

Umgang mit Schutzprüfgeräten - Bestimmung des
Rückfallverhältnisses

Praktikumsbericht

zur Erlangung der Prüfungsvorleistung im Fach
Elektrische Energiesysteme - Netzschutz

an der

Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
Fachbereich I - Energie und Information
Studiengang Elektrotechnik

1. Prüfer: Prof. Dr.-Ing. T. Gräf

Eingereicht von: Nora Rocholl

Matrikelnummer:

Eingereicht von: Milan Daniel Larsen

Matrikelnummer: s0581929

Datum der Abgabe: 31.10.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbereitung	1
1.1	Versuchsvorbereitung - Vorbetrachtungen	1
1.1.1	Warum muss das Rückfallverhältnis von Schutzrelais bekannt sein?	1
1.1.2	Welche Größen muss das Prüfgerät ausgeben und wie müssen diese an das Schutzrelais angeschlossen sein? Fertigen Sie eine Skizze an .	3
1.1.3	Wie kann der Ansprechwert der Überstromstufe eines Schutzrelais einfach und sicher ermittelt werden?	3
	Abbildungsverzeichnis	A
	Tabellenverzeichnis	B
	Anhang A	C
	Eigenständigkeitserklärung	C

1 Vorbereitung

Versuchsziele

- Funktionalität eines Schutzprüfgerätes kennenlernen
- Ablauf von Schutzprüfungen und deren Bedeutung
- Bestimmung wichtiger Kennwerte von Schutzrelais
- Erstellen eines Prüfprotokolls
- Bewertung von Prüfergebnissen
- Interpretation von Prüfergebnisse

1.1 Versuchsvorbereitung - Vorbetrachtungen

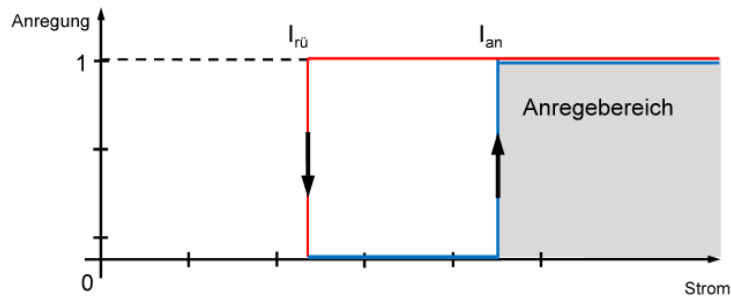
Im folgendem werden die Fragen der Versuchsvorbereitung bearbeitet.

1.1.1 Warum muss das Rückfallverhältnis von Schutzrelais bekannt sein?

Das Rückfallverhältnis ist das Verhältnis von Rückfallwert zu Ansprechwert. Es muss bekannt sein, da damit die Anregesicherheit und somit der Anfang des zulässigen Einstellbereiches der $I > \text{Anregung}$ bestimmt wird.

Das Rückfallverhältnis R_v berechnet sich damit:

$$R_v = \frac{I_{\text{Rü}}}{I_{\text{An}}} \quad (1.1)$$

**Hysterese**

- bedingt durch Konstruktion bei elektromechanischen Relais
- Vermeidung von „Schwingen“ – durch Schalthysterese bedingt

Rückfallverhältnis

- elektromechanisch: $R_V = 0,75 - 0,9$
- digital: $R_V = 0,95$ bzw. einstellbar

$$R_V = \frac{I_{Rü}}{I_{An}}$$

Abbildung 1.1: Beispiel Überstromanregung

Berechnung der Anregesicherheit:

$$I_{AL} = \frac{I_{zul} \cdot f_{ÜL} \cdot f_{trans}}{f_M \cdot R_V \cdot f_s} \approx \frac{I_{zul} \cdot f_{ÜL}}{f_s \cdot R_V} \quad (1.2)$$

I_{zul} := zulässige Dauerbelastung des Betriebsmittels

$f_{ÜL}$:= Überlastfaktor (Max. Betriebsstrom im Störfall bzw. I_{zul})

f_{trans} := Berücksichtigung von Transienten

R_V := Rückfallverhältnis

f_M := max. Messfehler

f_s := Sicherheitsfaktor

1.1.2 Welche Größen muss das Prüfgerät ausgeben und wie müssen diese an das Schutzrelais angeschlossen sein? Fertigen Sie eine Skizze an

Spannungen, Ströme (o.a. Phasenwinkel, Impedanzen..) und Anrege- und Auslösesignale müssen ausgegeben werden. Je nachdem, ob nur der Strom oder Strom und Spannung und Leiter-Leiter oder Leiter-Erde-Größen ausgewertet werden sollen, muss das Schutzprüfgerät entsprechend mit dem Schutzrelais verschaltet werden. Zusätzlich muss ein PC dazu geschaltet, über den die Prüfanforderungen und Darstellung der Ergebnisse erfolgt.

1.1.3 Wie kann der Ansprechwert der Überstromstufe eines Schutzrelais einfach und sicher ermittelt werden?

Es werden Prüfschüsse (Strom und Zeit) kurz vor dem Toleranzband der Überstromstufe gesetzt, wo das Schutzgerät nicht auslösen soll sowie kurz hinter dem Toleranzband, wo es auslösen muss. Wenn nur das Ansprechen getestet werden soll, darf der Fehlerstrom nur kurz anstehen (bzw. nicht so lang, bis es zur Auslösung kommt) Sobald das Schutzgerät den Strom als Fehlerstrom erkannt und klassifiziert hat, setzt es ein Binärsignal für die Anregung (Ansprechen), das vom Schutzprüfgerät erfasst wird.

1.2 Welche grundlegenden Unterschiede ergeben sich bei der Prüfung von elektromechanischen und digitalen Schutzrelais? Wie wird sich das bei den Ergebnissen des Rückfallverhältnisses darstellen?

Abbildungsverzeichnis

1.1	Beispiel Überstromanregung	2
-----	--------------------------------------	---

Tabellenverzeichnis

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Berlin, den 31.10.2021

Milan Daniel Larsen