

Produktbeschreibung und Gebrauchsanweisung

Starter-Set 'Regelungstechnik'

(Best.-Nr. 495-00001)

Best.-Nr.

495-00001.FA1 – Fertigmodule

© 2009 by GELTEC®

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Film oder anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der GELTEC® reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Dies gilt insbesondere für die Herstellung von Kopien und Übersetzungen.

Hiervon sind die in §§ 53, 54 UrhG ausdrücklich genannten Ausnahmefälle nicht berührt.



EG-Konformitätserklärung

gemäß EMV-Richtlinie

Als eigenverantwortlicher Hersteller erklären wir,

GELTEC

Bahnhofstr. 25, D-45525 Hattingen, Deutschland
Fon: 02324 - 200 400, Fax: 02324 - 200 400,

für folgende Erzeugnisse

*Sollwertgeber/Differenzbilder (Trainingssystem ACCESS), Best.-Nr. 490-00010.FA1,
PID-Regler (Trainingssystem ACCESS), Best.-Nr. 490-00020.FA1,
Leistungstreiber (Trainingssystem ACCESS), Best.-Nr. 490-00030.FA1,*

dass sie den Vorschriften folgender Richtlinien entsprechen:

- EMV-Richtlinie: 89/336/EWG, 93/68/EWG
- Richtlinie 2004/108/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit und zur Aufhebung der Richtlinie 89/336/EWG

Das Erzeugnis entspricht den Normen bzw. technischen Spezifikationen:

- EN 61000-6-4 – EMV-Fachgrundnorm, Störaussendung, Teil 2: Industriebereich
- DIN EN 55011 (VDE 0875-11:2003-08) – Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren

Diese Erklärung gilt für alle identischen Exemplare der Erzeugnisse, die nach den vorliegenden Entwicklungs-, Konstruktions- und Fertigungszeichnungen und Beschreibungen, die Bestandteil dieser Erklärung sind, hergestellt und ausgeliefert werden.

(Anmerkung: Unterschrift nur in Originalerklärung)

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

- Die jeweiligen Produktbeschreibungen verstehen sich zugleich auch als Gebrauchsanweisungen.
- Die dort beschriebenen Produkte *Sollwertgeber/Differenzbilder (Best.-Nr. 490-00010)*, *PID-Regler (Best.-Nr. 490-00020)* und *Leistungstreiber (Best.-Nr. 490-00030)*, im folgenden Produkte genannt, werden bestimmungsgemäß als Trainingssystem bzw. Lehrmittel gebraucht.
- Die Produkte dürfen daher bestimmungsgemäß nur im Rahmen der technischen Aus- und Weiterbildung in entsprechenden Fachräumen z.B. von allgemein- oder berufsbildenden Schulen, einer Fachhochschule, Universität bzw. Bildungseinrichtung, betrieben werden. Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Darüber hinaus liegt – trotz eventueller Möglichkeiten – der Einsatz in Kundenverantwortung. Für jeden darüber hinausgehenden Gebrauch bzw. die Nichteinhaltung der technischen Hinweise dieser Gebrauchsanweisung und für die daraus resultierenden Schäden **haften** Hersteller und Händler **nicht**.
- Insbesondere gehört der Einsatz in industrieller oder gewerblicher Umgebung, wie z.B. im Bereich der Mess-, Steuer-, Regelungstechnik und Automatisierungstechnik – trotz eventueller technischer Möglichkeiten – nicht zum bestimmungsgemäßen Gebrauch. Sollte dies doch geschehen, so distanzieren wir uns ausdrücklich von allen eventuellen Schadensersatzansprüchen. In diesen Fällen besteht **keine Haftung** des Herstellers und Händlers.

Sicherheitshinweise

- Die Produkte dürfen nur entsprechend der technischen Daten aus dem jeweiligen Datenblatt in trockenen Räumen betrieben werden.
- Die Produkte dürfen nur mit zugelassenen Spannungsquellen (Netzgeräten) versorgt werden. Als Spannungsquellen sind Geräte für Schutzkleinspannung (SELV – Safety Extra Low Voltage) gemäß DIN VDE 0100-410 oder (falls erforderlich) Funktionskleinspannung (PELV – Protective Extra Low Voltage) mit sicherer Trennung zu verwenden. Die Schutzkleinspannung ist z.B. durch Sicherheitstransformatoren nach EN 60742 von der normalen Netzspannung galvanisch und sicher getrennt. Spartransformatoren und Steuertransformatoren dürfen nicht eingesetzt werden.
- Eine Nennspannung von 25V AC (effektiv) bzw. 60V DC (oberschwingungsfrei) darf unter keinen Umständen überschritten werden. Eine solche Spannung ist dann nicht berührungsgefährlich. Für den Betrieb der Produkte eventuell notwendige Transformatoren mit Schutzkleinspannung dürfen untereinander nur so verbunden werden, dass die o.g. Spannungsgrenze nicht überschritten wird. Anstelle der o.g. Transformatoren bzw. Umformer dürfen auch Stromquellen mit gleichem Sicherheitsgrad, z.B. Akkumulatoren, verwendet werden.
- Aus EMV-Gründen dürfen keine schaltenden Netzteile (Schaltnetzteile) verwendet werden, sondern wegen der kleineren Restwelligkeit und dem geringeren Störspektrum z.B. stetig geregelte Netzteile (mit Linearregler).
- Der Betrieb der Produkte ist außerhalb des bestimmungsgemäßen Einsatzortes, z.B. des Fachraumes einer allgemein- oder berufsbildenden Schule, einer Fachhochschule, Universität bzw. Bildungseinrichtung, bzw. ohne die Aufsicht einer in der EMV fachkundigen Person, untersagt. Im Sinne des EMVG (Gesetz elektromagnetischer Verträglichkeit) sind Trainer, Dozenten und Lehrer, die mit der Durchführung von Elektronik-Experimenten beauftragt sind, als EMV-fachkundige Personen einzustufen.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

- Die Produkte entsprechen dem Stand der Technik und sind betriebssicher. Von den Geräten können Restgefahren ausgehen, wenn sie von Personen unsachgemäß und nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Jede Person, die die Produkte aufstellt, in Betrieb nimmt, wartet, repariert oder ganz allgemein bestimmungsgemäß einsetzt, muss die Produktbeschreibung und Gebrauchsanweisung, insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise, gelesen und verstanden haben.

Qualifiziertes Personal

- Die Produkte sind nur von qualifiziertem Personal, das älter als 14 Jahre ist, ausschließlich entsprechend der technischen Daten dieser Dokumentation in Zusammenhang mit den hier ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.
- Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und die über eine der Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen. Alle im Zusammenhang mit den Produkten stehenden Tätigkeiten dürfen nur von einer Person durchgeführt werden, die sich der vorliegenden potentiellen Gefahr bewusst ist.

EU-Richtlinien

- Die Produkte werden nur mit Nennbetriebsspannungen deutlich unter 75V DC und 50V AC betrieben (siehe Datenblatt). Es ist daher kein elektrisches Betriebsmittel im Sinne der EU-Richtlinie für Niederspannungselektrogeräte. Die Produkte dürfen nur von Personen verwendet werden, die älter als 14 Jahre alt sind. Es ist damit kein Spielzeug im Sinne der EU-Richtlinien.

Inhalt

1	Wesen der Regelung.....	7
2	Bestandteile des Starter-Sets 'Regelungstechnik'	9
3	Ergänzung	11

1 Wesen der Regelung

Mit dem Fortschreiten der technologischen Entwicklungen müssen Anwender lernen, die Größenordnung und damit die modulare Einteilung eines technischen Systems einzuschätzen. Von der Systemstruktur hängt die Spezifikation der einzelnen Aufgabenstellungen für jede modulare Einheit ab, die zur Gestaltung der Gesamtlösung führt. Unabhängig von der Größenordnung des technischen Prozesses, also angefangen von der Messung einer speziellen physikalischen Größe mit einem Sensor über das Stellen einer Prozessgröße mit einem Aktor bis hin zur kompletten Fabrikautomation, lassen sich immer wieder zwei wesentliche Verarbeitungsstrukturen beim Umgang mit den Signalgrößen feststellen, nämlich das *Steuern* und das *Regeln*.

Diese Signalgrößen können z.B. Ströme und Spannungen, man spricht von *elektrischen Signalgrößen*, aber auch Druck, Temperatur, Drehzahl, Geschwindigkeit, Beleuchtungsstärke usw. sein, man spricht dann von *nicht-elektrischen Größen*.

Die wesentlichste Aufgabe der Regelung besteht darin, eine bestimmte Prozessgröße (*Regelgröße*, Istwert x) unabhängig von auftretenden Störungen auf einen vorgegebenen *Führungswert* (*Sollwert* w) zu bringen, der je nach Vorgabe, zeitlich konstant oder auch veränderlich sein kann.

In der Regelungstechnik sind der Sollwertgeber/Differenzbildner, der PID-Regler und der Leistungstreiber Bestandteil des einschleifigen Regelkreises gem. Abb.1:

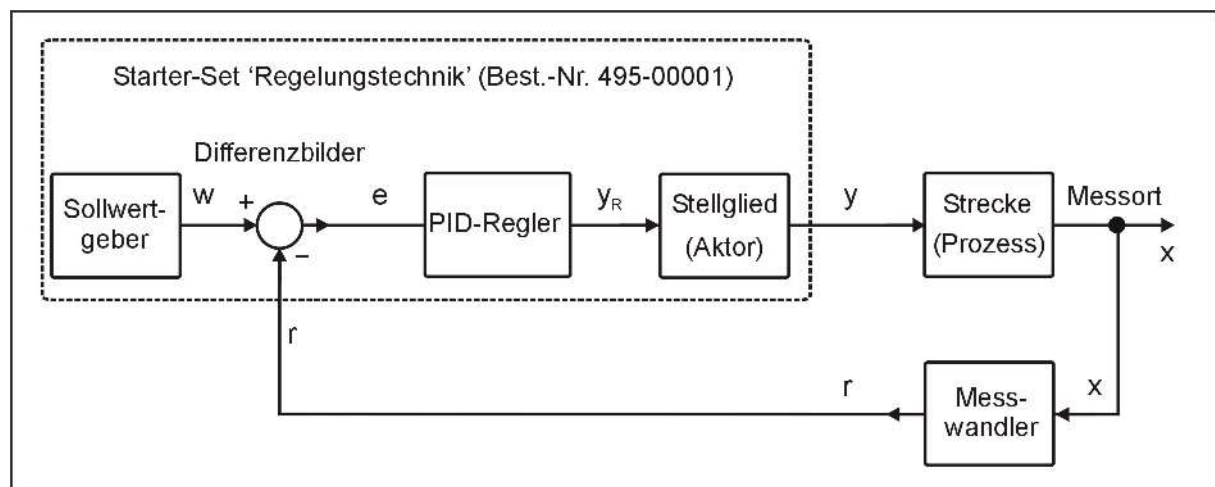


Abb. 1: Das Starter-Set 'Regelungstechnik' im Regelkreis

Abb.1 zeigt das Einsatzgebiet des Starter-Sets 'Regelungstechnik' im einschleifigen Regelkreis.

$w(t)$	Führungsgröße, Sollwert
$x(t)$	Regelgröße, Istwert
$e(t)$	Regelabweichung
$y_R(t)$	Stellgröße des Reglers (Reglerausgang)
$y(t)$	Stellgröße des Aktors (Aktorausgang)
$r(t)$	Rückführgröße (Messwandlersignal)
$z(t)$	Störgröße

Im störungsfreien Idealfall stimmen der Vorgabewert w (z.B. Drehzahlwert eines Motors laut Programm) und der Istwert x (tatsächlich gemessene Drehzahl im Prozess) überein. In einem solchen Fall ist die Regelabweichung e zwischen Soll- und Istwert Null. Die Übereinstimmung von Soll- und Istwert kann aber durch auftretende Störungen z (z.B. Lastschwankungen, Reibung) nicht immer gegeben sein. Jetzt ist es die Aufgabe der Regelung diesen Unterschied durch einen ständigen Vergleich von Führungs- und Regelgröße selbständig zu erkennen und gegebenenfalls auszuregulieren, bis der Vorgabewert mit dem Istwert wieder übereinstimmt.

Die Regelung erfordert die kontinuierliche Messung der Istgröße und den Vergleich mit der Sollgröße. Dies geschieht in einem geschlossenen Wirkungsablauf. Man spricht wegen der Kreisstruktur von einem Regelkreis.

In der Praxis kommen ganz unterschiedliche Regelungsstrukturen zum Einsatz. Diese unterscheiden sich vor allem in der Art und Weise, wie für einen betrachteten Regelkreis die Führungsgröße w generiert wird. Dies beeinflusst auch die Reglereinstellung, denn es ist regelungstechnisch ein Unterschied, ob sich in erster Linie die Führungsgröße des Regelkreises ändert oder ob vor allem Störgrößen auszuregulieren sind.

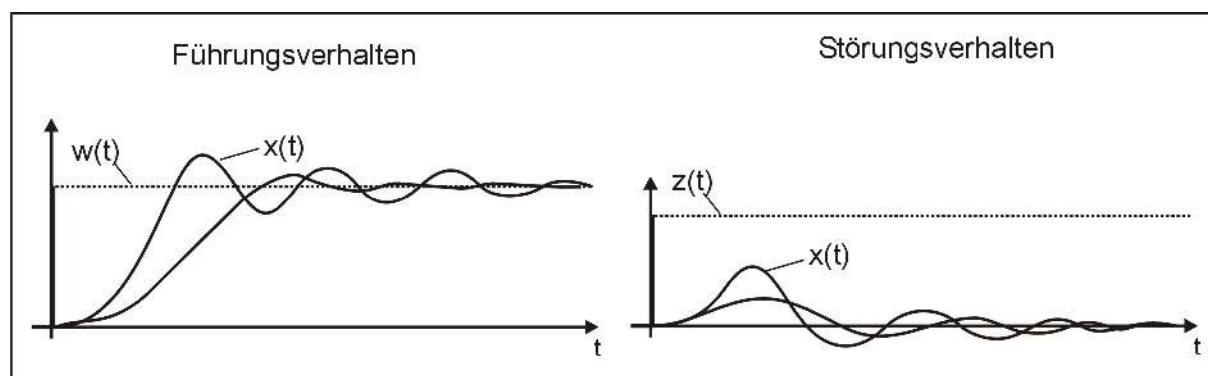


Abb.2: Führungs- und Störungsverhalten

- Das Führungsverhalten wird danach beurteilt, wie schnell und exakt die Regelgröße einen neu vorgegebenen Sollwert erreicht.
- Ein gutes Störungsverhalten ist dadurch gekennzeichnet, dass der Regler beim Auftreten einer Störung den ursprünglichen Gleichgewichtszustand sehr schnell wiederherstellt.

2 Bestandteile des Starter-Sets 'Regelungstechnik'

Das vorliegende Starter-Set 'Regelungstechnik' besteht aus den vier abgebildeten Komponenten, die unter einer gemeinsamen Bestellnummer 495-00001.FA1 geordert werden können.

Es sind dies im einzelnen:

1. Sollwertgeber/Differenzbilder (Best.-Nr. 490-00010.FA1)
2. PID-Regler (Best.-Nr. 490-00020.FA1)
3. Leistungstreiber (Best.-Nr. 490-00030.FA1)
4. Set 0,63mm-Verbindungsleitungen (Best.-Nr. 900-30010)

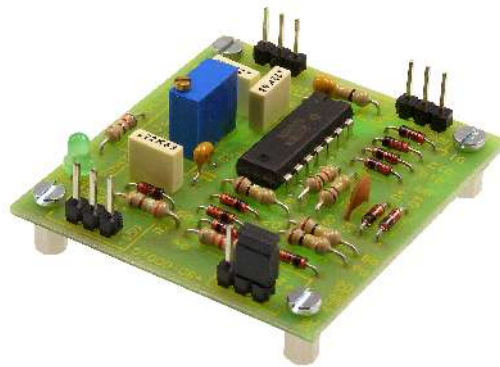


Abb.3: Sollwertgeber/Differenzbilder

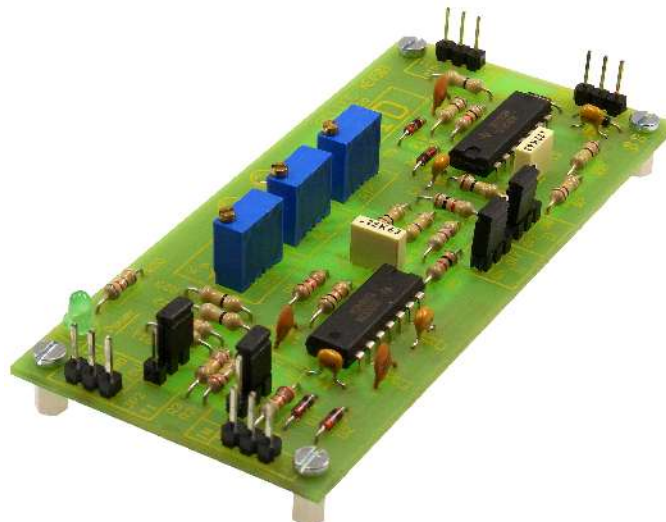


Abb.4: PID-Regler



Abb.5: Leistungstreiber



Abb.6: Set 0,63mm-Verbindungsleitungen

Selbstverständlich können sie auch nur die Einzelkomponenten unter den jeweiligen Bestellnummern erhalten.

Das so zusammengestellte Starter-Set 'Regelungstechnik' ist in allen technischen Größen aufeinander abgestimmt. Abb.7 zeigt noch einmal die Bestandteile des Starter-Sets im Regelkreis.

Die Einzelheiten zu den Komponenten entnehmen Sie bitte den jeweiligen Produktbeschreibungen und Gebrauchsanweisungen, auf die hier nicht weiter eingegangen wird.

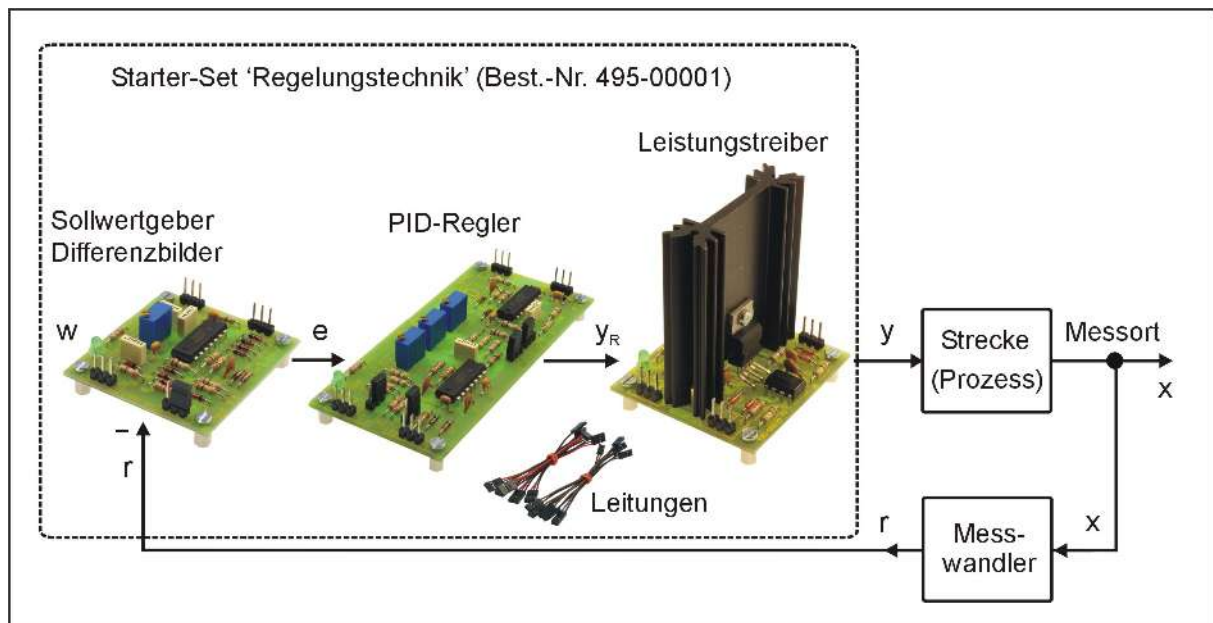


Abb.7: Bestandteile des Starter-Sets 'Regelungstechnik' im Regelkreis

Das vorliegende Starter-Set ist so zusammengestellt, dass die Schnittstelle die Strecke (der Prozess) und ihre spezifische Sensorik (Messtechnik) bildet. Ein möglichst vielseitiges Einsatzgebiet für das Starter-Set ist somit gewährleistet.

Um eine Regelung jedoch komplett aufzubauen, werden eben diese weiteren Komponenten des Regelkreises gemäß Abb.1 bzw. Abb.7, nämlich die eigentliche Strecke und die Sensorik, benötigt. Die technischen Daten der Datenblätter der einzelnen Komponenten zeigen auf, welche Regelstrecken bzw. Größen geregelt werden können. Dies ist immer eine Aufgabe der Projektierung und damit im Einzelfall anzupassen.

3 Ergänzung

Um jedoch auch dem regelungstechnischen Laien bzw. Anfänger die Möglichkeit zu schnellen praktischen Ergebnissen zu bieten, steht z.B. als geeignet Strecke ein Motor-Generator-Satz inklusive passender Signalanpassung (Sensorik) zur Verfügung:

Motor-Generator-Satz: Best.-Nr. 490-00050.FA1



ACCESS