



Die 10 häufigsten Herausforderungen bei der Konstruktion von Schaltschränken

Empowering Trust®



Inhalt

Einleitung	3
1. Anwenden des falschen Standards	4
2. Auswahl und Dimensionierung der Komponenten	5
3. Automaten (Leitungsschutzschalter) statt Branch Circuit Protection	6
4. Gehäuse	7
5. Netzteile (R/C vs. Listed, Industriegerät anstatt Class 2)	8
6. Typenschild, Schaltplan und Warnhinweise	9
7. Rückverfolgbarkeit der Zulassung z.B. bei Leitungen	10
8. Frequenzumrichter werden falsch abgesichert	10
9. Feeder und Branch verwechselt	11
10. Angabe zum maximaler Kurzschlussstrom (SCCR) falsch oder fehlend	12
Weitere Informationen und Kontakt	13



Abkürzungen:

AHJ = Authority Having Jurisdiction

BCP = Branch Circuit Protection

CAN/ULC = Kanadischer Standard

CCN = Category Control Number

CEC = Canadian Electrical Code

IEC = International Electrotechnical Commission

EN = Europäische Standards

IEC/EN = siehe oben

IP = Schutzart / Ingress Protection

NEC = National Electric Code

NFPA = National Fire Protection Association

R/C = UL Recognized

SCCR = maximaler Kurzschlussstrom

Einleitung

Die Konstruktion eines Schaltschranks für den internationalen Markt kann mit Herausforderungen verbunden sein. Häufig ist dies der Fall, wenn es sich um Fragestellungen im Bereich der Anwendung oder Auslegung von Richtlinien und Standards geht. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Fragen, die sich auf die nordamerikanische Norm UL 508A und CSA C22.2 No. 286-17 beziehen. Aber auch für andere Märkte kann diese Fragestellung nützlich sein, um zusätzliche Kosten und Arbeit zu vermeiden. Angesichts des ständig

wachsenden Drucks, Projektzeiten und -kosten zu reduzieren, können diese Herausforderungen einen erheblichen Einfluss auf Ihren Projekterfolg haben.

Auf der Grundlage häufig gestellter Fragen von Schaltschrankherstellern und unserer langjährigen Erfahrung bei der Prüfung und Zertifizierung von Industrieschaltschränken haben wir eine Liste mit den 10 häufigsten Herausforderungen sowie einige nützliche Ratschläge zur Bewältigung dieser zusammengestellt.



1. Anwenden des falschen Standards

Bei der Abnahme des Schaltschranks durch den AHJ oder der Zertifizierung (Listing bzw. Field Evaluation) könnte festgestellt werden, dass ein falscher Standard verwendet wurde. Dies kann zu erheblichen Verzögerungen führen, die zusätzliche Schritte und Arbeiten erfordern können. Ergebnis wäre eine Verlängerung der Projektzeit mit zusätzlichen Kosten und einer geringeren Kundenzufriedenheit. Während in vielen Ländern IEC/EN-Richtlinien und Normen für Schaltschränke angewendet werden, gelten für den nordamerikanischen Markt andere Codes und Standards (NEC, CEC, UL 508A, CSA C22.2 No. 286-17, NFPA 79). ⚡ **Es ist zu beachten, dass die UL 508A nicht für die folgenden Anwendungsarten vorgesehen ist:**

- Steuerungen für Feuerlöschpumpen (UL 218)
- Gebäudeverteiler (UL 67)
- Schaltschrank in explosionsgefährdeten Bereichen (z.B. UL 1203)
- Schaltschrank mit eigensicheren Barrieren (UL 698A)
- Energieverteiler mit Einschüben (UL 845)
- Brandschutz-Signalsysteme (CAN/ULC S561)
- Energieverteiler (UL891)

The screenshot displays the UL Product iQ search interface. On the left, the 'REFINE RESULTS' section includes a search bar and filters for 'Keyword' and 'UL Category Control Number'. The 'UL Category Control Number' filter is set to 'Value Contains: nitw'. Below the filters are 'Cancel', 'Reset', and 'Save Search' buttons. The main area shows a search result for 'List of UL Category Control Numbers and Guides' with 4 results. A table lists the results with columns for Document Name, Company Name, UL CCN Description, and My Tags. The results are:

Document Name	Company Name	UL CCN Description	My Tags
NTW7.GuidelInfo		INDUSTRIAL CONTROL PANELS	
NTW2.GuidelInfo		INDUSTRIAL CONTROL PANELS - COMPONENT	
NTW7.GuidelInfo		INDUSTRIAL CONTROL PANELS CERTIFIED FOR CANADA	
NTW8.GuidelInfo		INDUSTRIAL CONTROL PANELS CERTIFIED FOR CANADA - COMPONENT	

At the bottom right of the results area, it shows '1 of 1'.

Webinar Series
Protecting
People and
Property with
Fire Resistance
and Containment
Products and
Systems

Register



2. Auswahl und Dimensionierung der Komponenten

Eine der wesentlichen Herausforderungen im Schaltschrankbau ist die Auswahl und die Dimensionierung der Komponenten. Die Auswahl der richtigen Komponenten kann sich aufgrund der vorhandenen Vielzahl von ähnlichen Komponenten, dem gewünschten Anwendungsbereich und der erforderlichen Spezifikation gemäß der angewendeten Richtlinie als schwierig erweisen. Die falsche Auswahl einer oder mehrerer Komponenten kann zur Ablehnung oder Verzögerung im Rahmen der Abnahme oder Zertifizierung des Schaltschranks führen.

Der folgende Link hilft bei der normenkonformen Auswahl der Komponenten und beim Auffinden der CCN:
www.ul.com/resources/ul-508a-supplement-sa-specific-component-requirements

UL-Produkt iQ™ Online-Datenbank: iq.ulprospector.com/info/

💡 **Die Online-Datenbank UL Product iQ™ erleichtert es, die richtige UL-zertifizierte Komponente zu finden. Um die Suche danach zu vereinfachen, werden ähnliche Produkte anhand eines Klassifizierungsschlüssels (CCN = Category Control Number) zusammengefasst.** Der Eintrag in der Datenbank enthält neben den allgemeinen Informationen auch die wichtigsten Spezifikationen, die im Zusammenhang mit der geplanten Anwendung/ geforderten Standard erforderlich sind.

3. Automaten (Leitungsschutzschalter) statt Branch Circuit Protection

Wo können ‚Automaten‘ (Leitungsschutzschalter = Supplement Protection) und wo muss eine Branch Circuit Protection (BCP) verwendet werden? Generell können Automaten (UL 1077 – Supplementary Protector) dort eingesetzt werden, wo eine Absicherung gemäß BCP nicht erforderlich ist bzw. auf deren Lastseite. 💡 **Wenn eine BCP anzuwenden ist, erfolgt die Absicherung durch ein Leistungsschalter nach UL489 oder eine UL248 gelistete Sicherung.** Die Dimensionierung der BCP basiert auf vorgeschriebenen Anforderungen, Komponentenangaben und/oder produktspezifischen Kennzeichnungen.

Scope of

- [UL 489 Molded-Case Circuit Breakers, Molded-Case Switches, and Circuit-Breaker Enclosures](#)
- [UL 1077 Standard for Supplementary Protectors for Use in Electrical Equipment](#)
- [UL248 Low-Voltage Fuses](#)





4. Gehäuse

In Europa werden Gehäuse nach IP und in Nordamerika nach dem Type Rating (Schutzart vom NEC gefordert) klassifiziert. 💡 **Das IP Rating ist kein Ersatz für das Type Rating und kann daher nicht für Schaltschrankgehäuse im nordamerikanischen Markt verwendet werden.** Hier müssen diese UL Listed sein und die entsprechende Schutzart gemäß den Umweltbedingungen am Einsatzort haben. Eine Liste der Type Ratings mit den Anwendungsbereichen und Umgebungsbedingungen, gegen die sie schützen sollen, ist im Abschnitt 5.8 des Standards UL 50 zu finden.

Eine weitere Herausforderung bei Gehäusen sind Öffnungen für Komponenten, z.B. für Kabelkanäle oder Belüftung. Um ein bestimmtes Type Rating (besser als 1) zu bewahren, müssen alle Öffnungen mit Komponenten (UL-Listed/Recognized) verschlossen werden, um das gewünschte Type Rating beizubehalten.

💡 **Die Tabellen 19.2 und 19.3 in der UL 508A helfen bei der Identifizierung des richtigen Type Ratings.**



5. Netzteile (R/C vs. Listed, Industriegerät anstatt Class 2)

Schaltnetzteile werden häufig und in vielen Varianten in Schaltschränken eingesetzt. Resultierend daraus ergibt sich eine Reihe von unterschiedlichen Zulassungen. Nach UL508 oder UL61010-2-201 gelistete Netzteile können ohne Einschränkungen verwendet werden. Schaltnetzteile, welche nach UL60950-1 zertifiziert sind, müssen am Ausgang eine zusätzliche Absicherung mit 50% des Nennausgangsstromes vorweisen.

💡 **Wenn die Ausgangsspannung des Netzteils 60 Volt oder weniger beträgt, kann ein Netzteil mit einer NEC Class 2 Zulassung verwendet werden (UL 1310), wodurch die nachfolgende Verdrahtung einfacher ausgeführt werden kann.**

6. Typenschild, Schaltplan und Warnhinweise

Häufig ergeben sich Fragen bezüglich der Anbringung des Typenschildes, u.a. welche Informationen es enthalten muss und welche Warnhinweise generell anzubringen sind. Für einige Standardschilder ist bei Bedarf ein Kauf am Aufstellort kurzfristig möglich. Bei Sonderanfertigungen oder dem Typenschild ist dies nur bedingt möglich und kann daher zum Verlust wertvoller Zeit und Geld führen.

💡 **Die Tabelle 52.1 in der UL 508A gibt einen Überblick über die erforderlichen Kennzeichnungen.** Hinzu kommen noch weitere Kennzeichnungen im Inneren des Schaltschranks, z.B. auf den Sicherungshaltern und in Bereichen, in denen externe Komponenten angeschlossen werden. In den meisten Fällen muss sich ein Schaltplan im Schaltschrank befinden.

Allgemeine Informationen zur Beschilderung:

- Typenschild
 - Herstellername
 - Elektrische Gesamtleistung je Eingang
 - Nummer des Schaltplans
 - Herstellungsort (falls erforderlich)
 - Bewertung des Gehäusetyps gemäß den Anforderungen von Abschnitt 19
 - maximaler Kurzschlussstrom (SCCR, sh. UL 508A - SB5.1.1)
- Bemessungswerte der Lasten



7. Rückverfolgbarkeit der Zulassung z.B. bei Leitungen

Die eingesetzten Komponenten müssen typischerweise eine UL-Zulassung haben. Bei Leitungen zur internen Verdrahtung ist der Nachweis der Zulassung typischerweise die ‚UL-Bandarole‘ bzw. der Aufkleber auf der Trommel. Hierauf ist eine laufende Nummer und auch die Kabellänge aufgeführt. Dieser Nachweis ist aufzuheben und auf Verlangen einem Inspektor vorzulegen.

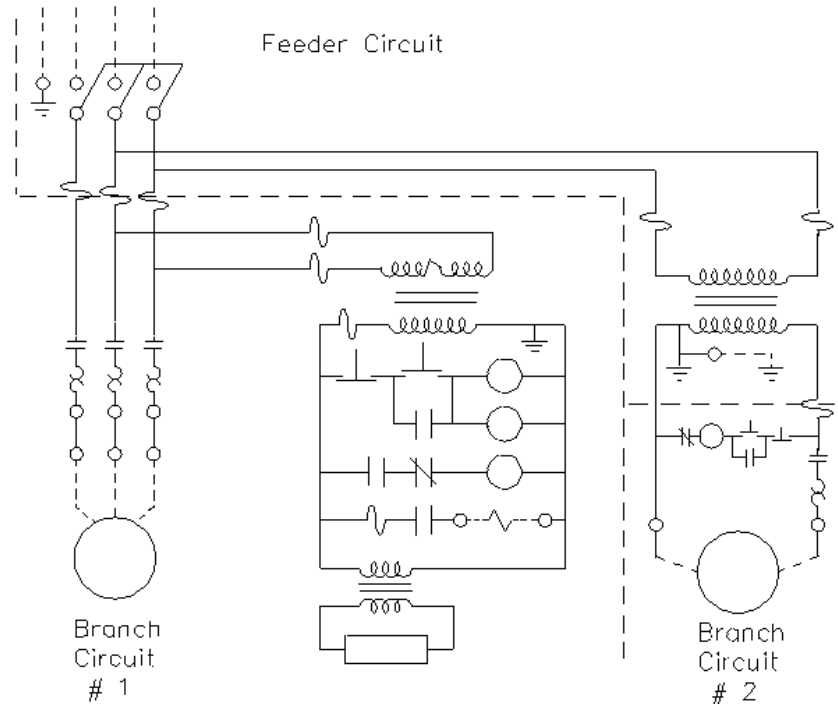
8. Frequenzumrichter werden falsch abgesichert

Frequenzumrichter können bezüglich der Absicherung eine Herausforderung sein. Typischerweise gibt der Hersteller des Umrichters spezielle Angaben zur Absicherung für Nordamerika in seinen Handbüchern vor. Diese Angaben müssen umgesetzt werden, da sie bei der Prüfung im Rahmen der Zulassung ermittelt wurden.



9. Feeder und Branch verwechselt

Es stellt sich oft auch die Frage, welche Bestandteile im Inneren eines Schaltschrankes zur Einspeisung (Feeder) und welche zum Branch Circuit gehören. Ein Branch Circuit ist definiert als Stromkreis, der nach der letzten Überstromschutzeinrichtung folgt. **Als Feeder wird alles bezeichnet, was zwischen der Einspeiseseite des Gebäudes und der letzten Überstromschutzeinrichtungen ist.** Diese Unterscheidung ist insofern wichtig, da die Anforderungen in Bezug auf Luft- und Kriechstrecken im Feeder höher sind als im Branch Circuit. Dies führt zu einer Einschränkung bei der Komponentenauswahl im Feeder.



S3774

Beispielschaltung zur Veranschaulichung von Feeder und Branch
(aus UL 508A, Bild 6.3)

10. Angabe zum maximaler Kurzschlussstrom (SCCR) falsch oder fehlend

Bei der Abnahme des Schaltschranks wird festgestellt, dass die Angabe zum Kurzschlussstrom (SCCR = short circuit current rating) auf dem Typenschild fehlt. Diese Angabe wird z.B. im NEC® gefordert und vom AHJ überprüft. Der SCCR ist der maximalen Kurzschlussstrom, dem das Bauteil oder die Baugruppe standhalten kann. Es wird empfohlen, UL-zertifizierte Komponenten auszuwählen, die bereits mit dem gewünschten Kurzschlusswert getestet wurden. Dadurch wird der Aufwand für die Bestimmung des SCCR für den Schaltschrank reduziert. Eine frühzeitige Ermittlung zu Beginn des Schaltschrankprojekts ist empfehlenswert, sodass ggf. notwendige Anpassungen rechtzeitig vorgenommen werden können.

💡 **Bei der Ermittlung des SCCR ist es wichtig, die lokalen Bedingungen (Slash Rating) und**

💡 **Eine Liste mit geprüften Kombinationen steht unter dem folgenden Link zur Verfügung:**
www.ul.com/resources/short-circuit-current-ratings-combination-motor-controller-components

Anforderungen zu berücksichtigen und nicht nur von allgemeinen Standardanforderungen auszugehen.

Die SCCR Ermittlung kann wie folgt ablaufen:

- Schritt 1: Analyse der Komponenten
 - Innerhalb der Stromkreise
 - BCP von Regelreisen
 - Angaben auf Komponenten (High-Fault-Rating)
 - Auszuschließende Komponenten
- Schritt 2: Gesamt SCCR bestimmen mittels:
 - Schwächstes Glied
 - Begrenzende Komponenten im Feeder: Transformator, Sicherungen, Strombegrenzungsschalter
 - Testen von Kombinationen
- Schritt 3: Angaben auf dem Typenschild gemäß NEC 409





Weitere Informationen

- [Common Misapplications of Components in Industrial Control Panels \(ICP\)](#)
- [Frequently Asked Questions on Common Misapplications in ICP](#)
- [Determining SCCR for Industrial Control Panels and Industrial Machinery](#)
- [Top 10 Questions on Determining SCCR of Industrial Control Panels ...](#)
- [Industrial Automation and Control System Cybersecurity](#)

Bei allgemeinen Fragen
oder anstehenden Projekten
wenden sich gerne
frühzeitig an unser Team
unter

EMEA.EPSSales@ul.com



UL.com

UL and the UL logo are trademarks of UL LLC © 2020.