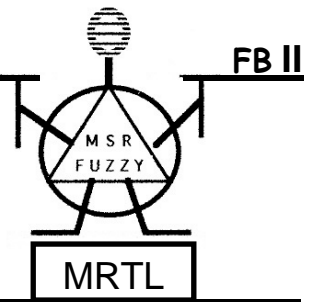
Integralstrecke geregelt mit Proportionalregler



Integralstrecke geregelt mit Integralregler

Schaltung J - Regler mit J - Strecke



Theoretische Grundlagen MRTL**Formeln zur Auswertung PJ - Regelkreis**

offener Wirkungsweg (offener Regelkreis):

$$K_{PR,Vorg.} = \frac{-R_{gR}}{R_{eR}}$$

$$K_{JS,Vorg.} = \frac{1}{C_{gS} \cdot R_{eS}}$$

$$K_{JS,prakt.} = \frac{x(t)}{y \cdot t} = \frac{\Delta x}{\Delta y \cdot \Delta t} = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_e \cdot \Delta t}$$

geschlossener Wirkungsweg (geschlossener Regelkreis):

$$K_{PR,prakt.} = \frac{y_{(t \rightarrow \infty), Aufn.}}{x_{(t \rightarrow \infty), Aufn.}}$$

$$K_{JS,prakt.} = \frac{-1}{T_{S,prakt.} \cdot K_{PR,prakt.}}$$

$$x_{(t \rightarrow \infty), theor.} = \frac{z}{K_{PR,Vorg.}}$$

$$T_{S,theor.} = \frac{-1}{K_{JS,Vorg.} \cdot K_{PR,Vorg.}}$$

$$T_{S,prakt.}^* = \frac{-t_1 (\ll t \rightarrow \infty)}{\ln \left[1 - \frac{y(t_1)_{Aufn.}}{y(t \rightarrow \infty)_{Aufn.}} \right]}$$

für $[t_1 \ll t \rightarrow \infty]$

prakt. = praktisch, aus der Aufnahme von Messwerten gewonnen = *Aufn.*

theor. = theoretisch, aus Vorgaben berechnet.

Vorg. = Vorgaben.

T_S^* = Zeitkonstante des geschlossenen Regelkreises.

Theoretische Grundlagen MRTL

Formeln zur Auswertung JJ - Regelkreis

offener Wirkungsweg (offener Regelkreis):

$$K_{JS,Vorg.} = \frac{1}{C_{gS} \cdot R_{eS}}$$

$$K_{JR,Vorg.} = \frac{-1}{C_{gR} \cdot R_{eR}}$$

$$K_{JS,prakt.} = \frac{x(t)}{y \cdot t} = \frac{\Delta x}{\Delta y \cdot \Delta t} = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_e \cdot \Delta t}$$

$$K_{JR,prakt.} = \frac{y(t)}{x \cdot t} = \frac{\Delta y}{\Delta x \cdot \Delta t} = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_e \cdot \Delta t}$$

geschlossener Wirkungsweg (geschlossener Regelkreis):

$$\omega_{0,theor.} = \left[K_{JS,Vorg.} \cdot K_{JR,Vorg.} \right]^{1/2}$$

$$T_{theor.} = \frac{2\pi}{\omega_{0,theor.}} = \frac{1}{f}$$

$$x_{max,theor.} = \left[\frac{K_{JS,Vorg.}}{K_{JR,Vorg.}} \right]^{1/2} \cdot Z$$

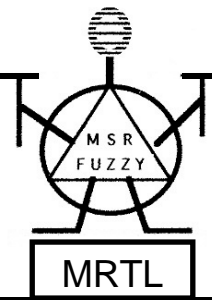
$$x(t)_{theor.} = x_{max,theor.} \cdot \sin(\omega_0 \cdot t)$$

prakt. = praktisch, aus der Aufnahme von Messwerten gewonnen = *Aufn.*

theor. = theoretisch, aus Vorgaben berechnet.

Vorg. = Vorgaben.

LV: MRTL 6. Sem



INFOBLATT III

PRAK III: Planung, Ziele, Inhalte

DAUER: 3 Blocks (≈ 3 x 90 min) + evt. anschließender Auswertung

- ZIELE:**
- Wiederholung und Sicherung von PRAK I und PRAK II;
 - Kennenlernen PJ - Regler, anwenden auf PT1 - Strecke;
 - Aufschalten von Stör- und Führungsgrößen;
 - Führungs- und Störgrößenverhalten unterscheiden lernen;
 - Bearbeitung quantitativer Messaufgaben am Steckbrett mit **DIADEM**;
 - Vergleichen mit P - Regler auf PT1 – Strecke.

- INHALTE:**
- Nochmals DIADEM und Steckbrett:
PJ-Übertrager ohne Invertierer aufbauen und mit bestimmten Vorgaben vermessen, protokollieren, auswerten (home);
 - PJ - Regler mit PT1 - Strecke und P - Regler mit PT1 - Strecke auslegen und überprüfen, jeweils auch mit offenem Wirkungsweg;
 - Bei geschlossenem Kreis: **Führungsgröße** aufschalten, Vorgaben gemeinsam bearbeiten, Strecke jeweils konstant in einer Arbeitsgruppe;
 - Bei geschlossenem Kreis: **Störgröße** aufschalten, Vorgaben gemeinsam bearbeiten, Strecke jeweils konstant in einer Arbeitsgruppe; je eine Regler-Vorgabe pro TN;
 - Vergleichen der beiden Regelkreise.

Protokoll gem. Standard in Prak I Seite 9 - 11 a/b !

Datei und Diagramm-Benennungen PRAK III

Beispiel einer DIAGRAMM-AUSDRUCK- KENNZEICHNUNG:

Matr. Nr. / Teilnehmer(in)	Semester / AP / Gruppe / Prak	Datei/Experiment
123.456		
Musterin. Anna	/ SS 2013 - AP - Gruppe - PRAK	/ zPJ-PT n A

Organisation der Teilnehmer- Ordner / Dateinamen:

Dateien in: ... \ PRAK III \ DIADEM \ ...

PJ n A ...

X - PT n A ...

z PJ - PT n A ...

w PJ - PT n A ...

z P - PT n A ...

w P - PT n A ...