



Door interlock for distributed control panels with a LOGO! controller

Circuit diagram, bill of materials
and functional sequence

Application example | November 2018

Electrical door interlock according to UL 508A and NFPA 79

In this application example, we show you how to comply with the requirements of the US standards for mechanical/electronic door interlocks with a LOGO! controller of distributed control panels with any number of doors, while at the same time saving effort and costs.

Anwendungsbeispiele – Rechtliche Hinweise

Nutzung der Anwendungsbeispiele

In den Anwendungsbeispielen wird die Lösung von Automatisierungsaufgaben im Zusammenspiel mehrerer Komponenten in Form von Text, Grafiken und/oder Software-Bausteinen beispielhaft dargestellt. Die Anwendungsbeispiele sind ein kostenloser Service der Siemens AG und/oder einer Tochtergesellschaft der Siemens AG („Siemens“). Sie sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung. Die Anwendungsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern bieten lediglich Hilfestellung bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind selbst für den sachgemäßen und sicheren Betrieb der Produkte innerhalb der geltenden Vorschriften verantwortlich und müssen dazu die Funktion des jeweiligen Anwendungsbeispiels überprüfen und auf Ihre Anlage individuell anpassen.

Sie erhalten von Siemens das nicht ausschließliche, nicht unterlizenzierbare und nicht übertragbare Recht, die Anwendungsbeispiele durch fachlich geschultes Personal zu nutzen. Jede Änderung an den Anwendungsbeispielen erfolgt auf Ihre Verantwortung. Die Weitergabe an Dritte oder Vervielfältigung der Anwendungsbeispiele oder von Auszügen daraus ist nur in Kombination mit Ihren eigenen Produkten gestattet. Die Anwendungsbeispiele unterliegen nicht zwingend den üblichen Tests und Qualitätsprüfungen eines kostenpflichtigen Produkts, können Funktions- und Leistungsmängel enthalten und mit Fehlern behaftet sein. Sie sind verpflichtet, die Nutzung so zu gestalten, dass eventuelle Fehlfunktionen nicht zu Sachschäden oder der Verletzung von Personen führen.

Haftungsausschluss

Siemens schließt seine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, insbesondere für die Verwendbarkeit, Verfügbarkeit, Vollständigkeit und Mangelfreiheit der Anwendungsbeispiele, sowie dazugehöriger Hinweise, Projektierungs- und Leistungsdaten und dadurch verursachte Schäden aus. Dies gilt nicht, soweit Siemens zwingend haftet, z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz, in Fällen des Vorsatzes, der groben Fahrlässigkeit, wegen der schuldhaften Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, bei Nichteinhaltung einer übernommenen Garantie, wegen des arglistigen Verschweigens eines Mangels oder wegen der schuldhaften Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegen oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zu Ihrem Nachteil ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden. Von in diesem Zusammenhang bestehenden oder entstehenden Ansprüchen Dritter stellen Sie Siemens frei, soweit Siemens nicht gesetzlich zwingend haftet.

Durch Nutzung der Anwendungsbeispiele erkennen Sie an, dass Siemens über die beschriebene Haftungsregelung hinaus nicht für etwaige Schäden haftbar gemacht werden kann.

Weitere Hinweise

Siemens behält sich das Recht vor, Änderungen an den Anwendungsbeispielen jederzeit ohne Ankündigung durchzuführen. Bei Abweichungen zwischen den Vorschlägen in den Anwendungsbeispielen und anderen Siemens Publikationen, wie z. B. Katalogen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

Ergänzend gelten die Siemens Nutzungsbedingungen (<https://support.industry.siemens.com>).

Securityhinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

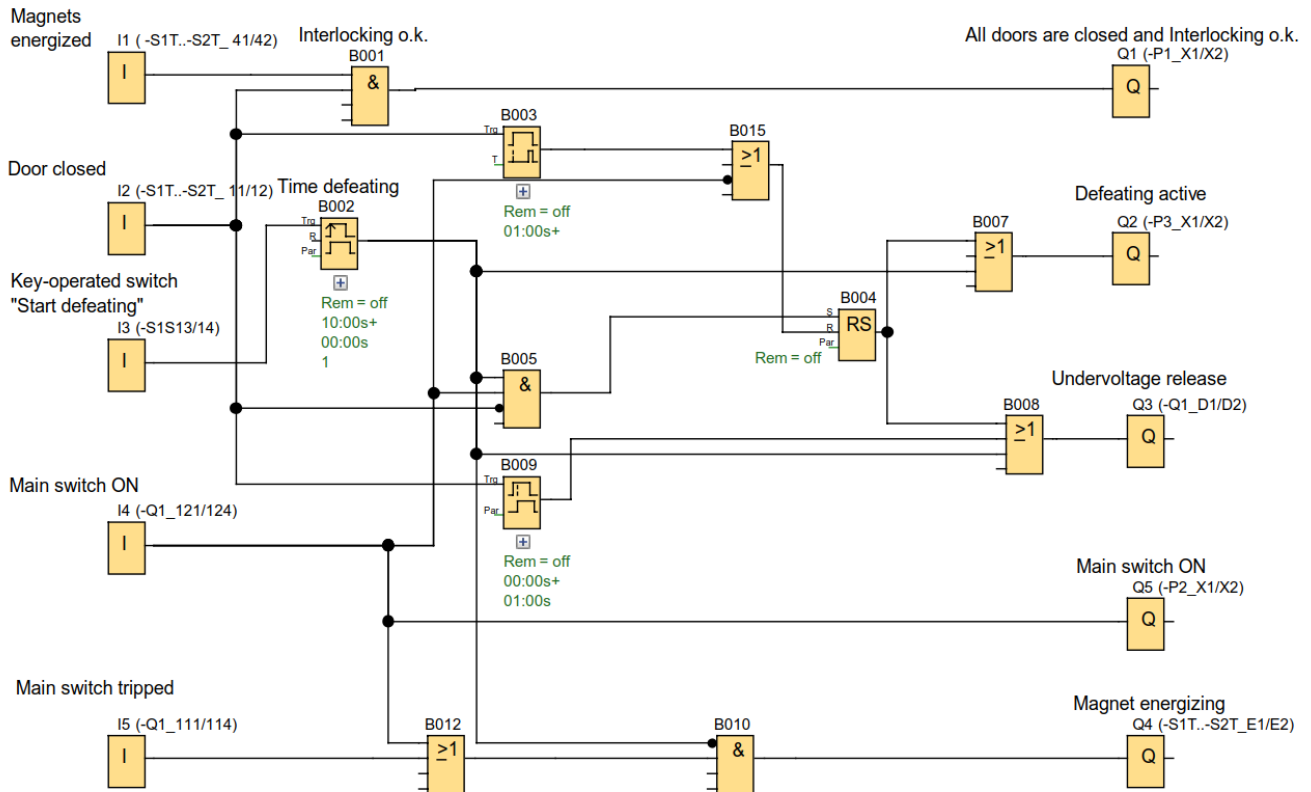
Der Kunde ist dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Nutzung von Firewalls und Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Siemens zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.

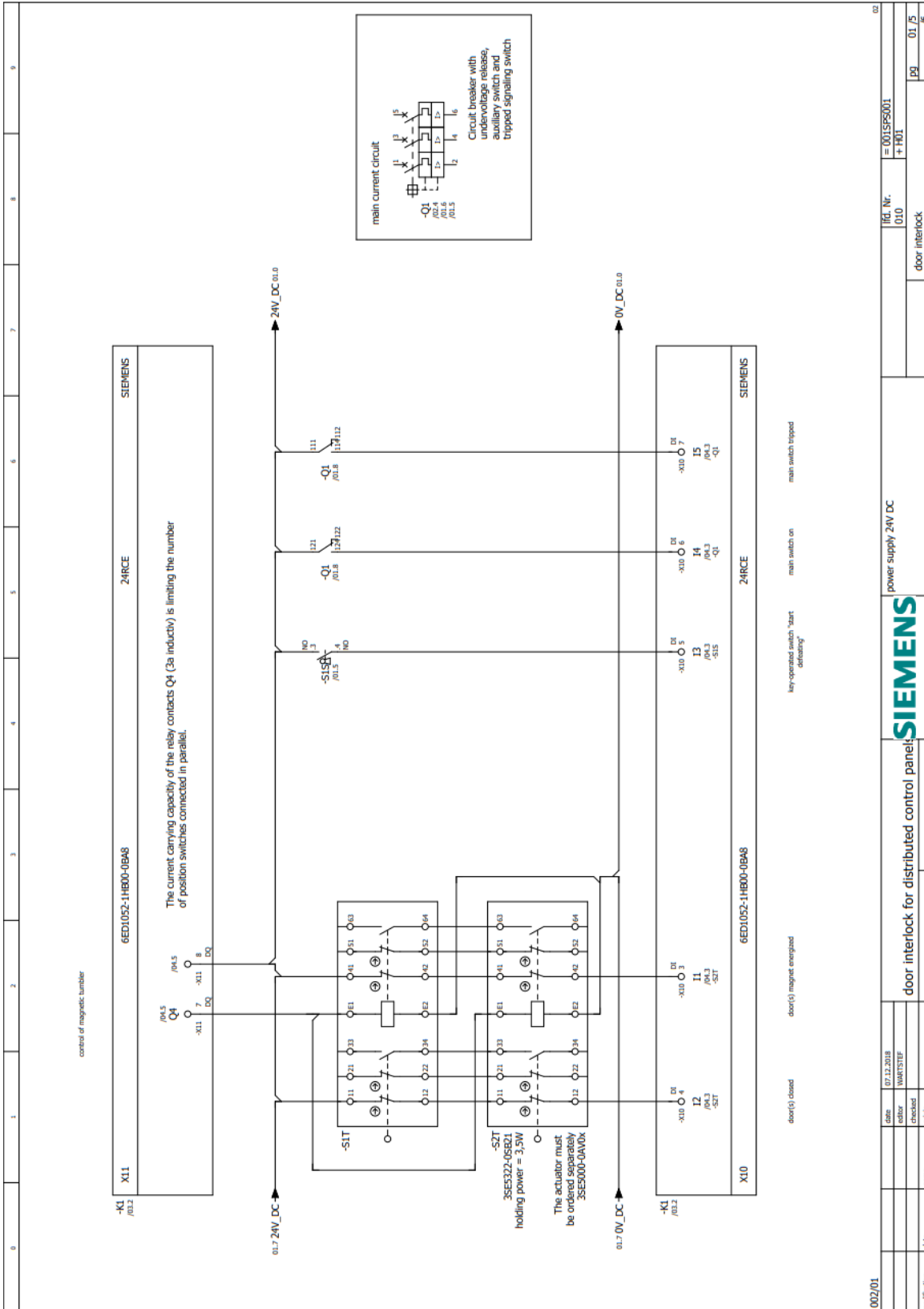
Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Aktualisierungen durchzuführen, sobald die entsprechenden Updates zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.

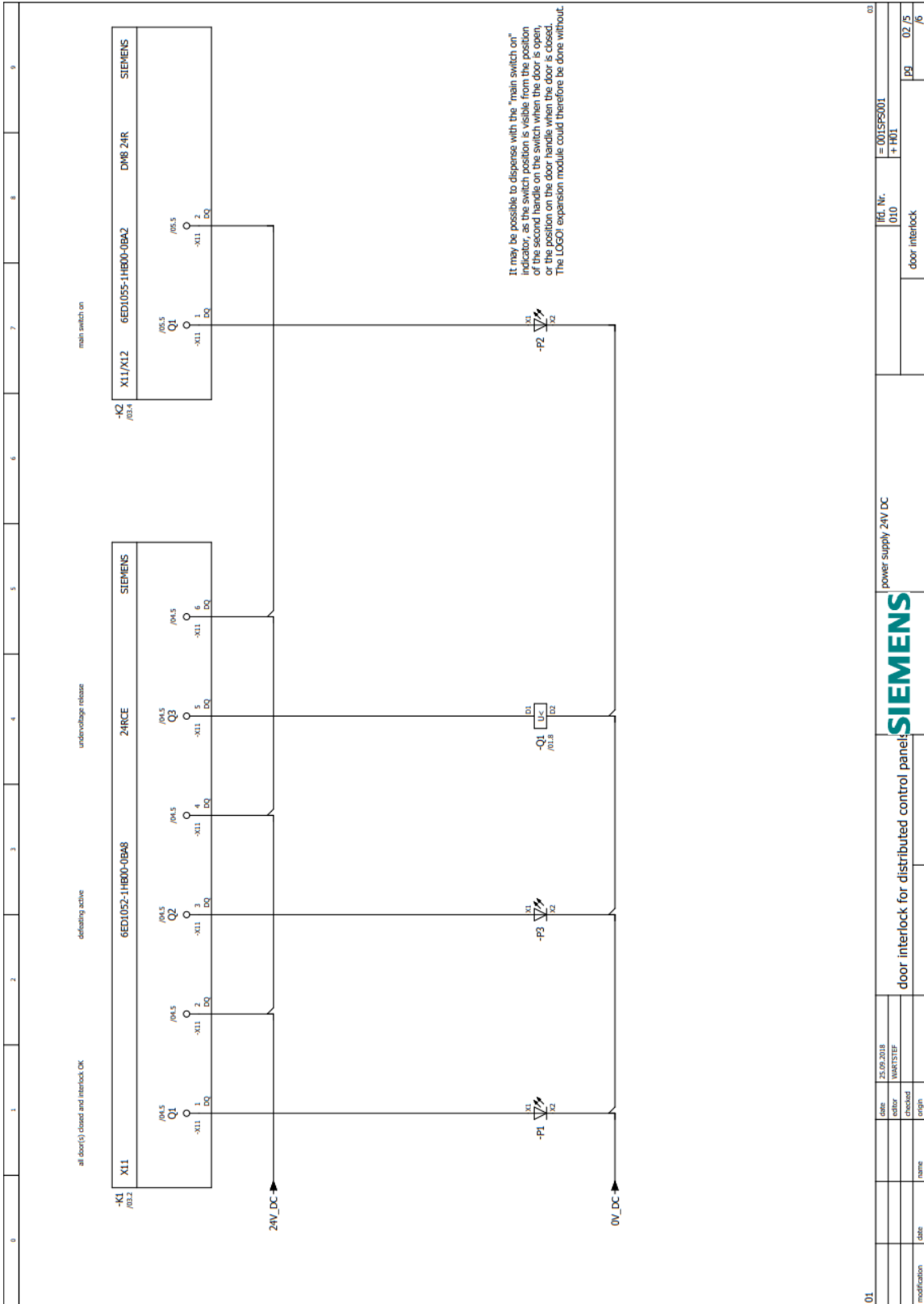
Overview of door interlock with LOGO!



Door interlock circuit diagram

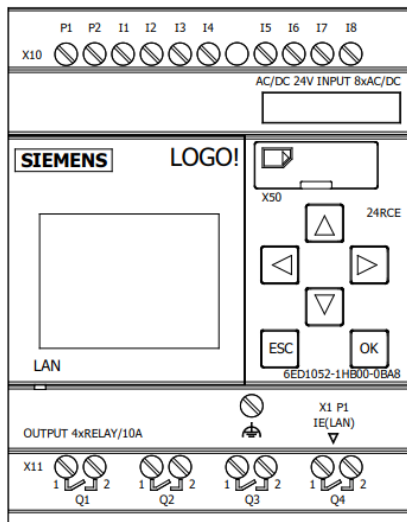


Door interlock circuit diagram

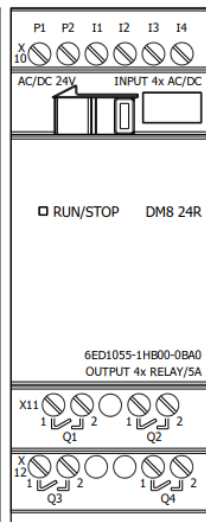


PLC overview LOGO! controller

-K1
/01.0
/01.0
/02.0
/04.3
Rack X
Slot Y

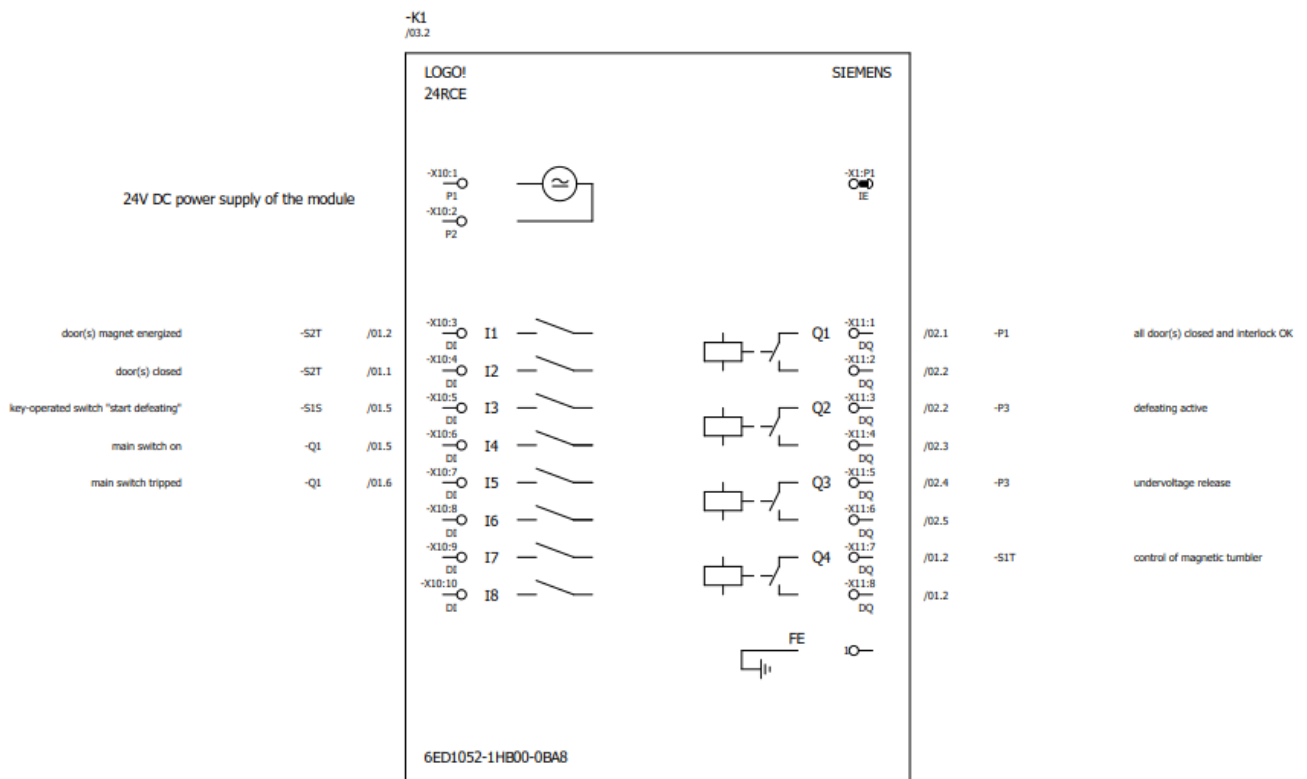


-K2
/02.7
/05.3
Rack X
Slot Y

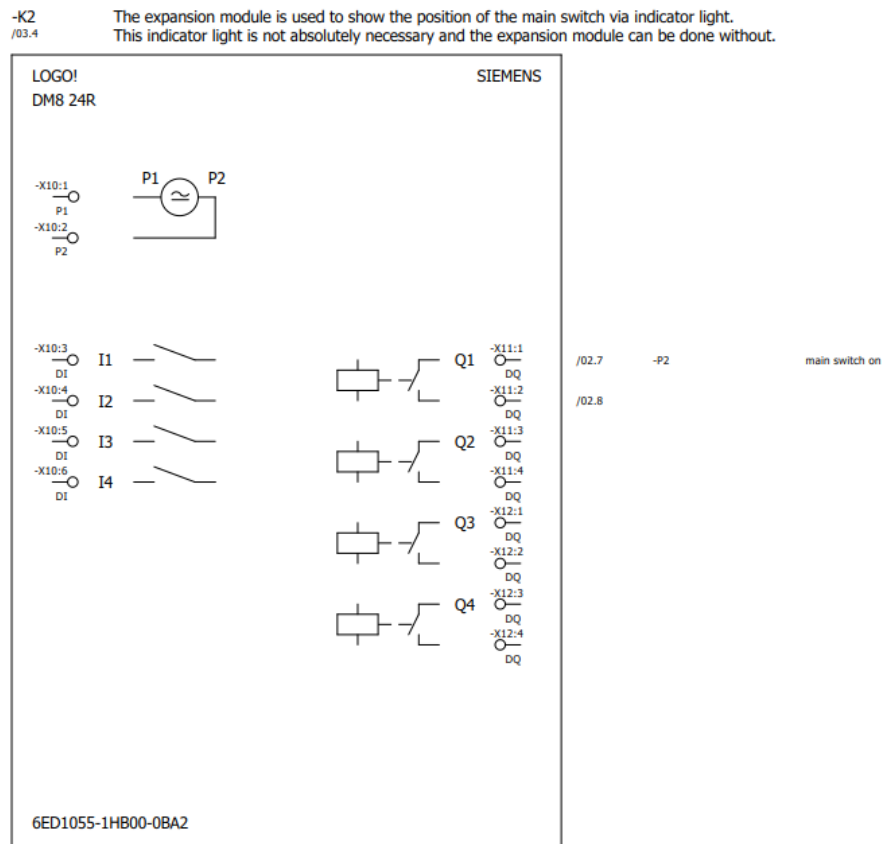


The expansion module is used to show the position of the main switch via indicator light.
This indicator light is not absolutely necessary and the expansion module can be done without.


PLC overview LOGO! controller inputs and outputs



PLC overview LOGO! controller inputs and outputs



Bill of materials

Label	Quantity	Designation	Technical specifications	Type number
-K1	1	Logic module LOGO! 24 RCE ¹⁾	8DI 24 V AC/DC 4 relay outputs 10 A	6ED1052-1HB08-0BA0
-K2	1	LOGO! DM8 24R ²⁾	4DI 24 V AC/DC 4 Relay outputs 5 A	6ED1055-1HB00-0BA2
-P1	1	Light element	24 V AC/DC; BA9s; green	3SU1152-6AA40-1AA0
-P1	1	Label holder	Black	3SU1900-0AN10-0AA0
-P2	1	Light element	24 V AC/DC; BA9s; green	3SU1152-6AA40-1AA0
-P2	1	Label holder	Black	3SU1900-0AN10-0AA0
-P3	1	Light element	24 V AC/DC; BA9s; red	3SU1152-6AA20-1AA0
-P3	1	Label holder	Black	3SU1900-0AN10-0AA0
-Q1	1	Main switch		3VA5215-6EC31-0AA0
-Q1	1	Undervoltage release		3VA9978-0BB11
-Q1	1	Auxiliary switch (changeover contacts)		3VA9978-0AA12
-Q1	1	Tripped alarm switch (changeover contacts)		3VA9978-0AB12
-Q1	1	Door-coupling rotary operating mechanism complete		3VA9277-0FK31
-Q1	1	Additional handle for door coupling rotary operating mechanism		3VA9477-0GC01
-S1S	1	Key-operated switch 2 positions	0-1; momentary contact type	3SU1050-4BC01-0AA0
-S1S	1	Label holder	Black	3SU1900-0AN10-0AA0
-S1S	1	Switching element	1S; Front	3SU1400-1AA10-1BA0
-S1T	1	Position switch	24 V DC; with tumbler	3SE5322-0SB21
-S2T	1	Position switch	24 V DC; with tumbler	3SE5322-0SB21

¹⁾As an alternative to the LOGO! basic module (-K1), a LOGO! without display could also be used. Optionally, a LOGO! text display can be installed instead of the indicator lights.

Adjustments then have to be made in the program for this purpose.

The following messages, for example, could be generated in this case:

- Main switch tripped
- Error in the position switch magnetic hold circuit
- Error in the position switch actuator circuit
- etc.

Adjustments then have to be made in the program for this purpose.

²⁾If no "Main switch ON" (-P2) message is needed, the expansion module can be omitted.

An application example of: Siemens.

© Siemens AG 2018. All rights reserved.

Functional sequence of mechanical/electronic door interlock

This procedure describes the mode of operation of mechanical/electronic (LOGO! "Black Box") door interlock as per UL508A / NFPA 79 according to this circuit diagram.

1. The main switch (-Q1) with door coupling rotary drive and second handle according to UL508 A / NFPA 79 mechanically interlocks the door that is connected to the main switch.
2. The position switches with magnetic tumbler (-S1T to -S2T) interlock the remaining control cabinet doors electrically.
3. The main switch is mechanically defeated using a tool at the handle of the door coupling rotary drive so that the door can be opened by specialist personnel when the main switch is switched on.
4. The doors, which are electrically interlocked with the position switches, are defeated by an "electrical" actuation so that they can also be opened by specialist personnel when the main switch is switched on.
5. Operation of the "electrical" defeat function:
 - a) The magnets of the position switches can be unlocked by means of block B02 (interval time-delay relay, edge-triggered) for 10 seconds using the key switch (-S1S).
 - b) If no door is opened in this period (i.e. the actuators of the position switches remain interlocked) the magnets are energized again after 10 seconds and the doors remain interlocked.
 - c) If a door or several doors are opened during this time, all magnets of the position switches are energized again after 10 seconds and the doors that are not open remain interlocked.
 - d) When an open door is closed again, the actuator interlocks automatically with the magnet already energized.
6. When the main switch is switched OFF, all doors are unlocked and can be opened. However, if the main switch is switched back ON and one or more doors of the electrical interlock are still open, the main switch is tripped by the undervoltage release and falls into the "Trip" position. If this is to be avoided (due to maintenance), the defeat function must be started before the main switch is switched ON again with open door(s).
7. If the main switch is tripped, e.g. by an overload or a short circuit, the doors remain interlocked. The doors are opened either by starting the electrical defeat function or by switching the main switch to the OFF position.
8. Explanation of indicator lights:
 - a) -P1 → "All doors are closed and interlocked" means that the magnets are energized and the actuators are plugged in
 - b) -P2 → "Main switch ON" means that the main switch is engaged.
 - c) -P3 → "Defeating active" means that the electrical defeat function is active

Notes on electronic door interlock

1. Block B02 (interval time-delay relay) is edge-triggered. Any time can be selected.
2. Block B03 (ON delay) has a switch-on delay (1 sec.) and block B09 (switch-on/off delay) has a switch-on delay (0 sec.) and switch-off delay (1 sec.). These delays ensure that when the defeat function is started and subsequently ended, the undervoltage releases from the main switch (-Q1) do not inadvertently trip this switch.
3. If an error should occur in the actuator circuit from the position switch (e.g. wire break of actuator circuit), door interlock safety is no longer provided and the main switch (-2Q1) trips by means of its undervoltage release!
4. If a magnet of the position switches fails, the main switch (-Q1) does not trip! This can also be seen from the fact that the light indicator "All doors are closed and interlocked" (-P1) is off. However, if such a door with a defective magnet of the position switch is opened without the electrical defeat function being active, the main switch also trips and does so via the actuator circuit. Door interlock safety is thus provided. This was chosen so as not to unnecessarily interrupt operations and the process.

Notes on mechanical door interlock

1. The door of the main switch is opened beyond the "Off" position with "Door Open" position.
2. A tool on the handle can be used to open the door when the main switch is switched on.

3. It is possible to switch on the main switch when the door is open using a "deliberate action" with the second handle on the main switch.
4. When the main switch and the handle in the door are in the "ON" position, door interlock automatically becomes effective again when the door closes.

Notes on indicator lights

It may be possible to dispense with the "Main switch ON" indicator, as the switch position is visible from the position of the second handle on the switch when the door is open, or the position on the door handle when the door is closed. The LOGO! expansion module could therefore be done without.

Further information from Siemens

Siemens keeps you up-to-date.

You will find constantly updated news about "Control Panels for the North American Market" at www.siemens.com/controlpanel/northamerican-standards.

This includes reference manuals, web-based training, helpful engineering tools, and comprehensive practical information concerning "control panel building". you will find comprehensive information on "expert know-how", "tools and data for digitalization in engineering" and "aligned product and system portfolio" on our market portal www.siemens.com/controlpanel.

Integrated Control Panels – The easy way to optimized control panels

Siemens AG
Digital Factory Control Products
DF CP S&MK ICP
P.O. Box 23 55
90713 Fürth, Germany