

Steuergerät LOGO! Aufbau, Funktion und Bedienung

1 Einleitung

1.1 Steuerungstechnik

Im Alltag begegnen uns ständig Steuerungen, die wir aber nicht bewusst wahrnehmen. Auf dem Weg zur Arbeit steuert die Autoelektronik die technischen Prozesse des Autos, wie Einspritzpumpe, Antiblockiersystem, elektrische Scheibenwischer usw. Auf der weiteren Fahrt begegnet man vielleicht einer Ampelsteuerung, einer automatisch gesteuerten Straßenbeleuchtung, der gesteuerten Lichtreklame, einer automatischen Parkplatzschranke und vielen anderen Steuerungen.

Die Steuerungstechnik ist aus unserer heutigen Zeit nicht mehr wegzudenken. Sie nimmt uns viele Aufgaben ab und ermöglicht es Prozesse automatisch ablaufen zu lassen.

Der Mensch verlässt sich ganz auf die Hardware und Software der Steuerungstechnik, z.B. bei einer Ampelsteuerung oder bei einem Fahrstuhl. Die Aufgabe eines Entwicklers von Steuerungseinheiten ist es, die Steuerung so zuverlässig und sicher zu gestalten, dass sich die Anlage oder Maschine jederzeit so verhält, wie es von ihr erwartet wird.

1.2 Arten von Steuerungen

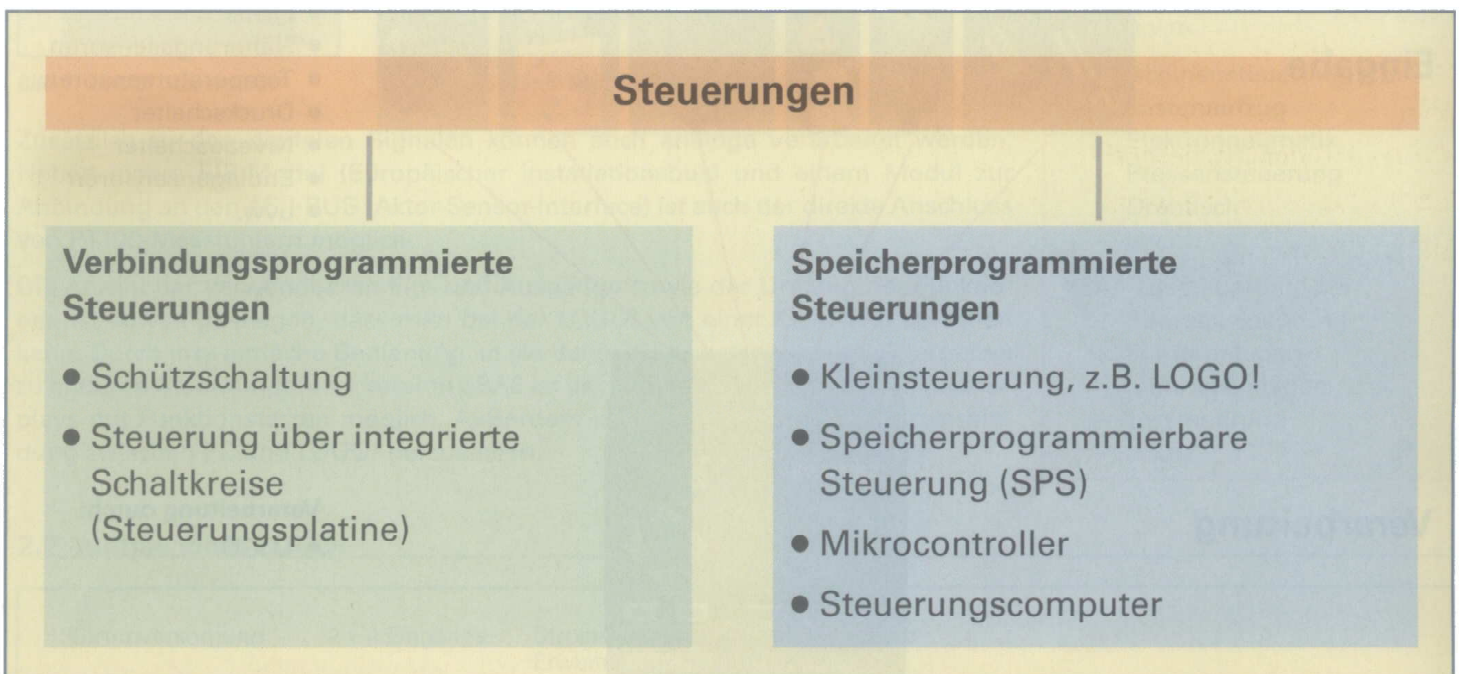


Bild 1: Möglichkeiten von Steuerungen

Um Steuerungen zu realisieren gibt es verschiedene Möglichkeiten. Es reicht von der einfachen Schützsteuerung bis zur Speicherprogrammierbaren Steuerung mit Busanbindung und möglicher Fernwartung über das Internet.

Grundsätzlich sind zwei Arten von Steuerungen zu unterscheiden, die *Verbindungsprogrammierten Steuerungen (VPS)* wie sie z.B. in Schützschtaltungen zu finden sind, und die *Speicherprogrammierten Steuerungen*, die z.B. durch Kleinststeuerungen (LOGO!) realisiert werden können.

Speicherprogrammierte Steuerungen können allerdings nur den Steuerstromkreis einer Schützschtaltung ersetzen. Zum Schalten von großen Leistungen, z.B. das Einschalten eines Motors, werden nach wie vor Leistungsschütze benötigt.

Der Vorteil einer Speicherprogrammierten Steuerung liegt in der wesentlich flexibleren Handhabung. Änderungen oder Ergänzungen sind im Gegensatz zur VPS mit wenig Aufwand vorzunehmen. Durch die Einführung der LOGO! ist es auch schon bei kleinen Steuerungsaufgaben wirtschaftlich, eine Speicherprogrammierte Steuerung einzusetzen.

Vorteile einer speicherprogrammierten Steuerung

- Anpassungsfähigkeit
- Wartungsarmut
- Zeitsparende Projektierung
- Platzersparnis
- Automatische Programmdokumentation
- Wirtschaftlichkeit
- Kommunikationsfähigkeit (Bussysteme)
- Fernwartung

1.3 EVA-Prinzip

Das EVA-Prinzip stellt die generelle Gliederung einer elektronischen Steuerung dar.

Die *Eingabe* kann durch eine Vielzahl verschiedener Sensoren erfolgen, die sowohl digitale als auch analoge Signale an die Steuerung weitergeben.

Die *Verarbeitung* erfolgt durch das Steuerungsprogramm der LOGO!, das zyklisch immer wieder durchlaufen wird, um Änderungen der Eingänge zu verarbeiten. Das Steuerungsprogramm kann über das Bedienfeld an der LOGO! eingegeben werden.

Eine andere Möglichkeit ist die Verwendung der PC-Software *LOGO!Soft Comfort*. Hierbei wird das Programm am Computer erstellt und anschließend mittels eines Adapterkabels in die LOGO! übertragen. Besonders bei umfangreicheren Programmen ist die zweite Variante zu empfehlen.

Die *Ausgabe* erfolgt durch Relais- oder Transistorausgänge. Sie dienen zur Ansteuerung von Aktoren wie Meldeleuchten, Ventilen oder auch Schützen, die dann Motoren schalten.



Bild 1: EVA-Prinzip

2 Steuergerät LOGO!

2.1 Was ist eine LOGO!?

LOGO! ist eine universelle Kleinsteuerung, die ein breites Spektrum an Funktionen bereitstellt. Bei der Einführung des Gerätes handelte es sich um ein kleines Steuergerät mit einem sehr begrenzten Umfang an Ein- und Ausgängen. Durch den Erfolg der LOGO! wurde das System ausgebaut. Die Steuerung wurde so aufgebaut, dass der Anwender die Hardware der LOGO! modular, je nach seinen Bedürfnissen, erweitern kann.



Bild 1: LOGO!-Steuergerät

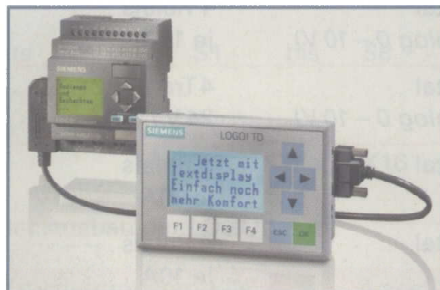


Bild 2: LOGO! mit Textdisplay

Zusätzlich zu den digitalen Signalen können auch analoge verarbeitet werden. Neben einem EIB-Modul (Europäischer Installationsbus) und einem Modul zur Anbindung an den AS-I-BUS (Aktor-Sensor-Interface) ist auch der direkte Anschluss von PT100-Messfühlern möglich.

Die Anzahl der verwendbaren Ein- und Ausgänge sowie der Umfang der Funktionen ist soweit gestiegen, dass man bei der LOGO! von einer Klein-SPS sprechen kann. Durch ihre einfache Bedienung ist sie daher eine kostengünstige Alternative zu anderen Steuerungen. Ab Version 0BA6 ist der Anschluss eines externen Textdisplays mit Funktionstasten möglich. Außerdem ist es möglich eine Modemverbindung zwischen PC und LOGO! herzustellen.

Eigenschaften einer LOGO!

- Kleinsteuerung (Mini-SPS)
- Bedien- und Anzeigeeinheit
- modular aufgebaut
- Verarbeitung von digitalen und analogen Signalen
- Anschlussmöglichkeit an EIB und AS-I
- Spannungsebenen von DC 12V bis AC 230V
- Programmierung am Gerät oder über einen PC
- einfache Bedienung
- kostengünstig

Einsatzgebiete der LOGO!

- Installationstechnik, z.B.
 - Treppenhausbeleuchtung
 - Zeitschaltfunktionen
 - Stromstoßrelais
 - Beleuchtungstechnik
 - Alarmtechnik
 - u.v.m.
- Maschinensteuerung, z.B.
 - Lastenaufzug
 - Elektropneumatik
 - Pressensteuerung
 - Drehtisch
 - u.v.m.
- Anlagesteuerung, z.B.
 - Pumpensteuerung
 - Förderanlagen
 - Lüftungsanlagen
 - Torsteuerung
 - u.v.m.

2.2 Aufbau einer LOGO!

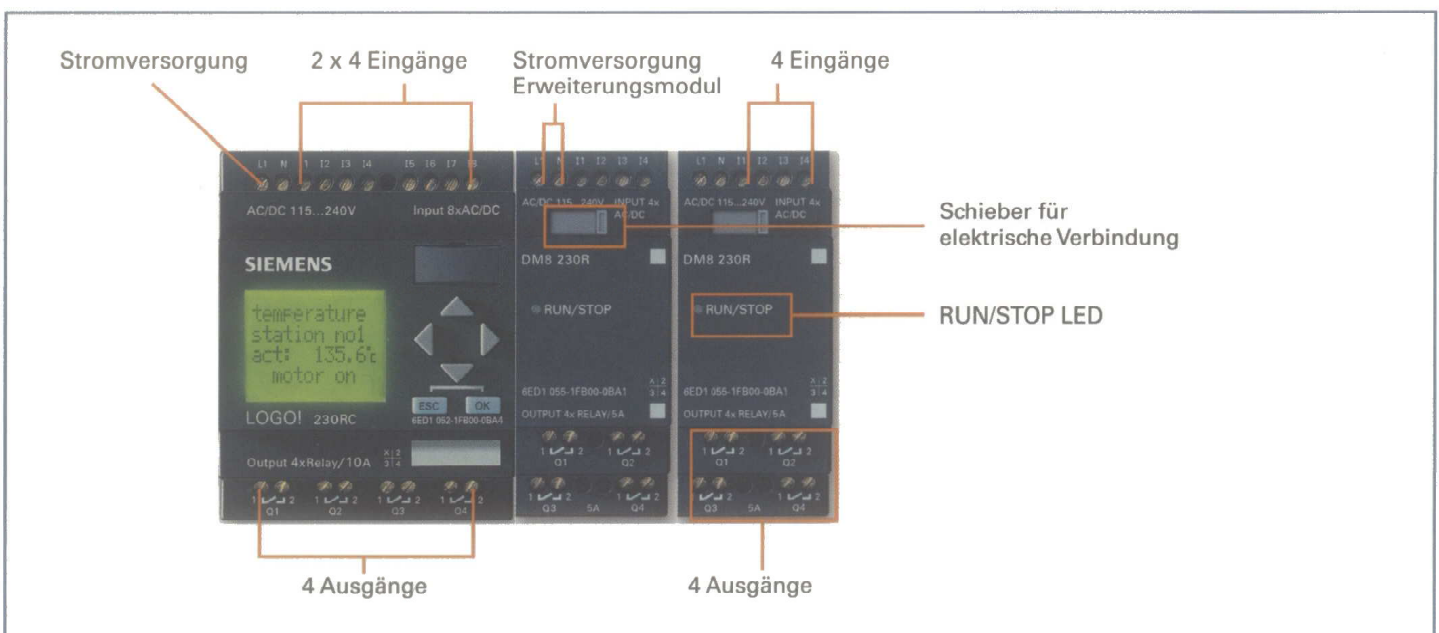


Bild 3: Aufbau einer LOGO!


LOGO!-Steuergeräte sind modular aufgebaut. Je nach Bedarf können die Basismodule durch Erweiterungsmodule ergänzt werden. Bei älteren Modellen ist eine Erweiterung nicht möglich.

2.3 LOGO!-Varianten

Es gibt verschiedene Gerätetypen der LOGO!. Grundsätzlich stehen Varianten mit und ohne Display zur Verfügung. Dabei kann zwischen verschiedenen Spannungsebenen gewählt werden.

Neben digitalen Ein- und Ausgängen stehen auch analoge zur Verfügung! Die digitalen Ausgänge werden sowohl als Relais- als auch als Transistorausgänge angeboten. Bei einigen Basismodulen können bis zu vier Eingänge (I1, I2, I7, I8) auch als Analogeingänge benutzt werden.

LOGO!-Basismodule

	Bezeichnung	Eingänge (davon als Analog- eingang nutzbar)	Ausgänge	Spannungsversorgung
 <p>(xxxo = ohne Display ohne Tastatur)</p>	LOGO! 12/24RC LOGO! 12/24RCo	8 digital (2 analog 0 – 10 V)	4 Relais je 10 A	12/24 V DC
	LOGO! 24 LOGO! 24o	8 digital (2 analog 0 – 10 V)	4 Transistor 24 V / 0,3 A	24 V DC
	LOGO! 24RC LOGO! 24RCo	8 digital	4 Relais je 10A	24 V AC / 24 V DC
	LOGO! 230RC LOGO! 230RCo	8 digital	4 Relais je 10A	115 – 240 V AC/DC

LOGO!-Erweiterungsmodule

	Bezeichnung	Eingänge	Ausgänge	Spannungsversorgung	
digital		LOGO! DM 8 12/24R	4 digital	4 Relais je 5 A	12/24 V DC
		LOGO! DM 8 24	4 digital	4 Transistor 24V / 0,3 A	24 V DC
		LOGO! DM 8 24R	4 digital	4 Relais je 5A	24 V AC/DC
		LOGO! DM 8 230R	4 digital	4 Relais je 5A	115 – 240 V AC/DC
digital		LOGO! DM 16 24	8 digital	8 Transistor 24V / 0,3A	24 V DC
		LOGO! DM 16 24R	8 digital	8 Relais je 5A	24 V DC
		LOGO! DM 16 230R	8 digital	8 Relais je 5 A	115 ... 240 V AC/DC
analog		LOGO! AM 2	2 analog 0 – 10V oder 0 – 20mA	–	12/24 V DC
		LOGO! AM 2 PT100	2 Pt100 –50 °C bis +200 °C	–	12/24 V DC
		LOGO! AM 2 AQ	–	2 analog 0 – 10 V DC	24 V DC
EIB/ KNX	LOGO! CM EIB/KNX	16 digital, virtuell 8 analog, virtuell	12 digital, virtuell 2 analog, virtuell	24 V AC/DC	
AS-I	LOGO! CM AS-Interface	4 Eingänge	4 Ausgänge	24 V DC	

2.4 Maximalausbau

Für jedes LOGO!-Basismodul stehen unabhängig von den tatsächlich angeschlossenen Modulen folgende Ein- und Ausgänge für die Erstellung des Steuerungsprogramms zur Verfügung:

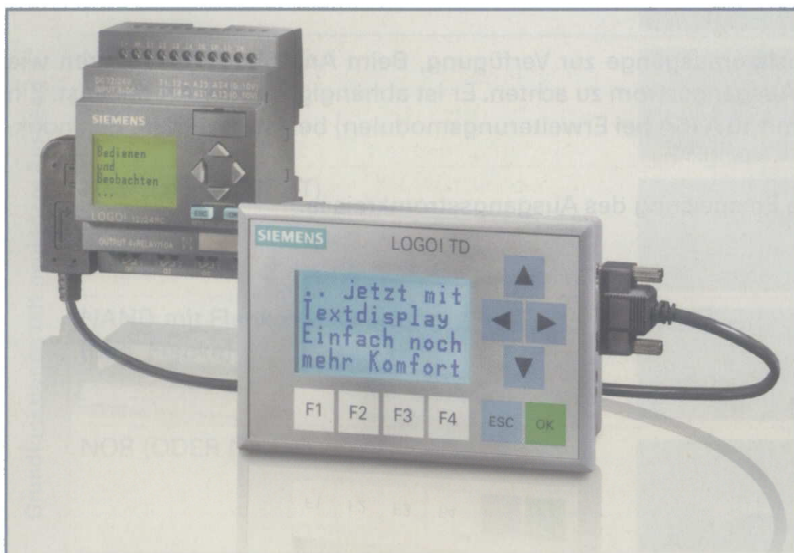
24	digitale	Eingänge	I1	bis	I24
8	analoge	Eingänge	AI1	bis	AI8
16	digitale	Ausgänge	Q1	bis	Q16
2	analoge	Ausgänge	AQ1	bis	AQ2
24	digitale	Merker	M1	bis	M24
6	analoge	Merker	AM1	bis	AM6
8	Schieberegisterbits		S1	bis	S8
4	Cursortasten				
16	offene Klemmen		X1	bis	X16

Daraus ergibt sich ein maximaler Ausbau der LOGO!:



Werden im LOGO!-Grundmodul Eingänge als Analogeingänge verwendet, können entsprechend weniger analoge Erweiterungsmodule verwendet werden.

2.5 Textdisplay



Ab der Geräteversion 0BA6 kann ein separates Textdisplay an die LOGO! angeschlossen werden. Dafür steht eine neue Schnittstelle am LOGO!-Grundmodul zur Verfügung.

Das Textdisplay besteht aus einer vierzeiligen Anzeige und 10 Funktionstasten. Auf dem Display können Meldung als feststehender Text angezeigt werden oder als Ticker über den Bildschirm laufen. Außerdem besteht die Möglichkeit Balkendiagramme darzustellen.

Die Anzeige und die Funktionstasten werden über die Programmiersoftware LOGO!Soft Comfort parametrisiert.

2.6 Anschluss einer LOGO!

Exemplarisch werden hier zwei Beispiele für den Anschluss einer LOGO! vorgestellt.

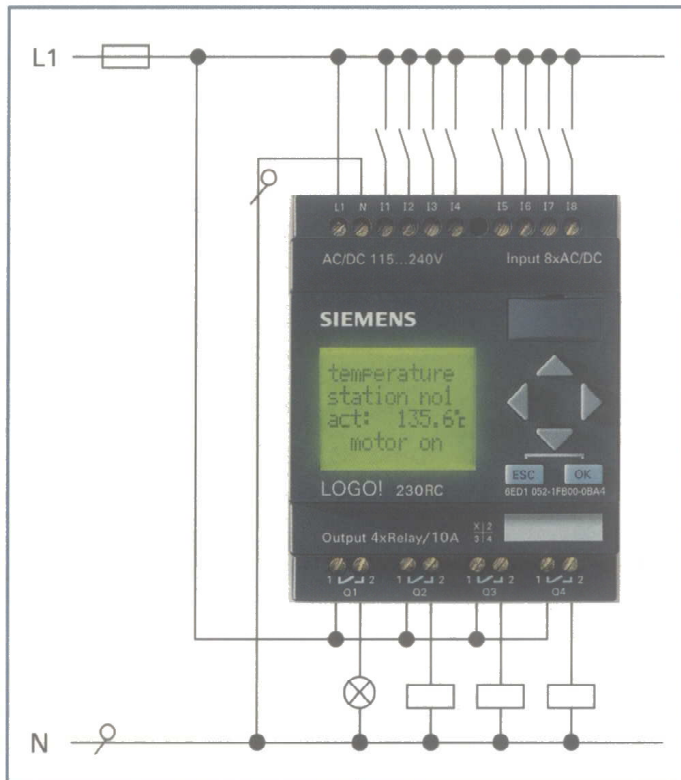


Bild 1: LOGO! 230 V mit Relaisausgängen

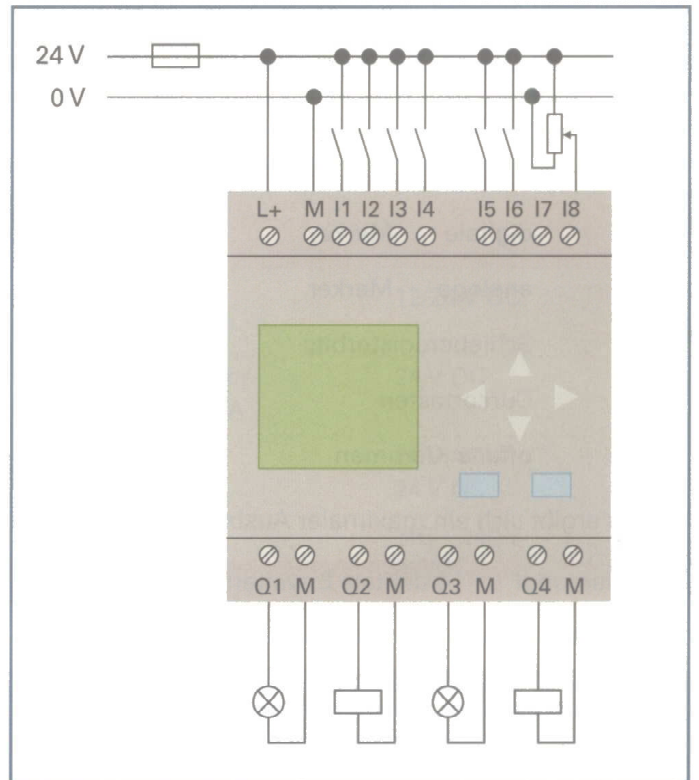


Bild 2: LOGO! 24 V mit Transistorausgängen und 18 als Analogausgang

Spannungsversorgung

Beim Anschluss einer LOGO! ist auf die richtige Spannungsversorgung zu achten. Erweiterungsmodule benötigen ebenso wie das Basismodul eine Versorgungsspannung. Bei Wechselspannung kann zum Schutz vor Spannungsspitzen ein Varistor eingesetzt werden.

Zum Geräteschutz ist eine Absicherung der LOGO! zu verwenden.

Anschluss der Eingänge

Sensoren können, wie oben dargestellt, an die digitalen bzw. analogen Eingänge angeschlossen werden. Geräteeingänge sind potenzialgebunden und benötigen das gleiche Bezugspotenzial (Masse). Bei einer AC-Variante ist es nicht zulässig, verschiedene Phasen an eine Eingangsbaugruppe anzuschließen.

Anschluss der Ausgänge

Als Ausgänge stehen bei der LOGO! Relais- und Transistorausgänge zur Verfügung. Beim Anschluss von Aktoren wie Lampen, Schütze usw. ist auf den maximal zulässigen Ausgangsstrom zu achten. Er ist abhängig von der Art der Last. Ein Relaisausgang mit ohmscher Belastung darf maximal mit 10 A (5A bei Erweiterungsmodulen) belastet werden. Bei induktiver Last ist der zulässige Ausgangsstrom geringer.

LOGO!'s mit Relaisausgängen benötigen eine separate Einspeisung des Ausgangsstromkreises.

Befehlsübersicht: Kleinsteuerung LOGO!

Konstanten/Klemmen

Eingänge		Ausgänge	
Eingang	I1 I	Ausgang	Q1 Q
Cursortaste	C1▲ C	Offene Klemme	X1 X
Schieberegisterbit	S1 S	Merker	M1 M
Zustand 0 (low)	Low lo	Analogausgang	AQ1 AQ
Zustand 1 (high)	High hi	Analoger Merker	AM1 AM
Analogeingang	A1 AI		

Grundfunktionen

	Bezeichnung	LOGO! Display	LOGO!SOFT	Beschreibung
Grundfunktionen	AND (UND)			4 Eingänge 1 Ausgang
	AND mit Flankenauswertung (pos. Flanke)			4 Eingänge 1 Ausgang
	OR (ODER)			4 Eingänge 1 Ausgang
	XOR			2 Eingänge 1 Ausgang
Grundfunktionen mit negiertem Ausgang	NOT (NICHT, Inverter)			1 Eingang 1 Ausgang
	NAND (UND NICHT)			4 Eingänge 1 Ausgang
	NAND mit Flankenauswertung (neg. Flanke)			4 Eingänge 1 Ausgang
	NOR (ODER NICHT)			4 Eingänge 1 Ausgang

Sonderfunktionen

Bezeichnung	LOGO! Display	LOGO!SOFT	Beschreibung	Diagramm
Zeiten (Timer)	Einschaltverzögerung		B010 Trg Eingang Par Zeit Q Ausgang Rem = off 00:00s+	
	Ausschaltverzögerung		B011 Trg Eingang R Rücksetzen Par Zeit Q Ausgang Rem = off 00:00s+	
	Ein-/Ausschaltverzögerung		B012 Trg Eingang Par Zeit Q Ausgang Rem = off 00:00s+ 00:00s	
	Speichernde Einschaltverzögerung		B013 Trg Eingang Par Zeit Q Ausgang Rem = off 00:00s+	
	Wischrelais/Impulsausgabe		B014 Trg Eingang Par Zeit Q Ausgang Rem = off 00:00s+	
	Wischrelais, flankengetriggert		B015 Trg Eingang R Rücksetzen Par Zeit Q Ausgang Rem = off 00:00s+ 00:00s	
	Impulsgeber		B016 EN Ein-/Ausschalten Inv Ausgang invertieren Par Impulsdauer Pausendauer Q Ausgang Rem = off 00:00s+ 00:00s	
	Zufalls-generator		B017 EN Ein-/Ausschalten Par max. Einschalt-/Ausschaltzeit Q Ausgang Rem = off 00:00s+ 00:00s	
	Treppenlichtschalter		B018 Trg Eingang Par Zeit Q Ausgang Rem = off 00:00m+ 00:15m 00:01m	
	Komfortschalter		B019 Trg Eingang R Rücksetzen Par Zeit Q Ausgang Rem = off 00:00s+ 00:00s 00:00s 00:00s	

	Bezeichnung	LOGO! Display	LOGO!SOFT	Beschreibung	Diagramm
Zeiten (Timer)	Wochenschaltuhr			No1 Einschalt- und No2 Ausschaltpunkt No3 Q Ausgang	
	Jahresschaltuhr			No1 Einschalt- und Ausschaltpunkt Q Ausgang	
Zähler	Vor-/ Rückwärtszähler			R Reset Cnt Zähl Eingang Dir Zählrichtung Par Zählwertvorgabe Q Ausgang	
	Betriebs- stunden- zähler			R Rücksetzen En Ein-/Ausschalten Ral alles Rücksetzen Par Parameterwert Q Ausgang	
	Schwellwert- schalter			Fre Zähl Eingang Frequenzeingang Par Einschaltswelle Ausschaltswelle Q Ausgang	
Analog	Analog- komparator			Ax 1. Analogsignal Ay 2. Analogsignal Par Verstärkung Nullpunkt- verschiebung Einschaltswelle Ausschaltswelle Q Ausgang	
	Analoger Schwell- wertschalter			Ax Analogsignal Par Verstärkung Nullpunkt- verschiebung Einschaltswelle Ausschaltswelle Q Ausgang	

	Bezeichnung	LOGO! Display	LOGO!SOFT	Beschreibung	Diagramm
Analog	Analogverstärker			Ax Par Analogsignal Verstärkung Nullpunkt- verschiebung	
	Analogwert- überwachung			En Ax Par Freischalteingang Analogsignal Verstärkung Nullpunkt- verschiebung Einschaltswelle Ausschaltswelle	
	Analoger Differenz- Schwellwert- schalter			Ax Par Analogsignal Verstärkung Nullpunkt- verschiebung Einschaltswelle Differenz	
	Analoger Multiplexer			En S1/S2 Par Freischalteingang Auswahl der Analogwerte V1 ... V4 Analogwerte V1 ... V4	
Regler	Rampe			En Sel St Par Freischalteingang Auswahl Stufe 1/2 Offset B anfahren Parameter	
	PI-Regler			A/M R PV Par Analogsignal Automatik/Hand Rücksetzen analoger Wert, Regelgröße Parameter	

Bezeichnung	LOGO! Display	LOGO!SOFT	Beschreibung	Diagramm	
Sonstiges	Selbsthalterelais (RS-Flipflop)			<p>S Setzeingang</p> <p>R Rücksetzeingang</p> <p>Par Remanenz ja/nein</p> <p>Q Ausgang</p>	
	Stromstoßrelais			<p>Trg Ein-/ Ausschalten</p> <p>S Setzen</p> <p>R Rücksetzen</p> <p>Par S oder R dominant</p> <p>Q Ausgang</p>	
	Meldetext			<p>En Ein-/Ausschalten</p> <p>P Priorität</p> <p>Par Texteingabe</p> <p>Q Ausgang</p>	
	Softwareschalter			<p>En Freischalteingang</p> <p>Par Taster oder Schalter</p> <p>Q Ausgang</p>	
	Schieberegister			<p>In Eingang, dessen Wert gelesen wird</p> <p>Trg Funktion starten</p> <p>Dir Schieberichtung</p> <p>Par Ausgangsbit</p> <p>Q Ausgang</p>	

Rem = Remanenz : Bei Sonderfunktionen besteht die Möglichkeit, die Schaltzustände und Zählwerte remanent zu halten. Das bedeutet, dass z.B. bei einem Netzausfall die aktuellen Daten erhalten bleiben. Bei einem erneuten Netz-Ein wird die Funktion an der Stelle fortgesetzt, an der sie unterbrochen wurde. Eine Zeit z.B. wird also nicht neu gestartet werden, nur die Restzeit läuft ab.

Q1	0	1	1	0	1
Q2	0	0	1	1	1
Q3	0	0	0	1	0
Q4	0	0	0	0	0
Q5	1	0	0	0	1
Q6	1	0	0	0	0
Q7	0	1	1	0	0
Q8	0	1	1	0	1

Aufwärts schieben Abwärts schieben

4. LOGO! Programmierung über Gerätetastatur

...

5. LOGO!Soft Comfort

...

→ Funktionsplan / Kontaktplan

→ Simulation

6. Wie bearbeitet man ein LOGO!-Projekt?

...

7. Allgemeines

...

→ Not-Aus-Schaltkreis

→ Drahtbruchsicherheit / Erdschlusssicherheit

8. Grundfunktionen

...

→ Grundverknüpfungen / kombinierte Verknüpfungen