

Verknüpfen statt verdrahten

J. Vollberg, Bonn

Eine neue Generation von Reiheneinbau-Schaltgeräten bietet bei äußerst kompakter Bauform eine enorme Funktionsvielfalt. Durch eine einfache Programmierung bleibt diese Vielfalt überschaubar.

1 Mehr Funktionen – gleiche Montage

Das Steuerrelais „easy“ von der Fa. Klöckner Moeller ist ein programmierbares Schaltgerät für vielfältige Anwendungen. Es schließt die Produktlücke zwischen Zeitrelais und herkömmlichen speicherprogrammierbaren Steuerungen (Bild 1).

Der Schaltplan wird über das Display mit Hilfe weniger Tasten als Kontaktplan in das Steuerrelais eingegeben, und das Gerät damit programmiert. Es handelt sich also gewissermaßen um eine „Super-Mini-SPS“ mit integriertem Programmiergerät.

Nach außen – bezüglich der Eingangs- und Ausgangsanschlußklemmen – besteht in der Funktion kein Unterschied zu einem mit handelsüblichen Geräten realisierten Schaltplan.

Die Montage erfolgt wie bei herkömmlichen Reiheneinbau-Schaltgeräten. Alle Leitungen werden mit Schraubklemmen angeschlossen.

Vorteile. Da die Funktionen (der Schaltplan) durch „elektronische“ Verknüpfungen im Gerät realisiert werden, werden Montageaufwand und Montagekosten reduziert. Gleichzeitig ist der Platzbedarf wesentlich geringer als bei herkömmlicher Bauweise – ein Vorteil, der sich sowohl im Installationsverteiler in der Haustechnik als auch im Schaltschrank bemerkbar macht. Funktionsvielfalt, geringer Platzbedarf und niedriger Preis gestatten es, über Anwendungen nachzudenken, auf die bislang aus Aufwandsgründen verzichtet wurde.

2 Geräteaufbau

Abmessungen. Das Gerät entspricht in seinem Aufbau einem normalen Reiheneinbaugerät mit den Maßen 71,5 x 90 x 53 mm (B x H x T) oder vier Teilungseinheiten. Das Kappenmaß beträgt 45 mm.

Montage. Der Einbau erfolgt auf 35-mm-Hutschienen oder mit Gerätefüßen.

Eingangs- und Ausgangsleitungen werden mit Schraubklemmen angeklemmt. Die Anschlußquerschnitte betragen 0,2 bis 2,5 mm² bzw. 0,2 bis 4 mm².

Autor

Dipl.-Ing. Jürgen Vollberg ist Mitarbeiter der Fa. Klöckner Moeller in Bonn.

Stromversorgung. Das Gerät ist in zwei Varianten verfügbar: AC 115/230 V (50/60 Hz) und DC 24 V. Die eigene Verlustleistung ist dabei äußerst gering.

Eingänge/Ausgänge. Entsprechend der Ausführungsvariante sind acht binäre Eingänge für 24 V DC oder 115/230 V AC beschaltbar. Bei der DC-Variante können zwei dieser Eingänge optional als Analogeingänge (0 bis 10 V) genutzt werden.

Vier potentialfreie Relaisausgänge schalten eine Spannung von 230 V bei einem Strom bis 10 A (ohmsche Last). Verbraucher bis 2 kW können damit direkt geschaltet werden. Das Gerät ordnet sich also direkt in den Leistungsbereich üblicher Reiheneinbau-Schaltgeräte ein.

Bei höheren Strömen oder bei induktiver Last wird ein entsprechendes Schütz vom Ausgang des Gerätes angesteuert.

Display. Zur Schaltplananzeige sowie zur sonstigen Bedienung wird ein Display mit 4 x 12 Zeichen eingesetzt. Trotz dieser relativ geringen Anzeigefeldgröße können alle erforderlichen Symbole und Texte dargestellt werden.

Bedientasten. Zur Programmeingabe stehen vier Cursortasten (hoch, runter, links rechts) und vier Funktionstasten (OK, ESC, DEL, ALT) zur Verfügung.

Steckmodule und PC-Anschluß. Display und Bedientasten reichen vollkommen aus, um das Schaltgerät zu programmieren. Beim Einsatz mehrerer gleichartig programmierter Geräte wäre der Programmieraufwand dabei sehr hoch. Um diesen Aufwand zu vermeiden, werden in einem

optional verfügbaren, steckbaren Speichermodul der Schaltplan und die Systemeinstellungen archiviert. Sie können dann in ein anderes Steuerrelais übertragen werden. Wer die Arbeit am PC vorzieht, kann mit dem Programm „easy-soft“ die Schaltpläne erstellen, simulieren, ausdrucken (dokumentieren) und zum Schaltgerät übertragen.

EMV. Das Schaltgerät erfüllt die Normen für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und die Niederspannungs-Richtlinie (CE-Kennzeichnung). Es ist sowohl für den Industrieinsatz als auch für den Wohnbereich geprüft und zugelassen.

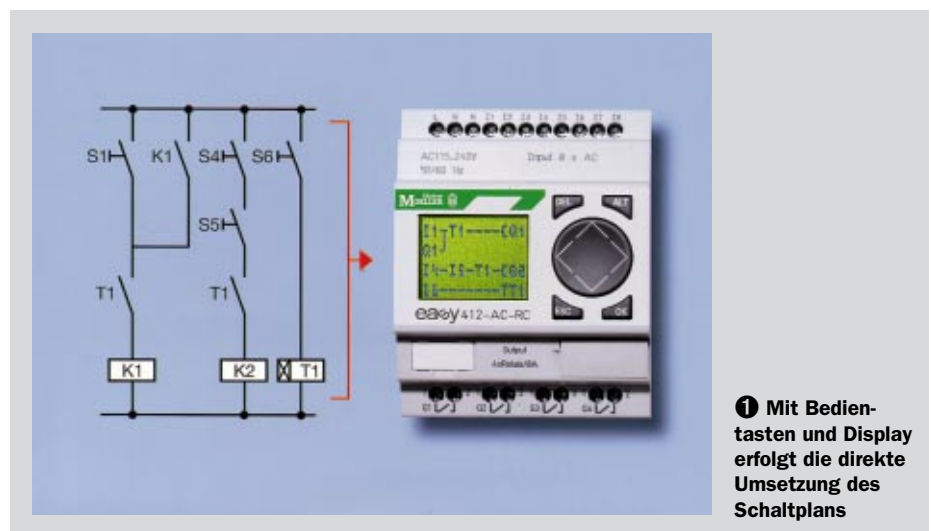
Einen Überblick über die technischen Daten zeigt Tafel 1.

3 Funktionsbausteine

Das Schaltgerät easy stellt deutlich mehr Funktionen zur Verfügung als ein Zeitrelais. Dem Anwender stehen folgende Funktionsbausteine (Operanden) zur Verfügung:

- 8 Zeitrelais mit den Betriebsarten (ansprechverzögert, rückfallverzögert, blinkend, impulsformend, ansprechverzögert mit Zufallsschalten, rückfallverzögert mit Zufallsschalten)
Operanden T1 bis T8
- 4 Schaltuhren mit jeweils einer Wochenscheibe und 4 Tagesscheiben
Operanden Uhr 1 bis 4, Kanäle A, B, C, D
- 8 Vor-/Rückwärtszähler mit einem Zählbereich von 0 bis 9999
Operanden C1 bis C8
- 8 Analogvergleicher für den Vergleich der Eingänge I7 und I8 untereinander oder mit einem Festwert
Operanden A1 bis A8.
- 16 Merker
Operand M

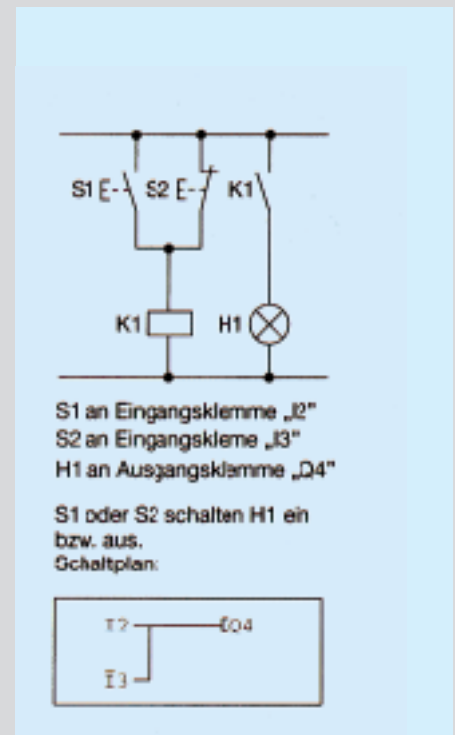
Alle Operanden können als Öffner oder Schließer ausgeführt werden.



1 Mit Bedientasten und Display erfolgt die direkte Umsetzung des Schaltplans

Tafel 1 Die technischen Daten der easy-Schaltgeräte-Familie

	easy 412-AC-R	easy 412-AC-RC	easy 412-DC-R	easy 412-DC-RC
Eingänge	8 230 V AC	8 230 V AC	8 24 V DC	8 24 V DC
2 Eingänge als Analog- eingänge nutzbar			0–10 V	0–10 V
Versorgungsspannung	115/230 V	115/230 V	24 V DC	24 V DC
Ausgänge	4 Relais, potentialfrei	4 Relais, potentialfrei	4 Relais, potentialfrei	4 Relais, potentialfrei
Echtzeituhr		ja		ja
Verlustleistung	typ. 3 W	typ. 3 W	typ. 2 W	typ. 2 W
Dauerstrom		8 A bei ohmscher Last 3 A bei induktiver Last		
Kurzschlußfest $\cos \varphi = 1$		Leitungsschutz B 16, 600 A		
Kurzschlußfest $\cos \varphi = 0,5$ bis $0,7$		Leitungsschutz B16, 900 A		
Anschlußleitungen		0,2 bis 2,5 mm ² , 0,2 bis 4 mm ²		
Schutzart		IP 20		
Funkentstörung		EN 55 022 Klasse B		
Umgebungstemperatur		0° bis + 55 °C		
Lagertemperatur		- 40 °C bis + 70 °C		
Zertifizierung, Norm		EN 50 178, IEC 947, UL, CSA		
Montage		auf 35-mm-Hutschiene oder mit Gerätefüßen		
Maße		71,5 x 90 x 53 mm, 4 Teilungs- einheiten		



2 Programmierbeispiel

4 Eingabe des Schaltplans

Das Programm wird auf der Grundlage eines herkömmlichen Schaltplans eingegeben. Auf dem Display werden alle Operanden und Operationen dargestellt. Die Symbole und die Strukturen sind an den Kontaktplan der SPS-Technik angelehnt. Jeder Anwender, der einen Schaltplan lesen kann, dürfte ohne Mühe und Handbuch mit der Eingabe des Schaltplanes (des Programmes) zurechtkommen.

Die Schaltplananzeige verfügt über eine feste Zeilenanordnung.

In einer Zeile wird ein Strompfad dargestellt. Je Strompfad können bis zu drei Eingänge (oder Operanden) UND-verknüpft und das Ergebnis einem Ausgang (oder Operanden) zugewiesen werden.

Die acht physikalischen Eingänge und die vier Relaiskontakt-Ausgänge können in den Schaltplan einbezogen werden. Eingänge, Ausgänge und Operanden sind auch negiert zu verwenden. Ein Schaltplan kann bis zu 40 Strompfade umfassen. Mit jeweils drei Operanden pro Strompfad ergeben sich 120 Operanden, die verknüpft werden können. Bei einem Zuweisungsoperanden pro Strompfad ergeben sich maximal 40 Zuweisungen.

Eine Einschränkung, wieviele Operanden welcher Art wieviel der Kapazität verbrauchen, gibt es nicht; die Berechnung der Kapazitätsreserve ist deshalb überflüssig.

Bild 1 zeigt die Umsetzung vom Schaltplan in das auf dem Display dargestellte

Programm: In der ersten Zeile werden I1 (S1) und T1 in Reihe geschaltet (UND-verknüpft) und das Ergebnis dem Ausgang Q1 (K1) zugewiesen. Die ODER-Verknüpfung von S1 und K1 wird in der nächsten Zeile realisiert; der Ausgang Q1 wird zu I1 in der ersten Zeile parallel gelegt. In der dritten Zeile sind I4 (S4), I5 (S5) und T1 in Reihe geschaltet; das Ergebnis wird Q2 (K2) zugewiesen. In der letzten Zeile wird I6 (S6) dem Zeitrelais T1 zugewiesen.

5 Erster Start

Beim ersten Einschalten wird nach der Menüsprache gefragt. Voreingestellt ist Englisch; Deutsch, Französisch, Italienisch oder Spanisch können gewählt werden. Es folgt die Statusanzeige. Sie ist die eigentliche Bedien- und Informationsoberfläche des Gerätes. Hier wird der Status aller Ein- und Ausgänge dargestellt, die Betriebsart (RUN oder STOP) sowie die Uhrzeit und der Wochentag angezeigt. In einem Sondermenü kann ein Paßwort eingegeben werden.

6 Praxisbeispiel

Als Programmierbeispiel soll hier eine einfache Schützschaltung mit Schließer- und Öffnerkontakt dienen, die einen Verbraucher ansteuern (Bild 2).

Von der Statusanzeige gelangt man mit 3 x OK zur Schaltplaneingabe. Der Cursor blinkt in der linken oberen Ecke,

wo die Eingabe des Kontaktplans beginnt.

Als erster Schaltkontakt wird S1 (Eingang I2) eingegeben. Es handelt sich dabei um einen Schließer. Mit OK wird der erste Operand angewählt. In der Anzeige erscheint I1. Mit den Cursortasten AUF/AB wird die Kontaktart (Operand, Funktionsbaustein) festgelegt: I, P, T, C, Uhr, A, M, Q. Mit der Cursortaste „Rechts“ wird die fortlaufende Kontakt Nummer vergeben, wobei Cursor AUF die Nummer erhöht und Cursor AB sie verringert.

Mit OK springt der Cursor an die nächste Stelle, wo ein Operand eingegeben werden kann. Im Beispiel werden hier keine Operanden bzw. Eingänge benötigt. Der Cursor wird also weiter nach rechts bewegt, so daß der Zuweisungsoperand, gleichbedeutend mit Ausgang Q4, eingegeben werden kann. Mit OK und den Cursortasten AUF/AB wird, wie zuvor erläutert, Q4 eingestellt.

Um die Verbindung zwischen I2 und Q4 herzustellen, wird der Cursor rechts neben den I2 bewegt und ALT gedrückt, worauf in der Anzeige der sog. Verdrahtungsstift erscheint. Mit dem Cursor wird nun I2 mit Q4 verbunden und in der Anzeige eine Verbindungslinie dargestellt. Damit ist der erste Strompfad vollständig. Der Cursor steht nun wieder am linken Displayrand. Hier soll der Öffner I3 (S2) eingegeben werden. Mit OK wird der Operand I1 angezeigt, wobei der Cursor auf der Position I blinkt. Durch Drücken von ALT wird der Operand negiert. Die Operandennummer wird wie gewohnt eingegeben. Abschließend

wird mit ALT in den Verdrahtungsmodus gewechselt. Den Cursor nun eine Position nach oben (zu I2) und anschließend zu Q4 bewegen, bis die Anzeige vom Stift- zum Cursorsymbol umschaltet. Die Verbindungslinie ist geschlossen und der Schaltplan – das Programm – damit fertig.

Bei Fehlern in der Eingabe kann mit DEL das an der Cursorposition liegende Element gelöscht werden. Mit der ESC-Taste wird die jeweils letzte Eingabe verworfen. Mit ESC gelangt man innerhalb der Menüstruktur eine Ebene zurück.

7 Schaltplan aktivieren und testen

Nach der Schaltplaneingabe gelangt man mit ESC eine Ebene zurück und wählt den Menüpunkt RUN. Blinkt der Text, kann mit OK der Schaltplan in Betrieb genommen werden.

Erscheint RUN in der Anzeige, dann befindet sich das Gerät im STOP-Modus. Der Betriebsmodus RUN/STOP kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt gewählt werden.

Mit der ESC-Taste wird zur Statusanzeige gewechselt. Sie gibt einen Überblick über den Betriebsmodus des Gerätes sowie die Schaltzustände der einzelnen Ein- und Ausgänge. Alle I/Qs sind schematisch dargestellt und wechseln bei Betätigung ihren Anzeigezustand. Damit ist jederzeit eine optische Kontrolle des Steuerungsablaufs möglich.

Nach zweimaligem Betätigen von OK wird wieder die Schaltplandarstellung erreicht. Hier steht dem Anwender eine besondere Anzeigemöglichkeit zur Verfügung. Im RUN-Modus wird der Stromfluß im Schaltplan (Signalfluß) gezeigt, im Bild 2 z. B. von I2 nach Q4 bei I2 = EIN. Kommt durch Betätigen eines Eingangs ein Stromfluß zustande, werden die Verbindungslinien dick dargestellt, sonst sind sie dünn. In dieser Darstellung können sowohl der gesamte Schaltplan als auch Programmteile auf ihre Funktion getestet werden. 