

Grundlagenschulung

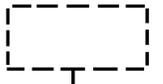
Elektrische Symbole (Schaltzeichen)  
in Elektrikschaltplänen

Training on Basic Principles

Electrical Symbols in Circuit Diagrams

## Gerätedarstellung

### Equipment representation

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Umrahmungslinie z. B. zur Abgrenzung von Geräten oder Schaltungsteilen. Elektrisch nicht leitend	Border line e.g. to separate devices or parts of a circuit. Not electrically conductive.
	Schirmung von Geräten und Geräteteilen mit Masseverbindung	Screening of devices and device parts by means of a ground connection.

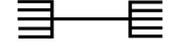
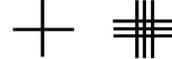
## Masse, Antenne

### Mass, antenna

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Masse, allgemein (Gehäuse, Fahrzeugmasse)	Ground, general (housing, chassis ground)
	Antenne allgemein	Antenna, general

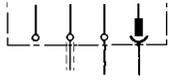
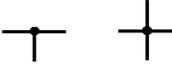
## Leitungen

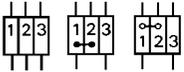
### Lines

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Leitungen, unterschiedliche Strichdicke für hervorzuhebende Teile	Lines with different line thicknesses for parts to be emphasized.
	Wahlweise oder nachträglich gelegt.	Optionally or subsequently laid.
	Beweglich, lose herausgeführtes Leitungende (Freihandlinie)	Moveable, loose projecting line end (freehand line).
	Zusammenfassung von Leitungen zur vereinfachten Darstellung in Schaltplänen. Reihenfolge beidseitig beliebig, Leitungen sind zu kennzeichnen	Combination of lines to simplify illustration in circuit diagrams. Any sequence on both sides, lines must be identified.
	Kreuzung von Leitungen ohne Verbindung	Lines crossing without connection.
	Leitungsbündel (Kabelbaum) mit Kennzeichnung der Richtung der Leitungsführung	Cable harness with identification of the cable routing direction.

## Verbindungen

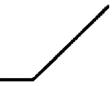
### Connections

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
○	Verbindung, lösbar, allgemein (Klemme oder Stecker)	Disconnectable connections, general (terminal or plug)
●	Verbindung nicht lösbar (Lötstelle)	Connection cannot be disconnected (soldering joint)
	In Anschlußplänen werden die Anschlußklemmen innenliegend gezeichnet	The wiring diagrams illustrates the inner connection terminals.
	Anschlußarten (vom Gehäuse isoliert), lösbare Verbindung, mit geschirmter Anschlußleitung, mit herausgeführtem Leitungsende (Freihandlinie) und mit Steckverbinder	Connection types (insulated from the housing), disconnectable connection, with screened connecting line with projecting line end (freehand line) and with plug connector
	Abzweigung und Kreuzung mit leitender Verbindung	Branch circuit and crossed lines with conductive connection
	Stecker (Steckerstift) und Steckerbuchse (Steckhülse)	Plug (plug pin) and jack (receptacle)
	Steckverbinder, multipolig (auch Steckerleisten)	Plug connector, multipolar (also connector strip)

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Meaning
	Reihenklammern (Klemmenteisten) auch mit fester und lösbarer Verbindung	Serial terminals (terminal strip) also with fixed and disconnectable connection

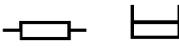
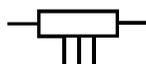
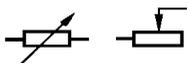
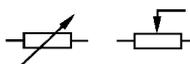
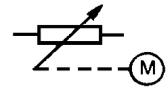
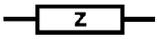
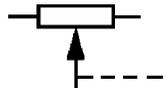
## Kennzeichnung der Veränderbarkeit

### Marking of the changeableness

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	allgemein	General information
	stetig, linear und nichtlinear	Constant, linear and non-linear
	stufig, die Anzahl der Stufen o.ä. kann angegeben werden	Staged, the number of stages or such can be specified.
	Einstellbarkeit, allgemein (Abgleich in Fertigung und Wartungsdienst)	Changeability, general (comparison in production and maintenance service)
	Veränderbarkeit unter dem Einfluß einer phys. Größe linear	Changeability under the influence of a physical value, linear
	nichtlinear	Non-linear

## Widerstände

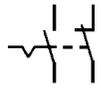
### Resistances

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Widerstand allgemein (auch Glühkerzenschaltzeichen und Heizwiderstand)	Resistance, general (also glow plug circuit symbols and heating resistors)
	Widerstand mit Anzapfungen	Tapped resistor
	Veränderbarer Widerstand (mit 2 Anschlüssen)	Changeable resistor (with 2 connections)
	Potentiometer (mit 3 Anschlüssen)	Potentiometer (with 3 connections)
	Veränderbarer Widerstand durch Motorantrieb	Changeable resistance via engine drive
	Scheinwiderstand	Apparent resistance
	Widerstand-Stellungsgeber allgemein	Resistance position transducer, general information

## Schalter

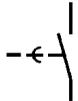
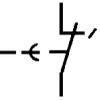
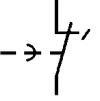
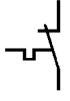
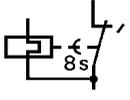
### Switch

Rückgang/Return		Bedeutung	Significance
selbsttätig / automatic	nicht selbsttätig / non automatic		
		Schließer Einschaltglied	N/o contact Switch-on element
		Öffner Ausschaltglied	N/c contact Switch-off element
		Wechsler, Umschaltglied mit Unterbrechung	Changeover contact, switching element with delay
		ohne Unterbrechung	Without delay
		Zweiwegschließer	Two-way n/o contact
		2-poliger Schließer	2-pin n/o contact

Rückgang/Return		Bedeutung	Significance
selbsttätig / automatic	nicht selbsttätig / non automatic		
		Schließer-Öffner	N/o contact - N/c contact
besser / better 		Zwillingsschließer	Make-make contact
besser / better 		Zwillingsöffner	Break-break contact
		Schließer, 1 schließt vor 2	N/o contacts, 1 closes before 2
		Öffner, 1 öffnet vor 2	N/c contact, 1 opens before 2

Schaltglieder mit Kennzeichnung einer verzögerten Kontaktgabe oder verzögerten Kontaktunterbrechung.

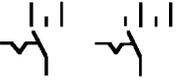
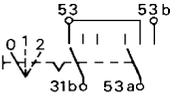
Contact elements identified with a delayed make contact or delayed break contact.

Rückgang / Return	Bedeutung	Significance
	Schließer schließt verzögert	N/o contact closes after a delay
	Öffner öffnet verzögert	N/c contact opens after a delay
	Öffner schließt verzögert	N/c contact closes after a delay
	Thermoschalter (Öffner)	Thermostatic switch (n/c contact)
	Thermoschalter (Öffner), öffnet verzögert nach 8 Sekunden	Thermostatic switch (n/c contact), opens after a delay of 8 seconds

	Kennzeichnung einer (offenen) Schaltstellung oder einer Leerstelle ohne Anschluß. Verwendet bei Öffnern und Mehrstellenschaltern	Identification of an (open) switch position or an empty position without connection. Used with n/c contacts and multiposition switches
	Trennstelle	Disconnection point

## Mehrstellenschalter

### Multi-place switch

	Bedeutung	Significance
	Mehrstellenschalter, z.B. mit 3 Schaltstellungen	Multiposition switch, e.g. with 3 switch positions
	Mehrstellenschalter mit einer bzw. zwei Offenstellen. Der kurze Strich kennzeichnet eine Stellung des Zeichengliedes	Multiposition switch with one or two open positions. The short line identifies a position of the symbol element.
	Mehrstellenschalter mit 3 Stellungen (mit Klemmenbezeichnung)	Multiposition switch with 3 positions (with terminal designation)

## Antriebe

### Drives

	Bedeutung	Significance
	Allgemein, z.B. für Relais und Schutz	General, e.g. for relay and fuse
	Mit einer Wicklung	With one winding
	Mit mehreren gleichsinnig wirkenden Wicklungen	With several similarly acting windings
	Antrieb mit Abfallverzögerung (z.B. Zeitrelais)	Drive with dropout delay (e.g. time relay)
	Antrieb mit Anzugverzögerung (z.B. Zeitrelais)	Drive with switch-on delay (e.g. time relay)

## Wicklungen, Induktivitäten

### Windings, inductances

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Wicklung, Induktivität, allgemein	Winding, inductance, general
	Wicklung mit Anzapfungen	Tapped winding
	Wicklung mit Kern aus magnetischem Werkstoff (Drossel mit Kern)	Winding with core of magnetic material (throttle with core)

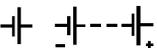
## Kondensatoren

### Capacitors

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Kondensator, Kapazität, allgemein	Capacitor, capacity, general
	Mit Anzapfung; mit Kennzeichnung des Außenbelages	Tapped; with identification of the outer lining
	Kondensator, Kapazität veränderbar, allgemein	Capacitor, variable capacity, general

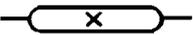
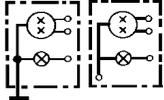
## Batterien

### Batteries

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Primärelement Batterie, allgemein. Batterie mit mehreren Zellen (nach Bedarf)	Primary element Battery, general. Battery with several cells (as necessary)

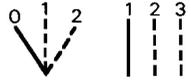
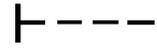
## Lampen, Scheinwerfer

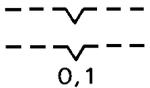
### Lamps, headlights

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Glühlampe, allgemein, mit einem Leuchtkörper	Light bulb, general, with one illuminant
	Glühlampe mit zwei Leuchtkörpern z.B. Biluxlampe	Light bulb with two illuminants e.g. Bilux lamp
	Entladungslampe (Leuchtstofflampe)	Discharge lamp (fluorescent lamp)
	Scheinwerfer im Übersichtsschaltplan, allgemein	Headlights in general circuit diagram
	Kfz-Scheinwerfer mit zwei Leuchtkörpern und Standlicht, Masse am Gehäuse und Masse isoliert	Vehicle headlight with two illuminants and parking light, ground on housing and ground insulated

## Elektromechanik

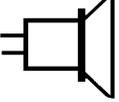
## Electromechanics

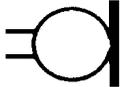
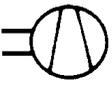
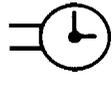
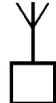
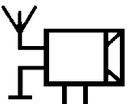
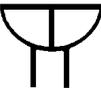
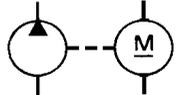
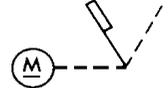
Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Kennzeichnung der Bewegungsrichtung (Wirkrichtung) nach rechts, links, nach beiden Richtungen, geradlinig oder drehend. Richtungspfeile nicht in die Leitung, sondern neben die Leitung setzen	Identification of the direction of movement (effective direction) to right, to left, in both direction, straight or turning. Do not set direction arrows in the line but beside the line.
	Kennzeichnung der Stellungen. Mit Nummerierung; die Grundstellung (ausgezogener Strich) kann mit 0 bezeichnet werden. Anwendungsbeispiele siehe Schalter	Identification of the positions. With numeration; the home position (full line) can be identified by 0. Application examples, refer to Switch
	Antriebe durch menschliche Kraft. Handantrieb, allgemein.	Drive through human force. Manual drive, general.
	Handantrieb, durch Drücken, durch Ziehen	Manual drive through pressing, through pulling
	Handantrieb durch Drehen, durch Kippen	Manual drive through turning, through tipping
	andere Antriebe, z.B. Fußantrieb	Other drives, e.g. treadle drive

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Raste, gegebenenfalls mit Angabe der Raststellung (0 und 1)	Latching point, if necessary specifying the latching position (0 and 1)
	Sperrung, Bewegung in einer Richtung sperrend	Lock, inhibiting movement in one direction
	Sperrung, bei Rechtsbewegung wird Rückgang gesperrt. Sperrung von Handtösbar	Lock, with movement to the right, the return stroke is inhibited. Lock can be released by hand.
	Bewegung in beiden Richtungen sperrend	Movement inhibited in both directions.

## Verschiedene Schaltzeichen

### Different circuit symbols

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Sicherung Zeichnerisches Seitenverhältnis 1:3	Fuse Drawing Aspect ratio 1:3
	Funkenstrecke z. B. Zündkerze, Verteilerläufer	Spark gap e.g. spark plugs, distributor arm
	Stromabnehmer, Schleifkontakt	Current consumer, sliding contact
	Dauermagnet Polarität kann angegeben werden (schwarz entspricht N)	Permanent magnet Polarity can be specified (black corresponds to N)
	Glühkerze (Glühstiftkerze), Glühwiderstand, Glühüberwacher	Glow plugs (pencil-type glow plug), heater plug resistance, heater plug control
	Signalhorn	Horn
	Lautsprecher	Loudspeaker

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Mikrofon	Microphone
	Elektrischer Lüfter	Electric fan
	Elektrische Uhr	Electric clock
	Funkstelle, allgemein	Radio station, general
	Rundfunkempfangsgerät	Receiver device
	Summer	Buzzer
	Hydropumpe, Kraftstoffpumpe	Hydraulic pump, fuel pump
	Scheibenwischer mit Motorantrieb	Windscreen wipers with motor drive

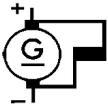
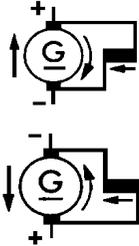
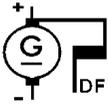
## Strom- und Spannungsarten

### Types of current and voltage

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
—	Gleichstrom	Direct current
~	Wechselstrom	Alternating current
3~	3-Phasen-Wechselstrom (Drehstrom)	3-phase alternating current
— ~	Gleichstrom oder Wechselstrom (Allstrom)	Direct current or alternating current

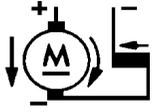
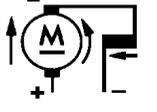
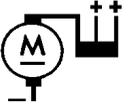
## Gleichstrom-Generatoren

### Direct current alternators

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Nebenschluß-Generator, allgemein	Shunt alternator, general
	<p style="text-align: center;">Nebenschluß-Generator</p> <p>Rechtslauf</p> <p>Linkslauf</p> <p style="text-align: center;">Drehrichtungsänderung durch vertauschen der Erregerwicklungs-anschlüsse und nachfolgendem polarisieren</p>	<p style="text-align: center;">Shunt alternator, general</p> <p>Clockwise rotation</p> <p>Counterclockwise rotation</p> <p>Change direction of rotation by swapping the exciter winding connections and subsequent polarisation</p>
	Nebenschluß-Generator, Anschluß der Erregerwicklung herausgeführt (Klemme DF)	Shunt alternator, exciter winding connection fed out (terminal DF)
	Schaltkurzzeichen, Nebenschluß-Generator	Switching code, shunt alternator,

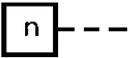
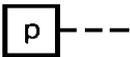
## Gleichstrom-Motoren, -Starter

### Direct current-engines, starter

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Reihenschluß-Motor (Starter), allgemein	Series motor (starter), general
	Darstellung Rechtslauf	Illustration, clockwise rotation
	Darstellung Linkslauf	Illustration, counterclockwise rotation
	Reihenschluß-Motor, Erregerwicklung mit Anzapfungen zur Feldschwächung (für verschiedene Drehzahlen)	Series motor , exciter winding with tapping for field weakening (for different speeds)

## Kraftantriebe

### Mechanical drives

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
 	Einflußgrößen können durch Eintragen der Formelzeichen angegeben werden	Influencing values can be specified by entering the formula symbol

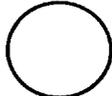
## Schaltzeichen für Übersichtsschaltpläne

### Circuit symbols for general circuit diagrams

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	<p>Vorzugsweise in Übersichtsschaltplänen werden Geräte oder Schaltungsglieder durch Quadrate oder Rechtecke dargestellt</p> <p>Diese Schaltzeichen können durch weitere Eintragungen ergänzt werden</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. durch ein Schaltzeichen</li> <li>2. aus Formelzeichen für physikalische Größen</li> </ol> <p>n = Drehzahl (Fliehkraftregler)  p = Druck, auch Federantrieb  Q =Menge  t =Zeit  T,Ü =Temperatur  v = Geschwindigkeit</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Kennlinien</li> <li>4. Gerätebezeichnung</li> <li>5. genormte Kennbuchstaben</li> </ol> <p>Nicht genormte Zeichen, Abkürzungen, Ziffern usw. sind zu erläutern</p>	<p>Equipment or switching elements are preferably represented by squares or rectangles in general circuit diagrams</p> <p>These circuit symbols can be supplemented by further entries</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. by a circuit symbol</li> <li>2. by a formula symbol for physical values</li> </ol> <p>n = no. of revs. (centrifugal governor)  p = pressure, also spring drive  Q = quantity  t =time  T,Ü = temperature  v = velocity</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Characteristic curve</li> <li>4. Device name</li> <li>5. Standard ID letter</li> </ol> <p>Symbols, abbreviations, digits etc. which are not standard must be explained</p>

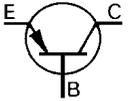
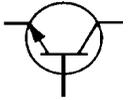
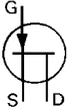
## Meßgeräte

### Measuring instruments

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
 oder 	Meßinstrument, allgemein	Measuring instrument, general
	Voltmeter = V Amperemeter = A Ohmmeter = S2 Wattmeter = W usw.	Voltmeter = V Ammeter = A Ohmmeter = S2 Wattmeter = W etc.
	Thermoelement	Thermal element
	Meß-Stromwandler	Measuring current transformer
	Meß-Spannungswandler	Measuring voltage converter

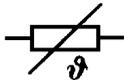
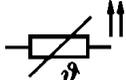
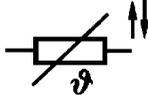
## Transistoren

## Transistors

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	PNP-Transistor E = Ermitter C = Kollektor B = Basis	PNP transistor E = Emitter C = Collector B = Basis
	NPN-Transistor	NPN transistor
	Feldeffekt-Transistoren (Beispiel) G =Gate, S = Source, D = Drain.	Field-effect transistors (example) G =Gate, S = Source, D = Drain

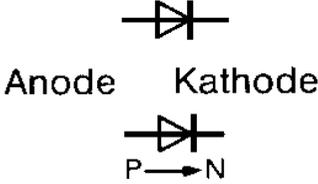
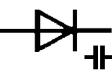
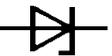
## Halbleiterwiderstände

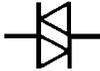
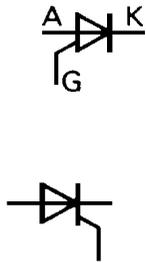
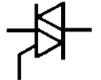
### Semiconductor resistors

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Temperaturabhängiger Widerstand allgemein	Temperature-dependent resistor, general
	Kaltleiter (PTC) Widerstand ∅ Widerstandsänderung gleichsinnig mit der Temperaturänderung	PTC resistor ∅ Resistance change as with the temperature change
	Heißleiter (NTC) Widerstand ∅ Widerstandsänderung gegensinnig mit der Temperaturänderung	NTC resistor ∅ Resistance change opposite to temperature change

## Halbleiter mit Gleichrichterwirkung

### Semiconductor with electric rectifier effect

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	<p>Halbleiter - Diode - Gleichrichter</p> <p>Durchlaßrichtung für positiven Strom in Richtung der Dreieckspitze (gleichseitiges Dreieck)</p>	<p>Semiconductor diode rectifier</p> <p>Forward direction for positive current in the direction of the triangular peak (equilateral triangle)</p>
	<p>Temperaturabhängige Diode</p>	<p>Temperature-dependent diode</p>
	<p>Kapazitäts-(Variations-) Diode Betrieb im Sperrbereich</p>	<p>Capacity (variation) diode operation in inhibited range</p>
	<p>Z-Diode (für Betrieb im Durchbruchbereich geeignet)</p>	<p>Z-diode (suitable for operation in breakthrough area)</p>

Klemme/ Clamp	Bedeutung	Significance
	Zweirichtungsdiode (Varistor) Spannungsabhängiger Widerstand früher - 	Bidirectional diode (varistor) voltage-dependent resistance previously 
	Thyristor, allgemein	Thyristor, general
	Thyristortriode, rückwärtssperrend anodenseitig gesteuert kathodenseitig gesteuert A = Anode, K = Kathode, G = Steueranschluß (Gate)	Thyristor triode, reverse blocking anode-side control cathode-side control A = Anode, K = Cathode, G = Gate (control unit connection)
	Zweirichtungs-Thyristortriode, Triac	Bidirectional thyristor triode, Triac