

Klausurvorbereitung.

① Dezimal \rightarrow Dual



\rightarrow 2进制也有整数部分与小数部分

10进制数分为整数部分与小数部分

整数部分除以2取余数 (除2取余法) \uparrow (从下往上读)

小数部分乘以2取整数 (小数点向右或左) (乘2取整法)

(从上往下读) \downarrow

Dualzahl一律从左往右写。

z.B:

Dezimal: 73,6875

$$\Rightarrow 73 + 0.6875$$

$$\begin{array}{r} 73 \div 2 = 6 \text{ } \dots \text{ } 1 \\ 6 \div 2 = 3 \text{ } \dots \text{ } 0 \\ 3 \div 2 = 1 \text{ } \dots \text{ } 1 \\ 1 \div 2 = 0 \text{ } \dots \text{ } 1 \end{array}$$

$0.6875 \times 2 = 1.375 \text{ } \uparrow \text{ 意 } 0 = 0.375 + 1$
 $0.375 \times 2 = 0.750 = 0.75 + 0$
 $0.75 \times 2 = 1.50 = 0.5 + 1$
 $0.5 \times 2 = 1.0 = 0.0 + 1$

1101

0.1011

$$\boxed{73.6875 = 1101, 1011}$$

② Dualzahl \longrightarrow Dezial

小数点后： 第1位 $\times 2^0$

第2位 $\times 2^1$

小数点后： 第1位 $\times 10^{-1}$

第二位 $\times 2^{-2}$

z.B.:

The diagram shows the binary fraction 0.010001 enclosed in a box. Below the box, arrows point down to each digit, indicating its position relative to powers of 2. The powers of 2 are labeled as 1×2^{-3} , 0×2^{-2} , 0×2^{-1} , 1×2^0 , 0×2^1 , 0×2^2 , and 1×2^3 .

$$\Rightarrow 8+4+0+1, \quad 0+0+0+\frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow 13.0625$$

③ Dual \rightarrow okta!

将 Dual 分成了 3 个 1 组，不够的用 0 补。（从小数点向左补）。

z.B.:

$$\begin{array}{ccccccc}
 1101, 1011 & \Rightarrow & \underbrace{001}_{1}, \underbrace{101}_{1}, \underbrace{101}_{1} & & & & \\
 & & \downarrow & & & & \\
 & & 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^2 & & 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 & & 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\
 & & = 1 + 0 + 0 & & = 5 & & = 4 \\
 & & = 1 & & & & \\
 & & & & & & \\
 & & 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 & & & & \\
 & & = 1 + 0 + 4 = 5 & & & &
 \end{array}$$

$\Rightarrow 15, 54$

(注意：在写 oktal 8进制时，不必像 Dezimal(10进制) 那样，小数点后用 $2^{-1}, 2^{-2}, 2^{-3}$ ，不用，直接按照3位2进制单独写数。)

④ Dual \longrightarrow Hexadezimal

与上面同理，将 Dual 分成 4 个数 1 组，不能用 0 补。

Z.Bi

1101, 1011

$$1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3$$

$$1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 = 1 + 0 + 4 + 8 = 13 \Rightarrow$$

在16进制中 $10 \rightarrow A$ $\Rightarrow D, B$
 $11 \rightarrow B$

$12 \rightarrow C$

$13 \rightarrow D$

$14 \rightarrow E$

$15 \rightarrow F$

$$2^8 = -128 \sim 0 \sim 127$$

b	2^n	Anzahl Zustände		
		2^{n-1}	Untergrenze	Obergrenze
0	2^0	0	-0,5	-0,5
1	2^1	1	-1	0
2	2^2	3	-2	1
3	2^3	7	-4	3
4	2^4	15	-8	7
5	2^5	31	-16	15
6	2^6	63	-32	31
7	2^7	127	-64	63
8	2^8	255	-128	127
9	2^9	511	-256	255
10	2^{10}	1023	-512	511
11	2^{11}	2047	-1024	1023
12	2^{12}	4095	-2048	2047

$$Z_2 = 0010_2 (\text{False})$$

Komplementieren 1101

Inkrementieren +1 = 01

包补码 1110 (-2₂)

Komplementieren 补充：将0补成1，1补成0，反码。

Inkrementieren 增加：直接+1。

$$(6) Z_0 = 196 \quad Z_1 = 247, \text{ 转换 } Z_2, Z_8, Z_{16}$$

Dazimal

Dual, Oktal, Hexadezimal

$$196 \div 2 = 98 \quad \text{商} \quad \text{余} \quad 0$$

$$98 \div 2 = 49 \quad \text{商} \quad \text{余} \quad 0$$

$$49 \div 2 = 24 \quad \text{商} \quad \text{余} \quad 1$$

$$24 \div 2 = 12 \quad \text{商} \quad \text{余} \quad 0$$

$$12 \div 2 = 6 \quad \text{商} \quad \text{余} \quad 0$$

$$6 \div 2 = 3 \quad \text{商} \quad \text{余} \quad 0$$

$$3 \div 2 = 1 \quad \text{商} \quad \text{余} \quad 1$$

Dual

$$6 \div 2 = 3 \dots 0$$

$$3 \div 2 = 1 \dots 1$$

$$1 \div 2 = 0 \dots 1$$

11000100

$Z_2 = 11000100$

Oktal: 011000100

011

000

100



$$\begin{aligned} &1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 \\ &= 1 + 2 + 0 = 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &0 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 \\ &= 0 + 0 + 4 = 4 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow Z_8 = 304$$

Hexadezimal:

1100,0100

1100

0100

$$0 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3$$

$$= 0 + 0 + 4 + 8 = 12$$

$$0 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^3$$

$$= 0 + 0 + 4 + 0 = 4$$

10 → A

11 → B

12 → C

$\Rightarrow Z_{16} = C4$

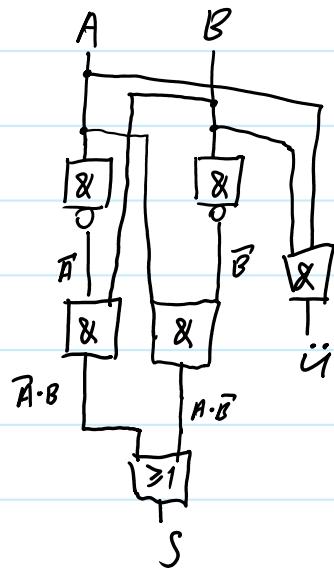
(7)

半加器：把2个2进制数一加，有和有进位。
A . R S . i

(7) 第二題：把 2T 邏輯表一分为二，有 和 或 上。
 A, B S \bar{S}

Wertetabelle

A	B	S	\bar{S}
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1

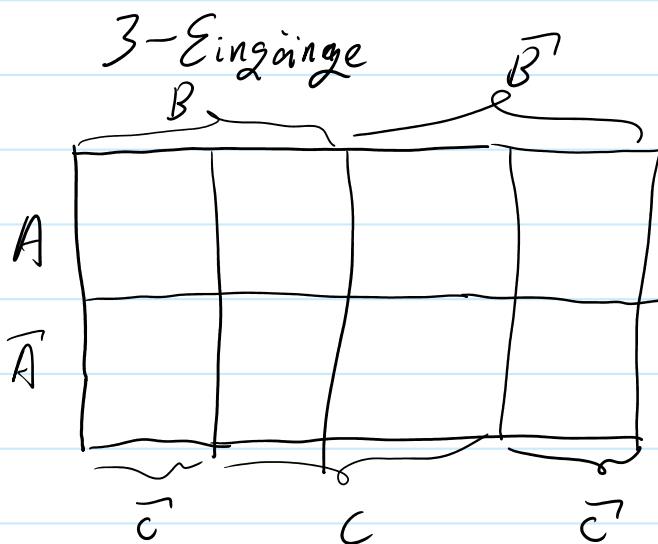


Disjunktive Normalform

$$S = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$$

$$\bar{S} = A \cdot B$$

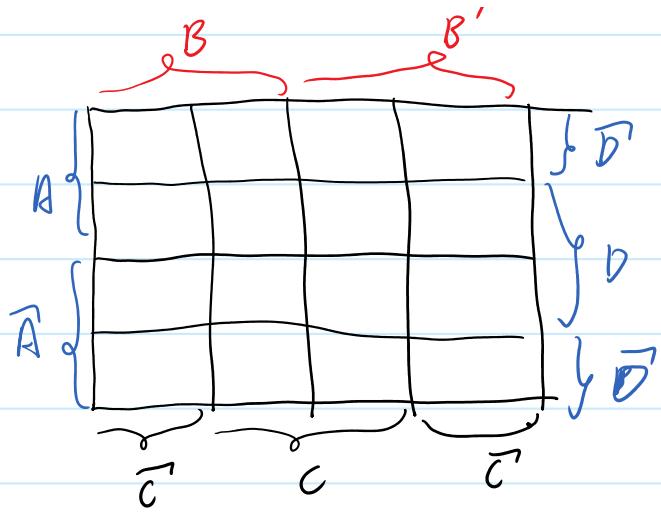
(8) K-V-Diagramm 卡諾圖



$$2^3 = 8 + \text{常数}$$

4-Eingänge $\rightarrow 2^4 = 16$ 个格子

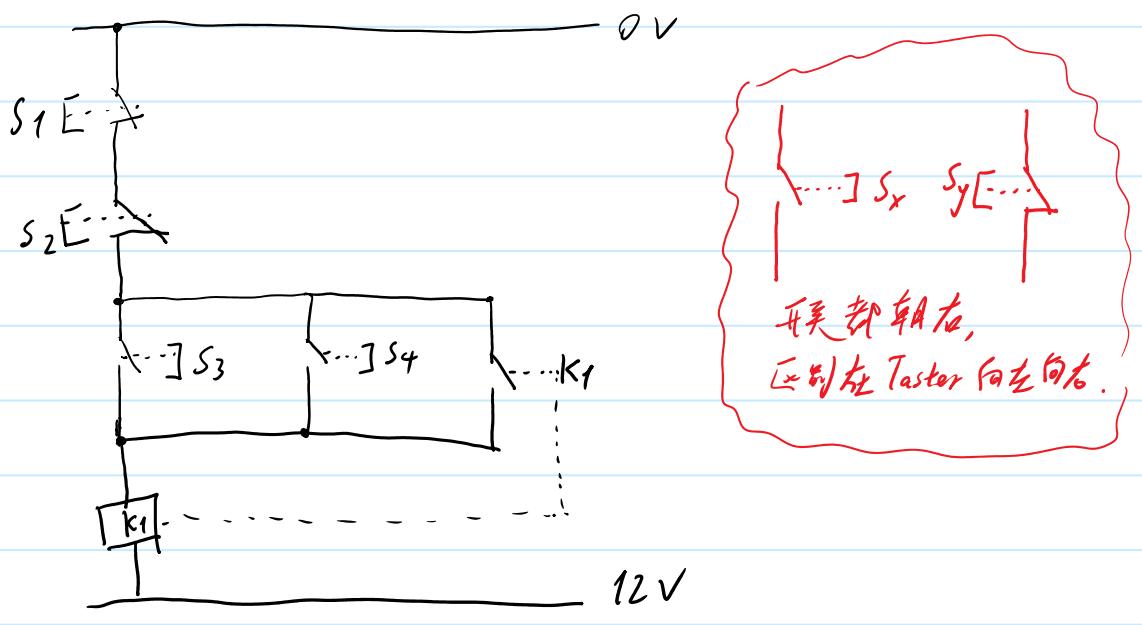




⑨ 德摩根定理:

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{(A \cdot B \cdot C \cdot D)}^T = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D} \\ \overline{(A + B + C + D)}^T = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D}. \end{array} \right.$$

⑩ Selbsthaltung 简易版:

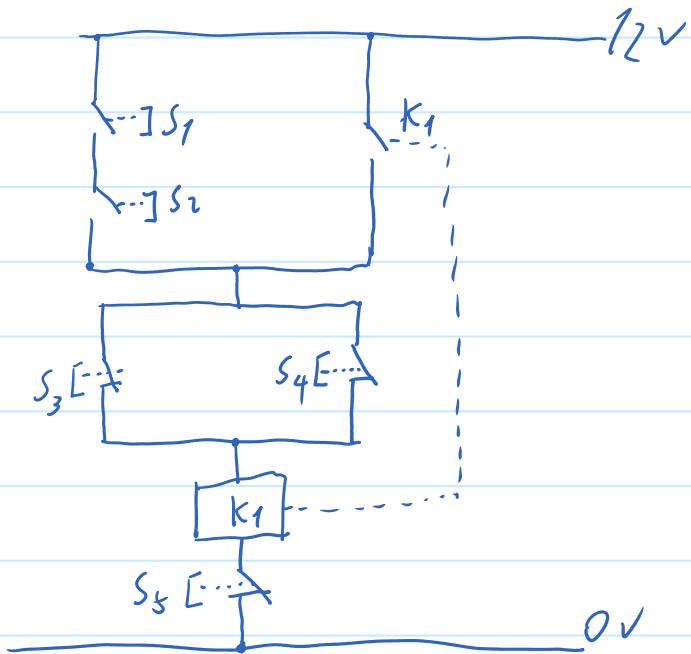


复杂版: 1. Einschalten durch zwei Taster (schließer) S_1 und

S_2 gleichzeitig.

2. Selbsthaltung

3. Ausschalten durch gleichzeitigen Betätigen zweier Öffner (S_3, S_4) oder Betätigen einer Öffner S_5 (Notausschalten)



(11) 继电器磨损原因及解决办法: Relais Verschleiß / Lösung

机械磨损

触点在闭合和断开过程中!两触点间产生的滑动摩擦和机械撞击使触点磨损"其磨损程度与触点材料的硬度、耐磨性、接触表面的状况、运动速度和触点压力有关。在载荷很小，特别是低电平下，触点磨损主要是机械磨损。

Mechanischer Verschleiß

Durch die Gleitreibung und den mechanischen Schlag zwischen den beiden Kontakten verschleißt der Kontakt beim Schließen und Öffnen.

Der Verschleißgrad ist abhängig von der Härte des Kontaktmaterials, der Verschleißfestigkeit, dem Zustand der Kontaktfläche, der Bewegungsgeschwindigkeit und dem Kontaktdruck.

Bei geringen Belastungen, insbesondere bei niedrigen Pegeln, ist der Kontaktverschleiß hauptsächlich mechanischer Verschleiß.

化学磨损

继电器触点的化学磨损主要是指潮气、盐、无机酸和有机酸存在时，触点表面氧化或发生化学腐蚀。其结果会造成触点表面接触不良。

Chemische Verschleiß

Unter chemischem Verschleiß von Relaiskontakten versteht man hauptsächlich die

Oxidation oder chemische Korrosion der Kontaktfläche in Gegenwart von Feuchtigkeit, Salz, anorganischen und organischen Säuren.

Die Folge kann ein schlechter Kontakt auf der Kontaktfläche sein.

电弧磨损

继电器触点在不断的通断过程中，间隙也在不断发生变化。当间隙很小时，动静触点之间的电压会击穿间隙产生放电电弧。

由放电电弧引起的高温作用会使多数触点材料达到熔点甚至沸点，使局部金属从固态转为液态，甚至会汽化，气态金属因蒸发而扩散。

Lichtbogen Verschleiß

Der Abstand ändert sich, da die Relaiskontakte ständig geöffnet und geschlossen werden. Wenn der Spalt sehr klein ist, kann die Spannung zwischen den statischen und dynamischen Kontakten den Spalt durchbrechen und einen Entladungsbogen erzeugen.

Die hohe Temperatur, die durch den Entladungsbogen verursacht wird, führt dazu, dass der größte Teil des Kontaktmaterials den Schmelzpunkt oder sogar den Siedepunkt erreicht, so dass das lokale Metall durch Verdampfung und Diffusion von fest zu flüssig oder sogar verdampft, gasförmig wird.

Mechanische Verschleiß, Chemische Verschleiß, Lichtbogen Verschleiß

1. 采用高熔点金属做触点材料。如银金属氧化物等，尽可能避免形成电弧，消除触点熔焊。
2. 在触点和电弧之间发生作用时，不同材质的接触对之间将发生不同的冶金过程。因此可试验用不同的金属作动静触点的材料。人为地造成材料的非对称转移，使液桥转移的方向与电弧引起的材料转移方向相反，从而可有效降低材料的净转移，提高接触对之间的接触性能，延长触点材料的电寿命。
3. 减小触点闭合时的动能，以减少触点回跳次数和抖动幅度。从而尽量避免多次电弧放电现象的发生。如改常规铆接结构为焊接结构，采用空芯触点，利用触点的滑动摩擦吸收碰撞能量。
4. 保证触点间有足够的接触压力，以降低触点的发热量。动簧片弹性优良，在高温下有足够的复原力，使已熔焊的触点恢复到正常工作状态。

1. Verwenden Metall mit hohem Schmelzpunkt als Kontaktmaterial. Wie Silbermetalloxid und so weiter. Vermeiden Bogenbildung und Kontaktschweißen beseitigen.

2. Verwendung verschiedener Metalle als Materialien für die sie bewegende und feststehende Kontakte. Die asymmetrische Übertragung von Materialien wird künstlich verursacht, und die Richtung der Übertragung der Flüssigkeitsbrücke ist entgegengesetzt zu der Richtung der Materialübertragung, die durch den Lichtbogen verursacht wird. Dies kann die Nettotransferübertragung des Materials wirksam verringern, die Kontaktleistung zwischen Kontaktpaaren verbessern und die elektrische Leistung verlängern Lebensdauer des Kontaktmaterials.

3. Reduzieren der kinetischen Energie, wenn der Kontakt geschlossen wird, um die Anzahl von Kontaktstößen und die Amplitude des Jitters zu reduzieren, um das Auftreten von Mehrfachlichtbogenentladungen so weit wie möglich zu vermeiden.

Wenn die herkömmliche Nietstruktur in eine Schweißstruktur geändert wird, wird ein Luftkernkontakt verwendet und die Gleitreibung des Kontakts wird verwendet, um die Kollisionsenergie zu absorbieren.

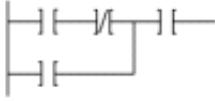
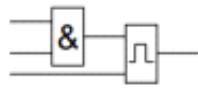
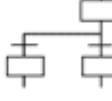
4. Sicherstellen, dass zwischen den Kontakten ausreichenden Kontaktdruck ist, um die

Wärmeerzeugung der Kontakte zu reduzieren.

Das bewegliche Blatt hat eine ausgezeichnete Elastizität und eine ausreichende Rückstellkraft bei hohen Temperaturen, um die geschweißten Kontakte wieder in normale Arbeitsbedingungen zu bringen.

(12)

SPS – Programmiersprachen

textuell		
Anweisungsliste AWL (instruction list, IL)		ST Strukturierter Text (structured text, ST)
LD Var_1	Lade Wert von Var_1	IF Bed1 THEN
AND %IX1.0	UND Eingang 1.0	Z:=-1;
OR %QX2.1	ODER Ausgang 2.1	ELSE
ST Var_4	Speichere Ergebnis in Var_4	Z:= 1; END_IF;
kop	FBS	graphisch ABS
Kontaktplan (ladder diagramm, LD)	Funktionsbausteinsprache (function block diagramm, FBD)	Ablaufsprache (sequential function chart, SFC)
		

(13)

VPS – SPS Vergleichen

Unterscheidung durch	Verbindungsprogrammierte Steuerung	Speicherprogrammierte Steuerung
Programmierung	Hardware (Verdrahtung)	Software (Anweisung)
Arbeitsweise	parallel	seriell
Technologie	Elektromechanisch (Relais) oder kontaktlos (Halbleiterelemente)	Kontaktlos (Halbleiterbauelemente / Mikroprozessor)

- ① 11-闭路检查：带弹簧的常断开关，外部信号为1时就动一下，开关闭合。
② 11-开路检查：带弹簧的常闭开关，外部信号为1时动一下，开关断开。

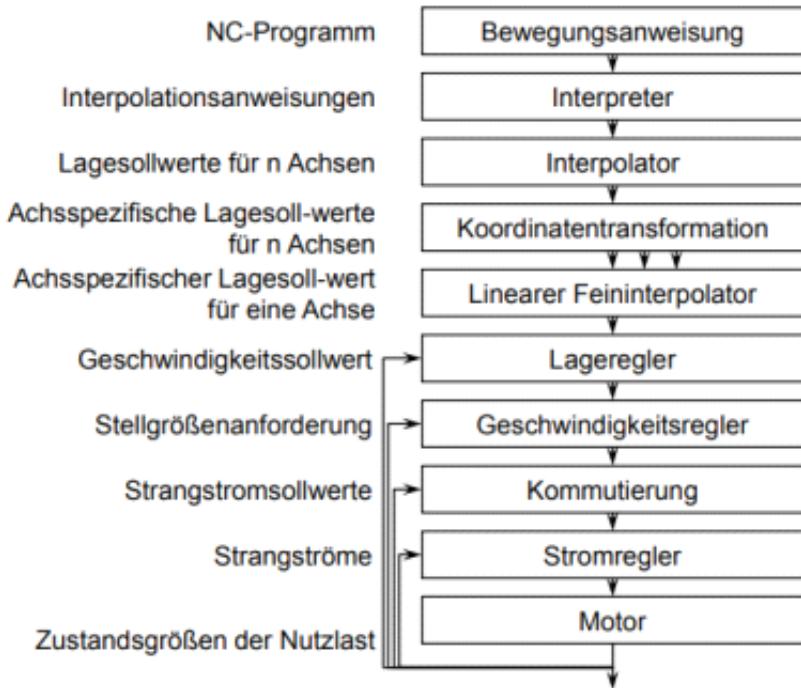
14 SPS-Zyklus:

1. Lesen aller Eingänge gleichzeitig (Prozessabbild)
2. Berechnen neuer Werte für die Ausgänge.
3. Am Ende des SPS-Zyklus: Setzen aller Ausgänge gleichzeitig.

Prozessabbild

Das Prozessabbild ist ein Speicherbereich für die Signalzustände der binären Eingänge und Ausgänge.
Auf diesen Speicherbereich greift das Steuerwerk bei der Programmbearbeitung zu.

15 Wirkkette von NC



⑯ Was ist kaskadierten Regelkreis?

kaskadierten Regelkreis bestehend aus lageregler, geschwindigkeitsregler und stromregler sowie Motor zeichnen.

⑰ Interpolation und Linear Feininterpolation.

Interpolation und Linear Feininterpolation

Interpolator: Berechnung von Stützstellen im Zusammenhang zwischen den Achsen

linearer Feininterpolator: weitere Unterteilung der Interpolationsstrecken je Achse, d.h. kein Zusammenhang mehr zwischen den Achsen

⑱ 4种不同的插补类型 及其应用领域。

Steuerungstyp	Anwendungsbereich
1. Punkt-zu-Punkt-Steuerung (PTP-Steuerung)	Bohren, Punktschweißen

(PTP-Steuerung)

Punktschreiben

Ohne kinematische Beziehung
zwischen den Einzelachsen

2. Strecken-Steuerung

ohne kinematische Beziehung zwischen
den Einzelachsen

Zylindrisch Drehen,

Achsparallel Fräsen

3. Erweiterte Strecken-Steuerung
(SPTP1)

Linearinterpolation

Simultaneous - Point-to-Point

Konisch Drehen

Fräsen (beliebige Geraden)

4. Bahsteuerung Kreis- oder Parabel-
Interpolation

Drehen, Fräsen,
Brennschneiden
(beliebige Konturen)

⑯

Fräser Radiuskompensation erklären
(刀具半径补偿)

数控机床在加工过程中，它所控制的是刀具中心的轨迹，为了方便起见，用户总是按零件轮廓编制加工程序，因而为了加工所需的零件轮廓，在进行内轮廓加工时，刀具中心必须向零件的内侧偏移一个刀具半径值；在进行外轮廓加工时，刀具中心必须向零件的外侧偏移一个刀具半径值。这种根据按零件轮廓编制的程序和预先设定的偏置参数，数控装置能实时自动生成刀具中心轨迹的功能称为刀具半径补偿功能。

Beim Bearbeitungsprozess von CNC-Werkzeugmaschinen wird die Flugbahn des Werkzeugzentrums

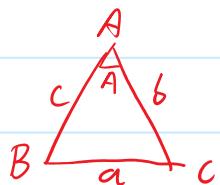
gesteuert. Der Einfachheit halber kompiliert der Benutzer das Bearbeitungsprogramm immer gemäß der Teilekontur. Um die erforderliche Teilekontur zu bearbeiten, wird daher das Werkzeugzentrum verwendet. muss ein Werkzeugradiuswert zur Innenseite des Teils versetzt sein; bei der Bearbeitung der Außenkontur muss die Werkzeugmitte einen Werkzeugradiuswert zur Außenseite des Teils versetzen. Diese Art der Funktion, dass die numerische Steuereinrichtung automatisch die Werkzeugmittelbahn in Echtzeit entsprechend das Programm kompiliert entsprechend die Teilkontur und die vorgegebenen Offset-Parameter erzeugen kann, wird die Werkzeugradius-Kompensation genannt.

(20)

坐标变换: Koordinatentransformation.

Koordinatentransformation

余弦定理:



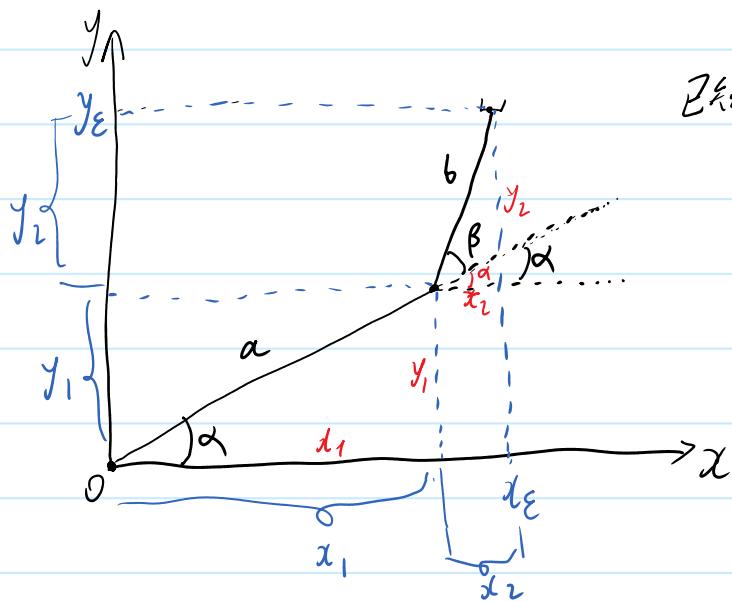
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A$$

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

\Rightarrow 当 $A = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$ 时, $\cos A = 0$, 由余弦定理.

① Vorwärtstransformation: Achskoordinaten \Rightarrow Kartesische Koordinaten
(已知)

(要求的笛卡尔坐标系)



已知: a, b, α, β . 求: x_2, y_2

$$\begin{aligned} \frac{y_1}{a} &= \sin \alpha & \frac{y_2}{b} &= \sin(\alpha + \beta) \\ \frac{x_1}{a} &= \cos \alpha & \frac{x_2}{b} &= \cos(\alpha + \beta) \end{aligned}$$

$$x_1 = a \cdot \cos \alpha$$

$$x_2 = b \cdot \cos(\alpha + \beta)$$

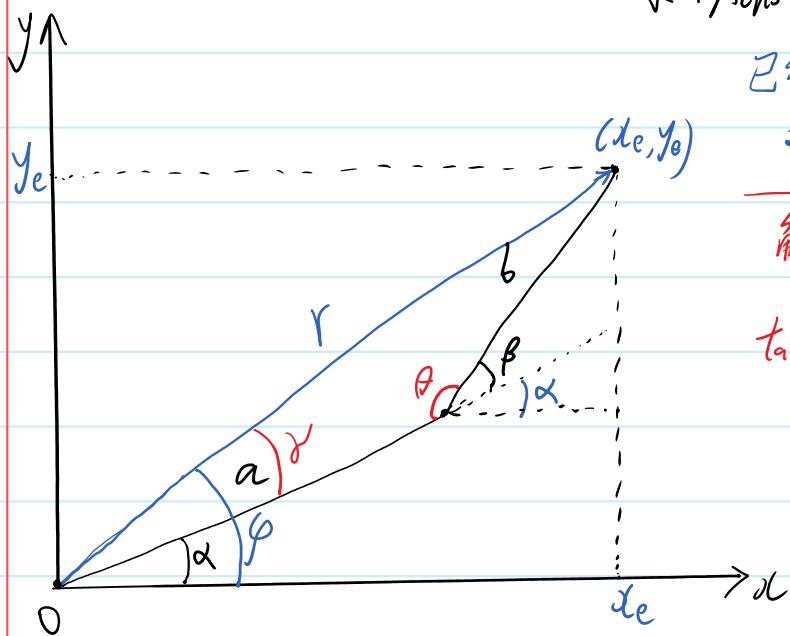
$$y_1 = a \cdot \sin \alpha$$

$$y_2 = b \cdot \sin(\alpha + \beta)$$

$$x_e = x_1 + x_2 = a \cdot \cos \alpha + b \cdot \cos(\alpha + \beta)$$

$$y_e = y_1 + y_2 = a \cdot \sin \alpha + b \cdot \sin(\alpha + \beta)$$

② Rückwärtstransformation : 已知: Kartesischekoordinaten
求: Achskoordinaten.



已知 a, b, x_e, y_e

求: α, β .

$$\text{解: } r = \sqrt{x_e^2 + y_e^2}$$

$$\tan \varphi = \frac{y_e}{x_e} \Rightarrow \varphi = \arctan\left(\frac{y_e}{x_e}\right)$$

设 β 为 θ 与 b 的夹角为 γ ,

$$\text{则 } \gamma + \alpha = \varphi \Rightarrow \alpha = \varphi - \gamma$$

$$\text{根据余弦定理: } \cos \gamma = \frac{a^2 + r^2 - b^2}{2ar} \Rightarrow \gamma = \arccos\left(\frac{a^2 + r^2 - b^2}{2ar}\right)$$

$$\Rightarrow \alpha = \varphi - \gamma = \varphi - \arccos\left(\frac{a^2 + r^2 - b^2}{2ar}\right)$$

$$\text{同理: } \cos \theta = \frac{a^2 + b^2 - r^2}{2ab} \Rightarrow \theta = \arccos\left(\frac{a^2 + b^2 - r^2}{2ab}\right)$$

$$\Rightarrow \beta = \pi - \theta = \pi - \arccos\left(\frac{a^2 + b^2 - r^2}{2ab}\right) = \arccos\left(\frac{r^2 - a^2 - b^2}{2ab}\right)$$

(21) Lorentzkraft und Drehrichtung

判定洛伦兹力方向

1. 右手3指法：右手呈3维坐标系状：

—— 大拇指：向电流方向 \vec{I}

—— 食指：向磁感线方向 \vec{B}

—— 中指：向洛伦兹力方向 \vec{F}_L

X, Y, Z

电，磁，力

2. 左手手掌法：左手张开，大拇指朝外。

—— 中指：向电流 \vec{I} 方向；

—— 磁感线：穿过掌心；

—— 大拇指：向洛伦兹力方向。

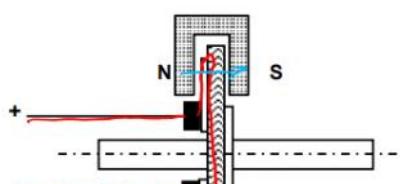
[磁场方向] 在磁体外部由北 $N \rightarrow$ 南 S .
在磁体内部由南 $S \rightarrow$ 北 N .

(22)

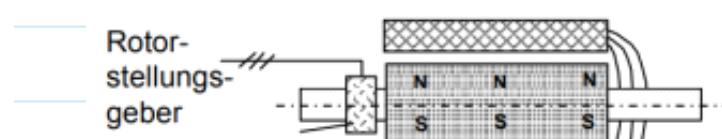
识别不同种类的直流电机。

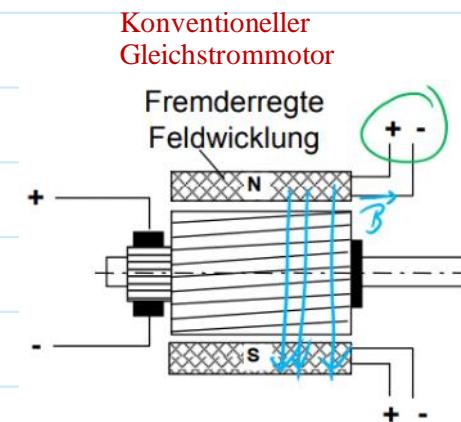
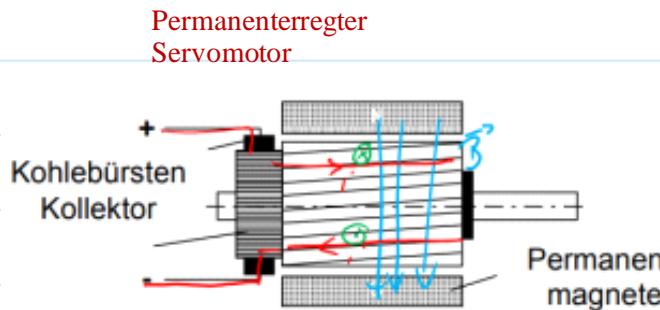
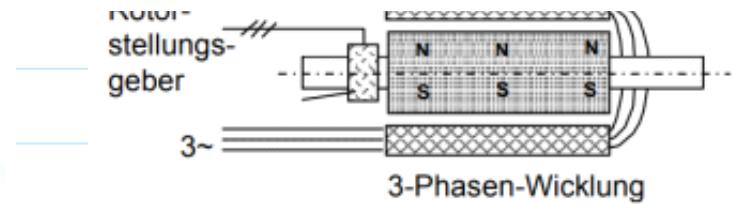
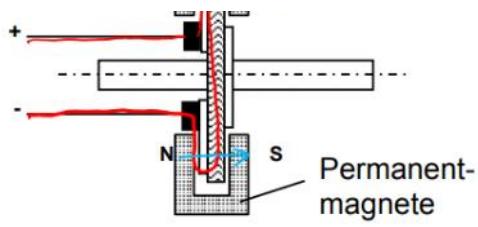
Bauformen von Gleichstromantrieben

Scheibenläufer Servomotor



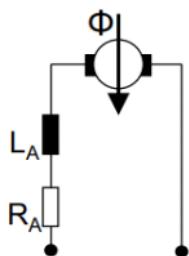
Kollektorloser Servomotor





Arten von Gleichstrommaschinen (GM)

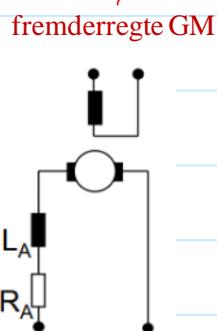
Permanenterregte GM



Permanenterregte GM

- + Energieeffizienz +
- Kleinerer Drehzahlbereich -
- Kosten der Permanentmagnete -

Elektrisch erregte GM



fremderregte GM

- + Feldschwächung möglich +
- + Verschiedene Kennfelder durch getrennte Regelbarkeit von Erreger- / Ankerwicklung möglich +

Reihenschluss GM

- + Universalmotor (Gleich- und Wechselspannung) +
- + Großes Anlaufmoment +
- Drehmoment stark drehzahlabhängig -
- Nicht ohne Last betreiben -

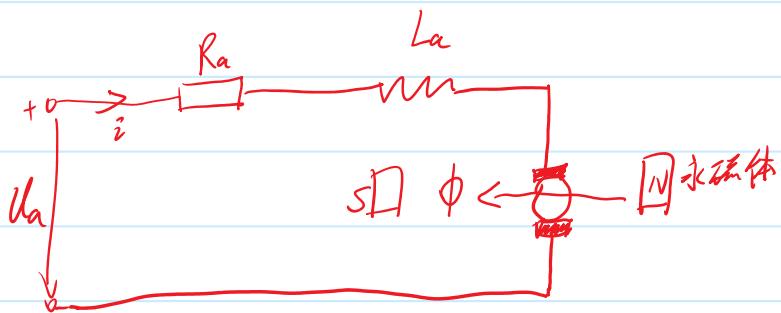
(23)

直流电机的各个参数.

(23)

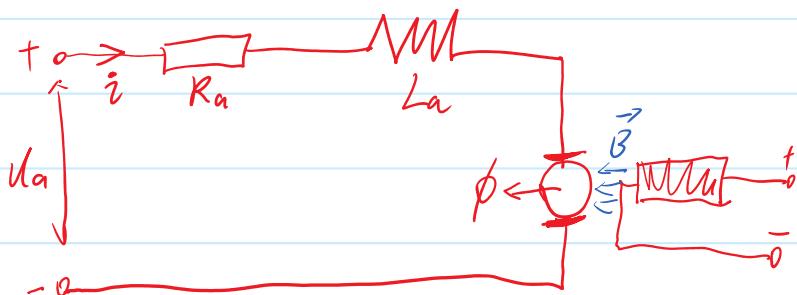
直流电机的各个参数.

Spannungsbilanz von Permanenterregte Gleichstrommotor.



$$U_a = R_a \cdot i + L_a \cdot \frac{di}{dt} + C_e \cdot \omega$$

Spannungsbilanz von Fremderregte GM

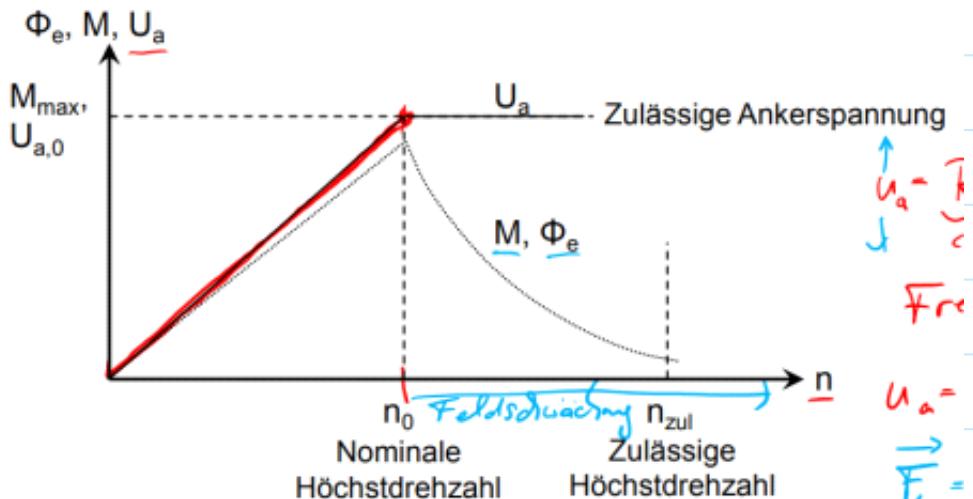


$$U_a = R_a \cdot i + L_a \cdot \frac{di}{dt} + C \cdot \phi \cdot \omega$$

(24)

Feldschwächung 弱磁机

Feldschwächung



$$U_a = \underline{\underline{F_L}}$$

F_{re}

$$U_a = \underline{\underline{F_L}}$$

$$U_a = R_a \cdot i + L_a \cdot \frac{di}{dt} + C \cdot \phi \cdot w$$

Konstant Konstant ↓
 $\frac{di}{dt}$ ↓

$$\begin{aligned} \phi \uparrow &\rightarrow w \downarrow \\ \phi \downarrow &\rightarrow w \uparrow \end{aligned}$$

Feldschwächung

Steigerung der Drehzahl bis n_0 durch Erhöhen der Ankerspannung

Zulässige Ankerspannung $U_{a,zul}$ begrenzt Drehzahl

Absenken des Erreger-Felds zur Drehzahlsteigerung bis n_{zul}

$$\Rightarrow F_L = \vec{B} \cdot \vec{I} \cdot L$$

$$F_L \downarrow \Rightarrow w \uparrow$$

Der Gleichstrommotor kann das maximale Drehmoment bei voller Drehzahl bei voller Nenndrehzahl abgeben. Wenn Sie eine höhere Drehzahl erzielen möchten, müssen Sie die Erregung reduzieren, jedoch auf Kosten der Reduzierung des Drehmoments.

25 那种电机不能空载启动?

串励直流电机: Reihenschluss Gleichstrom Motor

① 交流电、直流电皆可运转; ∵ 电流 i 方向是相同的
 B 方向也变了;

② 串励直流电机不能空载启动,

$$\therefore U_a = R_a \cdot i + L_a \cdot \frac{di}{dt} + C \cdot \phi \cdot w$$

$$(2) \quad u_a = R_a \cdot i + L_a \cdot \frac{di}{dt} + C \cdot \phi \cdot w$$

$$F_L = i \cdot (\vec{L} \times \vec{B})$$

$$\downarrow F_L \downarrow \Rightarrow \begin{cases} \vec{B} \downarrow \\ i \downarrow \end{cases} \Rightarrow \phi \downarrow \Rightarrow u_a \text{ ist Konstant}$$

$\Rightarrow w$ sehr groß sein

∴ 不能空载.

(26) Kommutator Funktion erklären

Der Gleichstrom wird durch die Bürste durch den Kommutator in die Rotorwicklung eingeleitet. Die Funktion des Kommutators besteht darin, dass der obere und der untere Teil der Rotorwicklung die Bürste als Grenze haben, um zwei Hälften des Stroms zu bilden, der in entgegengesetzte Richtungen fließt. Unter der Wirkung des Magnetfeldes des Stators werden zwei Lorentzkräfte in entgegengesetzte Richtungen gebildet, und das Drehmoment in derselben Richtung wird gebildet, um den Rotor zum Drehen anzureiben.

(27) 异步电机的速度转矩曲线,

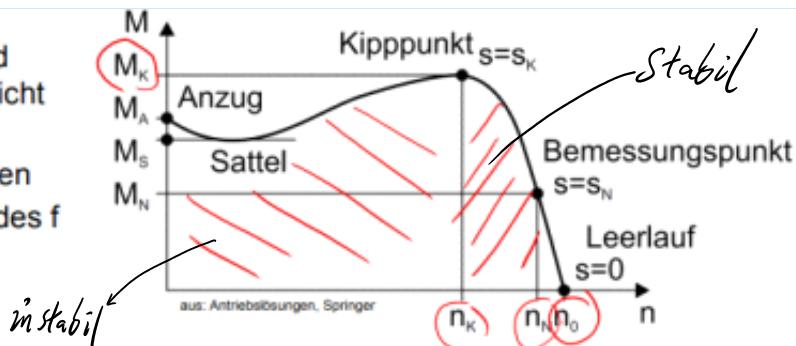
Elektrisches Drehfeld und mechanische Drehzahl nicht synchron

Charakterisierende Größen

- Frequenz des Drehfeldes f
- Polpaarzahl p

Im Arbeitspunkt

- Leistung P_N
- Drehzahl n_N
- Schlupf s_N
- Drehmoment M_N
- Strom I_N
- Spannung U_N
- Leistungsfaktor $\cos \varphi_N$
- Wirkungsgrad η_N



Vereinfacht gilt:

$$\text{Leerlaufdrehzahl } n_0 = \frac{f}{p}$$

$$\text{Lastdrehzahl } n = (1 - s) \cdot n_0$$

$$\text{Schlupf } s = \frac{n_0 - n}{n_0}$$

(28)

CCD & CMOS

Complementary metal-oxide-semiconductor

Charge-coupled Device

Merkmal

- Signal am Pixel:
- Signal am Chip:
- Signal an der Kamera:
- Füllfaktor / Apertur:
- Systemrauschen:
- Systemkomplexität:
- Sensorkomplexität:

CMOS

- | | |
|----------|---------|
| Spannung | digital |
| | digital |
| | mittel |
| | mittel |
| | niedrig |
| | hoch |

CCD

- | | |
|--------------|------------------|
| Ladungsmenge | analoge Spannung |
| | digital |
| | hoch |
| | niedrig |
| | hoch |
| | niedrig |

(29)

测量距离的3种传感器。

Resistive Wegmessung -> Linearpotentiometer

Kapazitive Wegmessung -> Plattenkondensator, Differentialkondensator

Induktive Wegmessung -> Tauchankeraufnehmer, Tauchkeraufnehmer

Induktive Wegmessung mit Wirbelstrom

Induktive Wegmessung – Sensorausführungen

Entfernungsmessung -> Ultraschall

Abstandsmessung – Laser Scanner

Abstandsmessung durch Triangulation - Laserdistanzsensoren

Abstandsmessung durch Triangulation mit bildgebendem Sensor

③〇 力与力矩的测量.

Kraftmessung

1. Elastische Verformung mit Wegmessung : Kraftmessung durch Auslenkung einer Feder
2. Piezoelektrizität: Piezokeramik-Element -> Kristallverformung erzeugt Spannung
3. Elastische Verformung mit Widerstandsmessung: Dehnungsmessstreifen (DMS)
4. Magnetoelastischer Effekt
5. Elektromagnetische Kompensation
6. Schwingsaiten-Prinzip

③一 SI Einheit

SI-System (Système international d'unités)

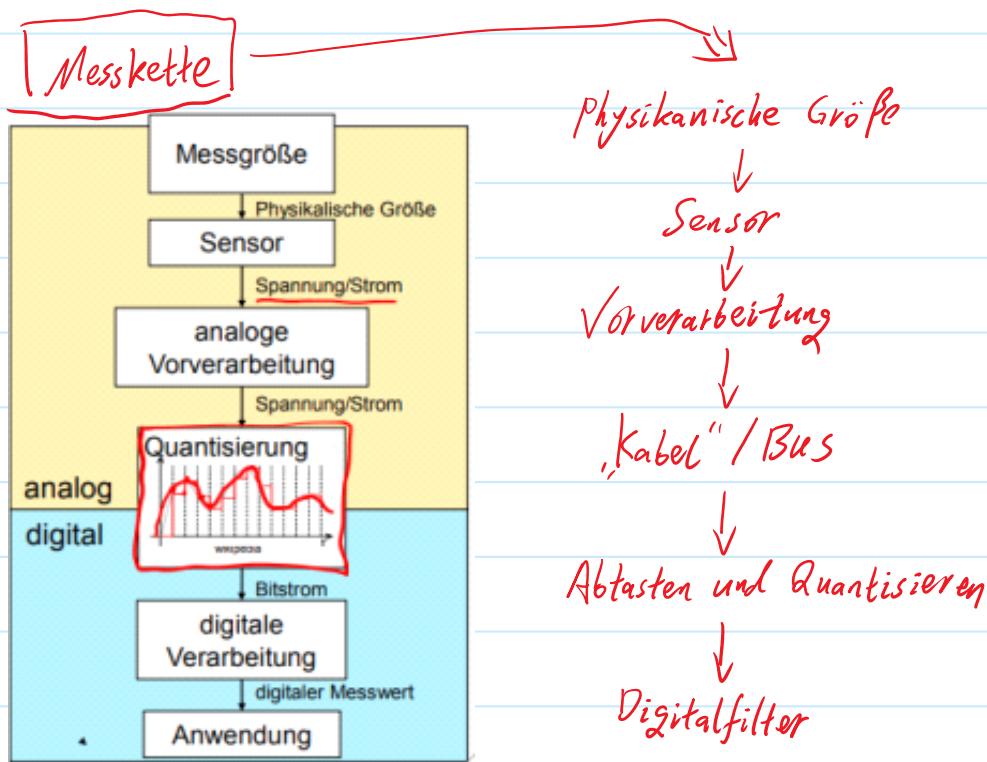
Internationales Einheitensystem

Basisgröße	Länge	Masse	Zeit	Stromstärke	Temperatur	Stoffmenge	Lichtstärke
Größen-symbol	l L	m	t	I I	T		I_v
Einheit	Meter	Kilogramm	Sekunde	Ampere	Kelvin	Mol	Candela
Zeichen	M	Kg	s	A	K	mol	cd

Abgeleitete und zusammengesetzte Größen

- Geschwindigkeit [m/s]
- Beschleunigung [m/s^2]
- Winkel [rad = m/m]
- Winkelgeschwindigkeit [rad/s]
- Winkelbeschleunigung [rad/ s^2]
- Volumenstrom [m^3/s]
- ...
- Kraft [$\text{N} = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$]
- Druck [$\text{Pa} = \text{N}/\text{m}^2$] [$1\text{bar} = 100 \text{kPa}$]
- Spannung [$\text{V} = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{s}^{-3}$]
- Elektr. Ladung [$\text{C} = \text{A} \cdot \text{s}$]
- Frequenz [s^{-1}]
- Massenstrom [kg/s]
- ...

32 Messkette.



33 Resolver

