

Leitfaden über den Schutz - Teil 6: Selektivität 2

Logische Selektivität - Richtungsabhängige Selektivität - Selektivität durch Differentialschutz

Logische Selektivität

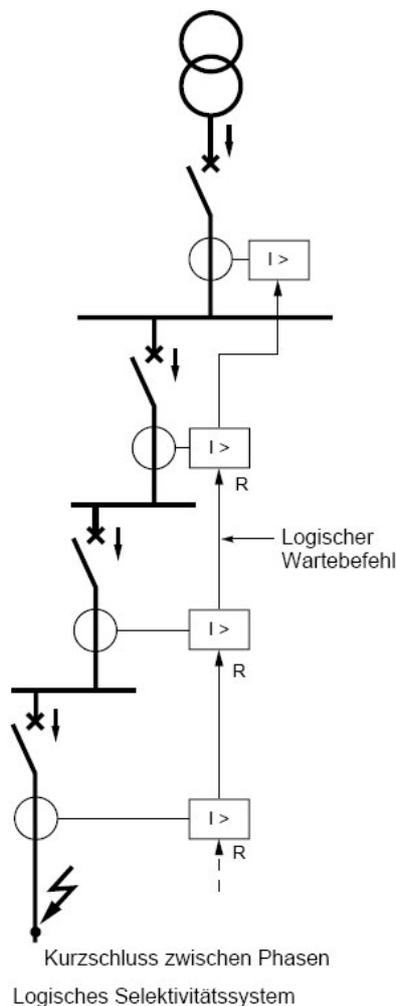
Dieses Prinzip gelangt zur Anwendung, wenn eine **kurze Fehlerbeseitigungszeit** erwünscht ist. Der Austausch logischer Informationen zwischen aufeinanderfolgenden Schutzeinrichtungen ermöglicht das **Beseitigen der Selektivitätsintervalle**.

In einem Radialnetz werden die der Fehlerstelle vorgeschalteten Schutzeinrichtungen erregt und die nachgeschalteten nicht. Dadurch kann die Fehlerstelle eindeutig geortet und der zu betätigende Leistungsschalter bestimmt werden. Jede von einem Fehler erregte Schutzeinrichtung

- sendet an die vorgeschaltete Stufe einen logischen Wartebefehl (Erhöhung der Zeitverzögerung des vorgeschalteten Relais),
- sendet an den damit verbundenen Leistungsschalter einen Auslösebefehl, außer wenn sie selber von der nachgeschalteten Stufe einen logischen Wartebefehl erhalten hat. Als Reserveschutz ist eine verzögerte Auslösung vorgesehen.

Vorteil

Die Abschaltzeit ist unabhängig vom Ort des Fehlers in der Selektivitätskaskade.



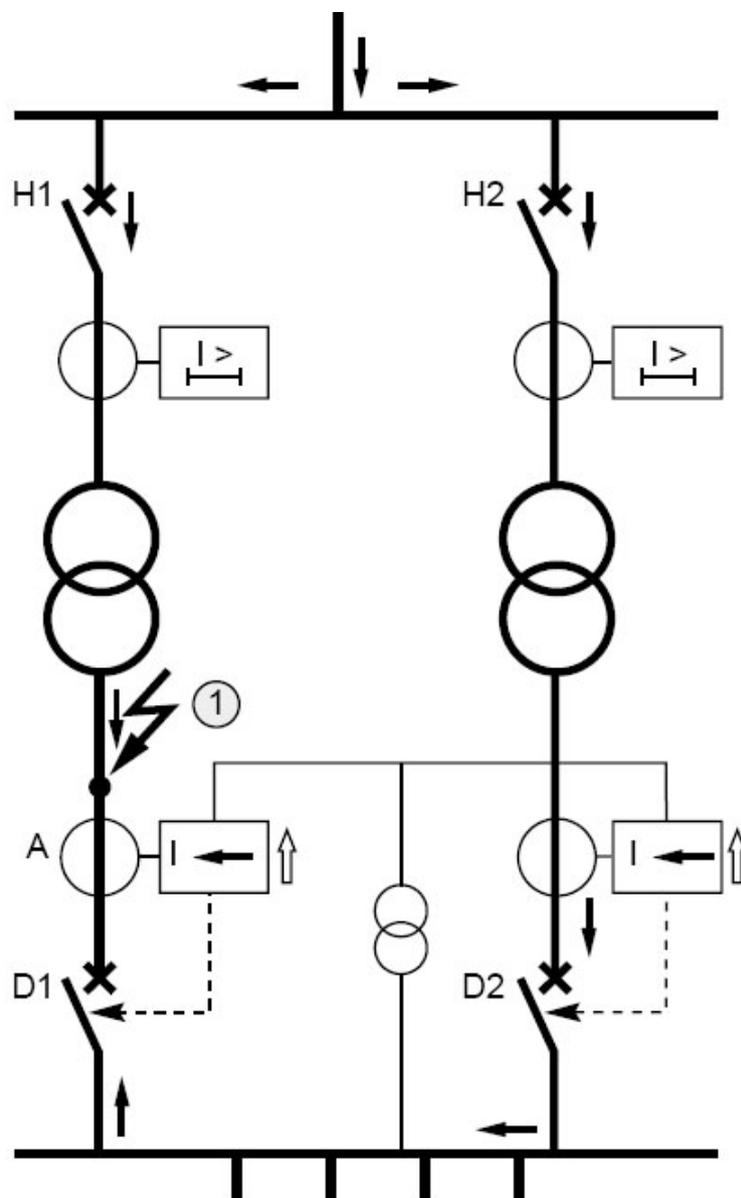
Richtungsabhängige Selektivität

In einem Ringnetz, wo ein Fehler von beiden Seiten her gespeist wird, muss eine Schutzeinrichtung eingesetzt werden, die auf die Flussrichtung des Fehlerstroms reagiert, damit dieser geortet und beseitigt werden kann.

Beispiel für die Anwendung von richtungsabhängigen Schutzeinrichtungen: D1 und D2 sind mit unverzögerten, richtungsabhängigen Schutzeinrichtungen versehen, und H1 und H2 sind mit verzögerten Maximalstromschutzeinrichtungen ausgerüstet.

Beim Auftreten eines Fehlers bei (1) wird dieser nur von den Schutzeinrichtungen von D1 (richtungsabhängig), H1 und H2 festgestellt. Die Schutzeinrichtung von D2 stellt ihn (wegen ihrer entgegengesetzten Erfassungsrichtung) nicht fest. D1 öffnet. Die Schutzeinrichtung von H2 wird entregt und H1 öffnet.

$$t_{H1} = t_{H2} \quad t_{D1} = t_{D2} \quad t_H = t_D + \Delta t$$



↑ Erfassungsrichtung

Anwendungsbeispiel für richtungsabhängige Schutzeinrichtungen

Selektivität durch Differentialschutz

Diese Schutzeinrichtungen vergleichen die Ströme auf beiden Seiten des überwachten Netzabschnittes. Jede Differenz der Amplitude und der Phasenlage zwischen diesen Strömen bedeutet, dass ein Fehler vorliegt. Der Differentialschutz reagiert nur auf Fehler innerhalb des Schutzbereiches und nicht auf solche außerhalb davon. Er ist somit ihrem Wesen nach selektiv.

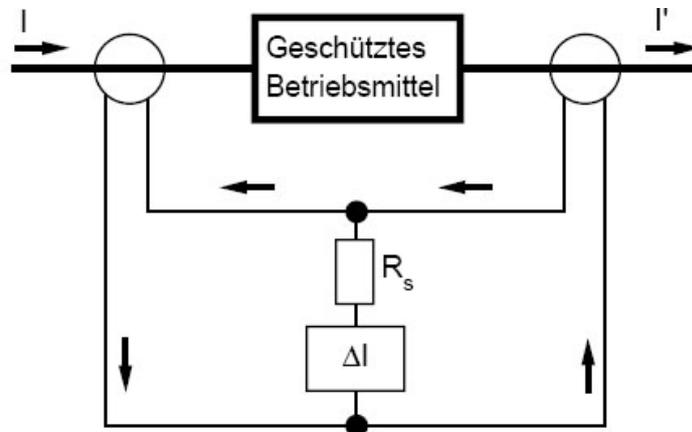
Das geschützte Betriebsmittel kann ein Motor, ein Generator, ein Transformator oder eine Verbindung (Kabel oder Leitung) sein. Dieser Schutz wird verwendet

- um Fehlerströme festzustellen, die niedriger sind als der Nennstrom,
- um unverzüglich abzuschalten, da die Selektivität auf der Erfassung und nicht auf der Verzögerung beruht.

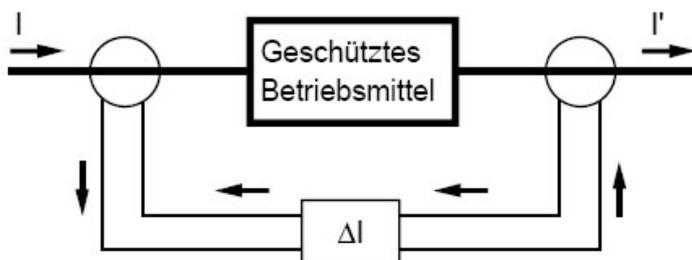
Es gibt zwei Hauptprinzipien:

1. Der Hochimpedanz-Differentialschutz, bei dem die Schutzeinrichtung in Serie mit einem Stabilisierungswiderstand(1) im Differenzialkreis geschaltet ist.
2. Der Prozent-Differentialschutz, bei dem die Schutzeinrichtung unabhängig an die Kreise der Ströme I und I' angeschlossen ist.

Der Differenzstrom $I - I'$ wird in der Schutzeinrichtung ermittelt und die Stabilität(1) des Schutzes wird durch ein vom gemessenen Durchgangsstrom abhängiges $\frac{I + I'}{2}$ erreicht.



Schema des Hochimpedanz-Differentialschutzes

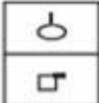


Schema des Prozent-Differentialschutzes

(1)

Die Stabilität des Differentialschutzes ist seine Befähigung, nicht zu reagieren, wenn aus den folgenden Gründen ein Differenzstrom festgestellt wird, innerhalb des Schutzbereiches jedoch kein Fehler vorhanden ist:

- Magnetisierungsstrom des Transformators
- Kapazitiver Leitungsstrom
- Falschstrom infolge unterschiedlicher Sättigung der Stromwandler

	Maximalstromschutz		Minimalspannungsschutz
	Stromrichtungsschutz		Maximal- und Minimalfrequenzschutz
	Maximalerdschlussstromschutz		Maximalspannungsschutz
	Maximal-Gegenkomponentenschutz		Wirkleistungsrückflussschutz
	Thermisches Abbild		Blindleistungsrückflussschutz
	Differentialschutz		Maximalrestspannungsschutz
	Maximalstromschutz mit spannungsabhängigem Ansprechwert		Buchholz-Schutz