

## Erweiterte Rückwärtige Verriegelung bei mehrseitiger Einspeisung der Sammelschiene

### Zielsetzung

Mit Hilfe von Richtungsvergleichsschutzmeldungen, die die Überstromzeitschutzversionen der SIPROTEC 4 Gerätereihe anbieten, soll es ermöglicht werden, auch dann eine Sammelschiene schützen zu können, wenn von mehreren Seiten auf die Sammelschiene eingespeist wird.

### Wie sieht die normale Rückwärtige Verriegelung aus?

Zunächst soll kurz die übliche Applikation für die Rückwärtige Verriegelung erklärt werden.

Von einer Sammelschiene ausgehend führen mehrere Abgänge zu den Verbrauchern. Die Überstromzeitschutzgeräte sind im Abgang zeitlich gestaffelt. Je mehr Geräte in der Staffelung enthalten sind, desto größer wird die resultierende Auslösezeit in Richtung Sammelschiene. Bei einem Einsatz von beispielsweise 3 Schutzgeräten im Abgang und einer Staffelzeit von je 300ms ist man bereits bei Auslösezeiten von knapp 1sec angelangt. Bereiche größer als 1sec anstehender Kurzschlussstrom gilt es gemeinhin zu verhindern. Ein übergeordneter Schutz auf der Einspeiseseite wird aufgrund der Staffelzeit weitere 300ms später auslösen, d.h. ein Fehler auf der Sammelschiene, den nur das Schutzgerät in der Einspeisung erkennt, benötigt zur Auslösung die Gesamtzeit aus höchster Einstellzeit im Abgang + weitere 300ms Staffelzeit. Diese hohe Auslösezeit gilt es nun zu umgehen, dazu wird die Rückwärtige Verriegelung realisiert.

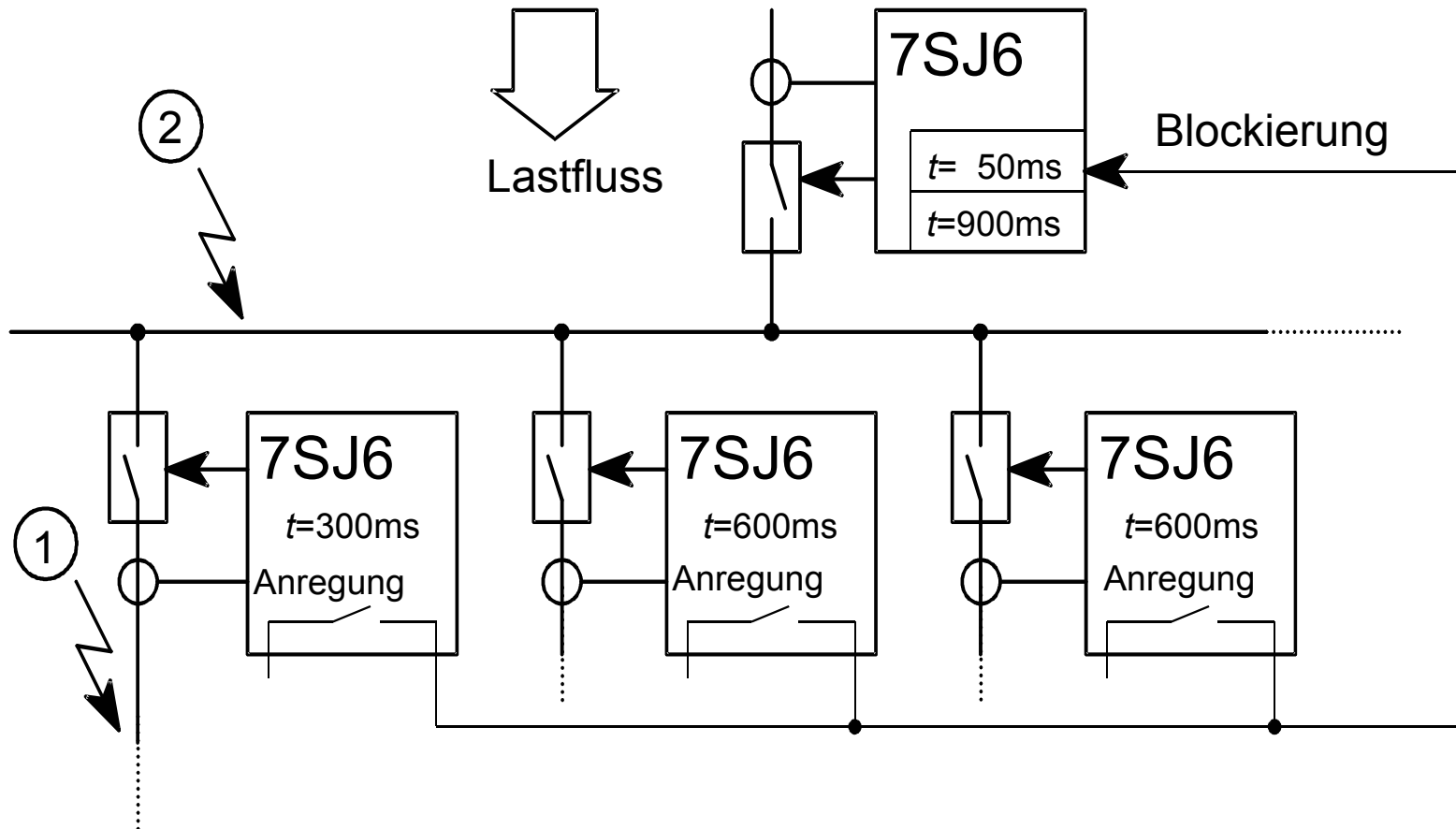
Siehe dazu Bild 1:

Von der Sammelschiene abgehend haben die Schutzgeräte eine Auslösezeit von 300 bzw. 600ms, d.h. es sind noch weitere Schutzgeräte untergeordnet in Richtung Verbraucher eingesetzt. Das Schutzgerät in der Einspeisung hat 2 Überstromzeitschutzstufen I> und I>>. Der Einstellwert ist gleich, allerdings weichen die Auslösezeiten erheblich ab. T I> hat zum Beispiel 900ms Auslösezeit, T I >> dagegen nur 50ms. Die 50ms Stufe ist über einen Binäreingang zeitweise gesperrt/ blockiert.

Es wird unterschieden zwischen Fehlern im Abgang und auf der Sammelschiene. Bei Fehlern im Abgang regen die Schutzgeräte im Abgang und in der Einspeisung an. Mit dem Überstrom-Anregesignal der Geräte im Abgang wird per Verdrahtung die schnelle I>> Stufe mit 50ms Zeitverzögerung des Schutzgerätes in der Einspeisung blockiert. Aufgrund der Staffelzeiten löst der dem Fehler nächstgelegene Schutz aus und öffnet den Leistungsschalter.

Sobald allerdings ein Fehler auf der Sammelschiene passiert, erkennen die Geräte im Abgang keine Überstromanregung und blockieren somit nicht die I>> Stufe der Einspeisung. Die I>> Stufe in der Einspeisung mit 50ms Zeitverzögerung ist deshalb aktiv und löst in Schnellzeit aus und umgeht die sonst lange Staffelzeit. Die Staffelzeit von T I> 900ms braucht nicht abgewartet zu werden.

Dieses Konzept funktioniert, solange es nur eine Einspeisung auf die Sammelschiene gibt.



- ① Fehler im Abgang, das zum Fehler nächstgelegene Schutzgerät regt an und löst aus und blockiert den Schutz von der Einspeisung
- ② Fehler auf der Sammelschiene. Im Abgang regen keine Schutzgeräte an und können deshalb das Schutzgerät in der Einspeisung nicht blockieren, das Schutzgerät in der Einspeisung löst in Schnellzeit mit  $I >>$  in 50ms aus .

Bild 1 Übliche Rückwärtige Verriegelung

### Was ist nun die Erweiterte Rückwärtige Verriegelung?

Im Fall mehrseitiger Einspeisungen auf die Sammelschiene greift das Konzept wie oben beschrieben nicht mehr. Die Schutzgeräte können nicht mehr eindeutig zwischen dem Zustand „Fehler im Abgang“ und „Fehler auf der Sammelschiene“ unterscheiden.

Zum Einsatz kommen hier die Richtungsglieder der Überstromzeitschutzfunktionen. Durch die Kombination von gerichteten und ungerichteten Stufen kann der Sammelschienenfehler eindeutig erfasst werden.

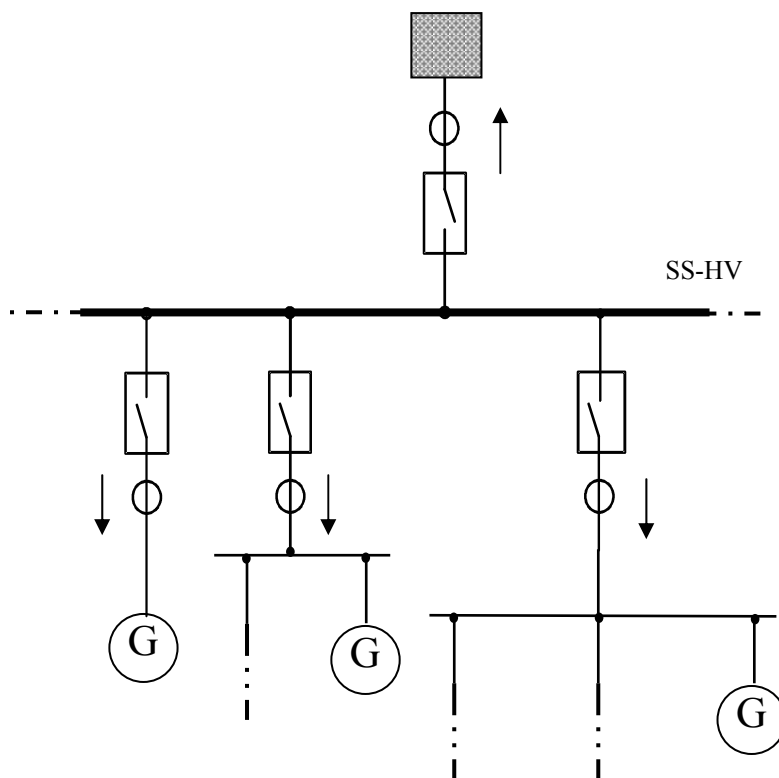


Bild 2: Beispiel für mehrseitige Einspeisung auf Sammelschiene (auf SS-HV), Schutzgeräte mit Richtungsbestimmung

## Lösung:

1. Alle Geräte sind so einzustellen, dass sie mit der „**Vorwärtsrichtung**“ von der Sammelschiene wegschauen.
2. Die Sammelschiene wird von den **ungerichteten** I>> und Ie>> Stufen geschützt (Sammelschienenenschutz). Deren Anregungen sind so einzustellen, dass sie jeden Sammelschienen-Kurzschluß sicher erfassen. Sie schalten ca. 80-100ms verzögert.
3. Wenn bei einem Fehlerfall auch nur ein Schutzgerät mit der **gerichteten** I> oder IE> auf „vorwärts“ erkennt, kann der Fehler nicht auf der Sammelschiene liegen. Dann sind die ungerichteten I>> und Ie>> Stufen aller Geräte zu blockieren.
4. Dazu sind bei jedem Schutzgerät auf ein Binärausgang die Meldungen
  - a) 2692 gerichtete Anregung U/AMZ Phase L1
  - b) 2693 gerichtete Anregung U/AMZ Phase L2
  - c) 2694 gerichtete Anregung U/AMZ Phase L3
  - d) 2695 gerichtete Anregung U/AMZ Erde

zu rangieren. Die Kontakte aller Geräte sind parallel zu schalten.

5. Ebenso ist an jedem Gerät ein Binäreingang mit den 2 Ereignissen
  - a) 1721 >U/AMZ I>> blk
  - b) 1724 >U/AMZ IE>> blk

zu rangieren und mit obigen Ausgängen zu verbinden.

6. Die gerichteten Stufen I> und IE> werden zur Generierung der Block-Signale benutzt und müssen daher bei den Stromanregeschwellen gleich oder niedriger eingestellt werden als die ungerichteten Stufen I>> und IE>>. Die Zeit kann hoch eingestellt sein.
7. Für die normale Zeitstaffelung werden die gerichteten Stufen I>>, IE>>, Ip und IEp vorwärts verwendet.
8. Die ungerichteten Stufen Ip und IEp können als Reservestufe für „rückwärts“ eingesetzt werden, wenn die Verzögerungszeit grösser ist als die der Stufen unter Punkt 7 sind.
9. Die ungerichteten Stufen I> und IE> werden hier nicht benutzt.