

Risikoanalyse eines Überstrom- oder Überspannungsereignis auf der Vier-Gewinnt-Platine

Mathis Lehmann
PSP20
mathis.lehmann@siemens.com
Revision V1.0

25. Februar 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
1.1	Abstrakt	3
1.2	Vorgehen	3
2	Rundsteckerhohlbuchse	4
2.1	Verpolung	4
2.2	Überspannung	4
2.3	Überstrom	4
2.4	Spannungszusammenbruch	4
3	Terminal-block	5
3.1	Verpolung	5
3.2	Überspannung	5
3.3	Überstrom	5
3.4	Spannungszusammenbruch	5
4	USB Typ B Buchse	6
4.1	Verpolung	6
4.2	Überspannung	6
4.3	Überstrom	6
4.4	Spannungszusammenbruch	6
5	Revisionverzeichnis	7

1 Einführung

1.1 Abstrakt

Dieses Dokument befasst sich mit der Analyse eines Überstrom- oder Überspannungsereignisses und den Konsequenzen eines solchen Ereignisses. Es analysiert die Platine und deren Komponenten, welches die Form eines digitalen Vier-Gewinns einnimmt und im Rahmen des Praxissemesterprojektes bei der Siemens Mobility GmbH von den Dualen Studenten des Jahrgangs 2019 erarbeitet wurden. Diese wird im folgenden nur noch Platine genannt. Hierbei werden Konsequenzen auf die Platine, die verbauten Komponenten und eventuelle Stromquellen betrachtet. Dies soll eine Entscheidung begründen, ob zusätzliche Sicherungsmaßnahmen auf Seite der Platine zu empfehlen oder gar nötig sind.

1.2 Vorgehen

Im weiteren Verlauf dieses Dokuments werden folgende Szenarien analysiert:

1. Verpolung der angelegten Spannung
2. Zu hohe angelegte Spannung seitens der Spannungsquelle
3. Zu hoher Strom aufgrund eines Fehlers auf der Platine
4. Spannungszusammenbruch auf Seite der Stromquelle

Diese werden jeweils unter einem der 3 Einspeisungspunkte der Platine analysiert:

1. Rundsteckerhohlbuchse
2. Terminal-block
3. USB Typ B Buchse

2 Rundsteckerhohlbuchse

2.1 Verpolung

Einer Verpolung der Rundsteckerhohlbuchse ist sehr unwahrscheinlich, da die Platine die Standard Hohlbuchsenbelegung benutzt. Diese benutzt den äußeren Mantel als negativen Pol und den geschützten Innenpin als positiven Pol. Jedoch gibt es Netzteile die dieser Belegung nicht folgen, da sich daraus früher diesen Herstellern gewisse Vorteile boten. Diese Netzteile sind selten aber jedoch verfügbar und stellen damit ein Risiko für die Platine dar.

Im Falle einer Verpolung greift eine Schutzeinrichtung der Platine, eine Verpolungsdiode. Diese schließt die verkehrt gepolte Spannungsquelle kurz. Diese Diode ist in der Lage 3 A dauerhaft Kurzschluss zu schließen. Hieraus ergeben sich folgende Szenarien:

1. Überlastabschaltung des Netzteils löst aus. In diesem Fall schaltet sich das Netzteil zum Selbstschutz aus. Eine Beschädigung der Platine ist höchst unwahrscheinlich, da die Diode eine maximale Belastung von 80 A für 8,3 ms aushält was ausreichend ist um selbst überdimensionierte Netzteile in den Überlastzustand zu bringen. Die Diode bleibt davon ungeschädigt und die Platine kann nach beheben der Verpolung weitergenutzt werden.
2. Überlastabschaltung des Netzteils **nicht** löst aus. In diesem Fall gibt es 2 Unterszenarien:
 - (a) Netzteil liefert maximal 3 A. In diesem Fall wird das Netzteil dauerhaft kurzgeschlossen, bis der Endbenutzer den Fehler bemerkt oder eine andere Sicherungseinrichtung greift. Die Platine bleibt unbeschädigt.
 - (b) Netzteil liefert mehr als 3 A. In diesem Fall wird das Netzteil dauerhaft kurzgeschlossen, bis der Endbenutzer den Fehler bemerkt oder eine andere Sicherungseinrichtung greift. Jedoch wurde die Diode dauerhaft überlastet und stellt einen dauerhaften niederohmigen Kurzschluss dar.

2.2 Überspannung

Test

2.3 Überstrom

Test

2.4 Spannungszusammenbruch

Test

3 Terminal-block

3.1 Verpolung

Test

3.2 Überspannung

Test

3.3 Überstrom

Test

3.4 Spannungszusammenbruch

Test

4 USB Typ B Buchse

4.1 Verpolung

Test

4.2 Überspannung

Test

4.3 Überstrom

Test

4.4 Spannungszusammenbruch

Test

5 Revisionverzeichnis