



Hausschaltssystem HS485

Hutschienen-Multi-I/O-Modul IO127

Mit dem Multi-I/O-Modul steht eine sehr universell einsetzbare Komponente für das HS485-Hausschaltssystem zur Verfügung. Es verfügt über 12 digitale Eingänge und 7 Relais-Schaltausgänge, die für eine Gesamtbelastung von bis zu 16 A ausgelegt sind. Die Konfiguration des vielseitigen Moduls erfolgt über die HS485-Konfigurationssoftware und das PC-Interface des Systems.

Tausendfüßler am HS485-Bus

Bei einer komplexen Haussteuerung, wie sie das HS485-System inzwischen darstellt, können an manchen Stellen gar nicht genug Schnittstellen für Bedienung und Ausgabe zur Verfügung stehen. Mit dem neuen Modul, das sich selbstverständlich nahtlos in die bisherige Riege der HS485-Bausteine einreicht, steht ein multifunktionales Modul zur Verfügung, das genau diesem Wunsch entgegenkommt. Es ist für den Aufbau auf DIN-Hutschienen geeignet und besitzt

Technische Daten: HS485 IO127	
Spannungsversorgung:	24 V _{DC}
Ruhestromaufnahme:	14 mA
Max. Stromaufnahme:	150 mA
Schaltleistung:	230 V, 16 A
Rasterbreite:	72 mm (4 TE)

12 digitale Eingänge und 7 Relaisausgänge. Ausgangsseitig können insgesamt bis zu 16 A geschaltet werden, und dank der gemeinsamen Spannungsquelle auf der Ausgangsseite wird der installationsseitige Verdrahtungsaufwand minimiert. Alle Ausgänge sind mit Timer-Funktionen ausgerüstet und vollständig kompatibel zu den bisherigen Systemkomponenten. Die Eingänge sind galvanisch von den Ausgängen getrennt. Die Konfigurationssoftware in Verbindung mit dem HS485-PCI-Modul ermöglicht eine einfache Konfiguration des Moduls. Ergebnis ist eine kompakte Steuer- und Schaltzentrale, die dank der Programmierbarkeit die unterschiedlichsten Aufgaben lösen kann.

Bedienung und Funktion

Die Konfiguration des HS485-IO127-Moduls erfolgt vollständig über den PC. Dazu wird das HS485-PC-Interface mit

der Konfigurationssoftware sowie die Konfigurationsdatei für das HS485-IO127-Modul benötigt. Diese steht im Internet auf der ELV-Homepage zum Download zur Verfügung. Nach dem Start der Konfigurationssoftware wird die Verbindung mit den Modulen hergestellt. Die Konfiguration der Module gestaltet sich sehr einfach, da es hier nur einen Ein- und einen Ausgangstyp gibt.

Eingänge

Für jeden Eingang ist der Eingangstyp und der Sensortyp einstellbar. Die möglichen Eingangstypen und ihre Reaktion auf die Änderung des Eingangszustands sind in Tabelle 1 beschrieben. Tabelle 2 beschreibt die möglichen Sensortypen und gibt an, bei welchen Ereignissen Nachrichten gesendet werden.

Je nach Kombination von Eingangs- und Sensortyp ergeben sich unterschiedliche Events (Ereignisse) in den gesendeten Key-Event-Nachrichten. Die Events, die

beim Sensortyp „Taster-Eingang“ gesendet werden, zeigt Tabelle 3.

Ist der Sensortyp „Schalter-Eingang“ gewählt, so verhalten sich die Events wie in Tabelle 4 beschrieben. Wie man erkennen kann, werden bei einem Schalter am Eingang des HS485 IO127 immer zwei Key-Event-Nachrichten gesendet.

Die verschiedenen Nachrichten wurden bereits im „ELVjournal“ 2/06 beschrieben, deswegen gehen wir hier nicht näher darauf ein.

Ausgänge

Für die Ausgänge können Schaltzeiten im Bereich von 0 bis 65.000 Sekunden eingestellt werden. Dabei gibt es zwei unterschiedliche Timer-Modes, die äquivalent zu denen des HS485 S und HS485 IO4UP sind. Hier stehen „Treppenhaus“ und „automatisch ausschalten“ zur Auswahl. Will man keinen Timerbetrieb, so wird „Kein Timer“ gewählt.

„Treppenhaus“ bedeutet, dass bei jedem Schaltbefehl die Zeit neu gestartet wird. „Automatisch ausschalten“ bedeutet, dass nach Ablauf der Zeit der Aktor abschaltet. Er kann aber auch durch einen erneuten Schaltbefehl ausgeschaltet werden. Dies ist z. B. im Keller oder Abstellraum sinnvoll.

Jeder Eingang an jedem beliebigen Modul besitzt ein Bit, das bei jedem Tastendruck seinen Zustand ändert. Dieses Bit wird mit dem Key-Event an den programmierten Ausgang übertragen. Das Toggle-Bit sollte für jeden Ausgang je nach Anwendungsfall individuell gesetzt werden. Ist für den Ausgang das Toggle-Bit gewählt, so nimmt der Ausgang den Zustand des übertragenen Bits an. Dies ist z. B. dann sinnvoll, wenn man mit einem Taster mehrere Aktoren gleichzeitig ein- oder ausschalten möchte. Wird das Toggle-Bit ausgeschaltet, so wechselt der Ausgang nur seinen Zustand (z. B. von An nach Aus). Dies ist z. B. in einem Treppenhaus sinnvoll, bei dem die verschiedenen Taster an unterschiedliche Module angeschlossen sind.

Zuordnung von Ein- und Ausgängen

Zur Zuordnung von Eingängen zu den Ausgängen an diesem oder einem beliebigen anderen Ausgang im Bus-System stehen 64 Ziele zur Verfügung. Soll ein Eingang dieses Moduls programmiert werden, so ist unter „Ziel-x-Eingang“ der gewünschte Eingang auszuwählen. Die Adresse des Zielaktors wird unter „Ziel-x-Adresse“ ausgewählt und der zugehörige

Eingangstyp	Beschreibung
Toggle-Eingang	Bei jedem Tastendruck ändert der angesprochene Aktor seinen Zustand (An-Aus-An-Aus ...)
An/Hoch-Eingang	Beim Tastendruck wird der angesprochene Aktor eingeschaltet
Aus/Runter-Eingang	Beim Tastendruck wird der angesprochene Aktor ausgeschaltet

Sensortyp	Nachrichten
Taster-Eingang	Nachrichten werden beim Drücken, Festhalten und Loslassen erzeugt
Schalter-Eingang	Nachrichten werden bei jedem Schaltvorgang erzeugt

	Taster drücken	Taster halten	Taster loslassen
Toggle-Eingang	KEY_PRESS	KEY_HOLD	KEY_RELEASE
An/Hoch-Eingang	KEY_UP_PRESS	KEY_UP_HOLD	KEY_UP_RELEASE
Aus/Runter-Eingang	KEY_DOWN_PRESS	KEY_DOWN_HOLD	KEY_DOWN_RELEASE

ige Aktor mit „Ziel-x-Aktor“ selektiert.

Schaltung

Die Schaltung des HS485 IO127 setzt sich aus zwei Teilen zusammen. Der Step-down-Wandler (Abbildung 1) erzeugt die nötige 5-V-Betriebsspannung und der Mikrocontroller samt Peripherie (Abbildung 2) ermöglicht die Bus-Kommunikation und die Abfrage/Steuerung der Eingänge und Ausgänge des Moduls.

Die 5-V-Spannungsversorgung wird über einen Step-down-Wandler aus der 24-V-Betriebsspannung erzeugt. Er arbeitet in einem weiten Spannungsbereich von 10 bis 30 V und liefert einen Strom von bis zu 100 mA. Die Diode D 9 dient als Schutzdiode und sichert die Schaltung gegen Verpolung der Versorgungsspannung. Diese wird mit dem Elko C 15 gepuffert und versorgt den Schaltregler. Als Regler kommt hier der MC34063A zum Einsatz. Das Blockschaltbild des Reglers ist in Abbildung 3 zu sehen. Das Prinzip dieses Step-down-Wandlers beruht auf der Speicherfähigkeit der Spule L 1. Dabei wird der Pin 2 von IC 3 sehr schnell an- und ausgeschaltet. C 16 bestimmt dabei die Schaltfrequenz. In den Puls-Zeiten fließt Strom über die Spule in den Kondensator C 17. Dieser und die Spule L 1 nehmen dabei Energie auf. In

den Pausen-Zeiten wird der Strom von der Spule L 1 aufrechterhalten. Der Stromkreis ist dann über die Diode D 10 geschlossen. Die Spannung am Kondensator wird über den Spannungsteiler aus R 23 und R 24 geteilt und über Pin 5 von IC 3 gemessen. Der Schaltregler regelt so durch Veränderung des Puls-Pausen-Verhältnisses die Ausgangsspannung.

Der Mikrocontroller wird mit einer Taktfrequenz von 16 MHz betrieben. Diese wird über den Keramikschwinger Q 1 zusammen mit dem im Controller integrierten Oszillator erzeugt. Die Eingänge des Moduls sind mit einem RC-Glied aus einem 4,7-k Ω -Widerstand und einem 100-nF-Kondensator geschützt. Durch die im Controller integrierten Schutzdioden ist auch ein Schutz gegen kurzfristige Überspannungen am Eingang gewährleistet. Der Widerstand begrenzt hier den fließenden Strom. Der Kondensator filtert dabei höherfrequente Störungen aus den Eingangssignalen heraus und entprellt somit angeschlossene Taster. Im nicht betätigten Zustand liegt an den angeschlossenen Tastern eine Spannung von 5V an, bereitgestellt durch die internen Pull-up-Widerstände. Das Drücken der Taster zieht den Eingang nach Masse, und der Controller erkennt eine Tastenbetätigung.

Die Ausgangsrelais werden über einen

	Schalter einschalten	Schalter ausschalten
Toggle-Eingang	KEY_PRESS KEY_RELEASE	KEY_PRESS KEY_RELEASE
An/Hoch-Eingang	KEY_UP_PRESS KEY_UP_RELEASE	KEY_DOWN_PRESS KEY_DOWN_RELEASE
Aus/Runter-Eingang	KEY_DOWN_PRESS KEY_DOWN_RELEASE	KEY_UP_PRESS KEY_UP_RELEASE

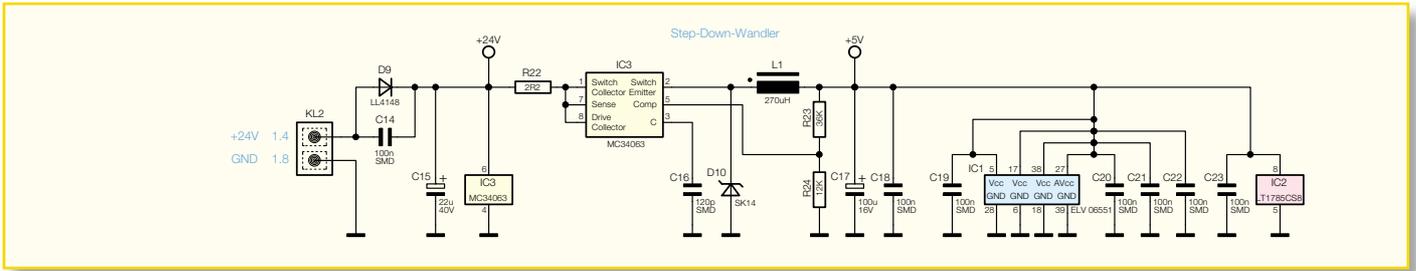


Bild 1: Der Schaltplan des Step-down-Wandlers

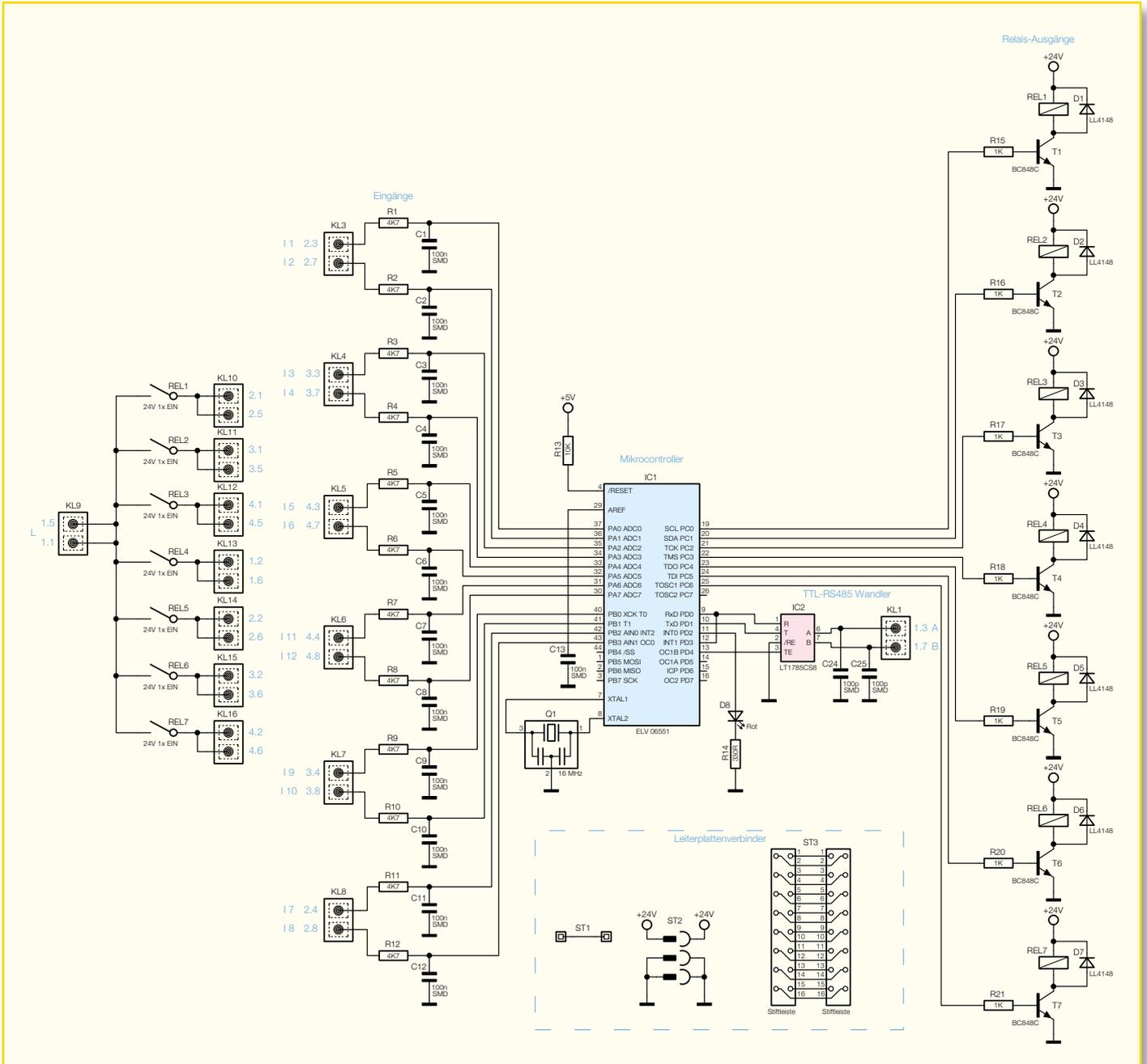


Bild 2: Schaltplan der Mikrocontroller-Steuerung mit Eingangs- und Leistungsteil

Transistor vom Typ BC848C vom Controller aus angesteuert. Der 1-kΩ-Widerstand am Basis-Eingang begrenzt den Basisstrom. Die Dioden, die den Relais parallel geschaltet sind, dienen hierbei als Freilaufdioden, um die von den Relaispulen aufgenommene Energie beim Abschalten abzuführen.

Dies ist notwendig, um Schäden an der Elektronik zu verhindern, da im Abschaltmoment hohe Spannungen auftreten können. Alle Relais werden ausgangsseitig über die Klemme KL 9 mit Phase verbunden. Die geschaltete Spannung ist über jeweils zwei Klemmen abgreifbar. Der

maximale Gesamt-Strom über die Eingangsklemmen darf 16 A nicht überschreiten, da sonst eine Überlastung der Leiterbahnen auf der Platine eintritt.

Die Verbindung mit dem RS485-Bus wird über die Klemme KL 1 hergestellt. Dabei muss das Signal noch über das IC 2

von RS485- in TTL-Pegel umgewandelt werden. Dieses IC vom Typ LT1785CS8 hat den Vorteil, selbst Fehlerspannungen an der A- und B-Ader von bis zu 60 V ohne Schaden kompensieren zu können. Eine versehentliche Verbindung der 24-V-Betriebsspannung mit der Busleitung führt daher zu keiner Zerstörung des TTL-RS485-Wandlers.

Da die Schaltung auf zwei Leiterplatten aufgebaut ist, müssen die Signale über Stiftleisten geführt werden. Dazu dienen die Leiterplattenverbinder ST 1 bis ST 3.

RS485-Bus

An dieser Stelle einige Erläuterungen zum RS485-Bus: Die RS485-Schnittstelle ist für die störungsfreie serielle Datenübertragung über große Entfernungen entwickelt worden und wird wegen dieser Vorteile zunehmend im industriellen Bereich eingesetzt. RS485 ist ein bidirektionales Bus-System und ist für bis zu 32 Teilnehmer konzipiert. Aufgrund der bei uns eingesetzten Bus-Treiber können allerdings auch bis zu 127 Teilnehmer an einen Busstrang angeschlossen werden. RS485 kann sowohl als 2-Draht- wie auch als 4-Draht-System aufgebaut werden. Je nach Technik ist das System halb- oder vollduplexfähig. Aber nur das 2-Draht-System ist multimasterfähig, das bedeutet, jeder Teilnehmer kann mit jedem Teilnehmer kommunizieren. Bei einem nicht multimasterfähigen System

gibt es immer nur einen einzigen Master, der mit den Slaves kommuniziert. Aus diesem Grund wird beim HS485-Haussteuersystem der 2-Draht-Bus eingesetzt. Laut Norm ist eine Buslänge von bis zu 500 m vorgesehen. Durch moderne Kabel und Leitungen ist die mögliche Kabellänge mittlerweile auf bis zu 1,2 km gestiegen.

Physikalisch werden die Daten im Differenzspannungsverfahren übertragen. Dabei gibt es eine invertierte und eine nicht invertierte Leitung. Es gibt also keinen Massebezug des Datensignals. Die invertierte Leitung wird in der Regel als „A“-Leitung bezeichnet, die nicht invertierte als „B“. Der Empfänger wertet immer die Differenz zwischen den beiden Leitungen aus, so dass Störungen, die auf beiden Leitungen liegen, sich nicht auf das Datensignal auswirken. Durch diese Eigenschaft führt die Verlegung von verdrehten Adern zu einer erhöhten Reichweite, da Störungen immer auf beiden Adern gleichzeitig auftreten. Die Empfängerbausteine erkennen eine Differenzspannung von ± 200 mV noch als gültiges Signal an. Daraus ergeben sich die folgenden Zustände:

$A - B < -0,2 \text{ V}$	Logisch 1
$A - B > +0,2 \text{ V}$	Logisch 0

Daraus folgt, dass eine Vertauschung der Busleitungen eine fehlerhafte Signalübertragung zur Folge hat. Eine Ver-

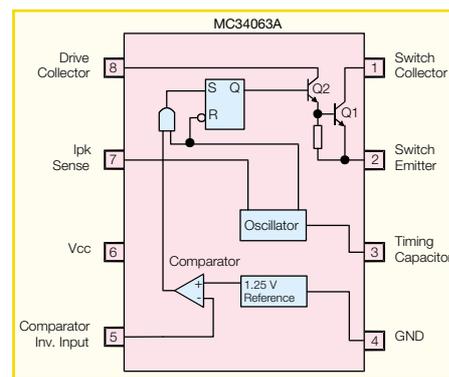
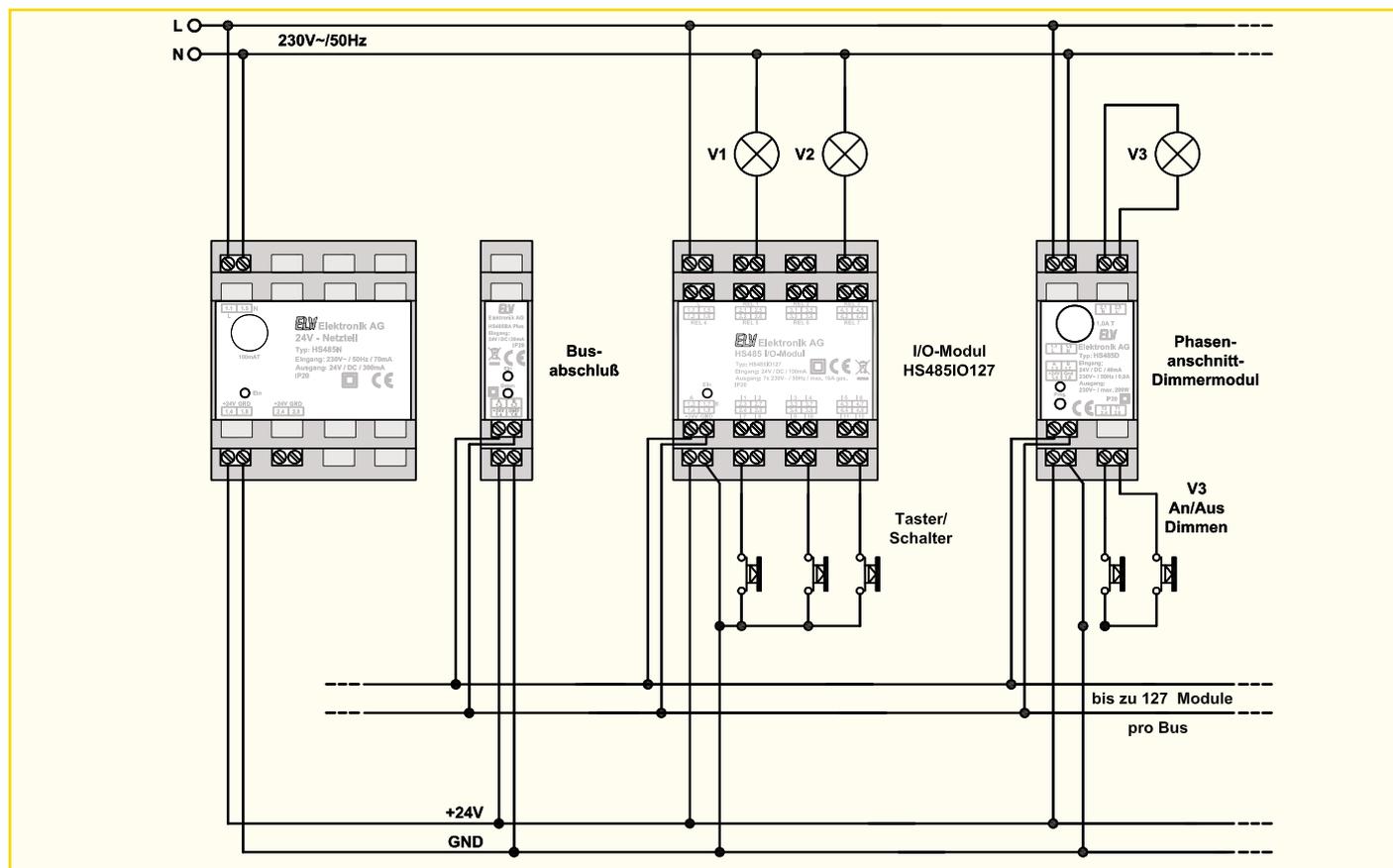


Bild 3: Das Blockschaltbild des MC34063A

tauschung sollte man daher unbedingt vermeiden. Der Bus ist immer mit einem Busabschluss abzuschließen, um in Sendepausen, in denen kein Teilnehmer Daten sendet, ein definiertes Signal auf dem Bus zu erhalten.

Das Protokoll ist nicht fest vorgegeben, muss aber verhindern, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt mehrere Sender gleichzeitig Daten senden. Alle anderen Teilnehmer am Bus müssen sich in einem hochohmigen Zustand befinden. Sie sind im Allgemeinen auf Datenempfang geschaltet.

Im zweiten Teil des Artikels werden wir uns mit dem Aufbau der Schaltung und der Inbetriebnahme des Moduls beschäftigen. **ELV**



Schaltungsbeispiel für die Einbindung des HS485 IO127 in das HS485-System