

ZAFT e.V. · c/o HTW Dresden · PF 12 07 01 · 01008 Dresden

Verein des umweltgerechten Recycling von abgeschalteten NH-/HH-Sicherungseinsätzen e.V.
Herrn Dipl.-Ing. V. Seefeld
Hofmannstrasse 6
93491 Stamsried

Ihre Nachricht: vom 10.11.:2021

Ihr Zeichen: Bessei

Dresden, 15.11.2021

Telefon: +49 351 462 2544

Bearbeiter: Ralf-Dieter Rogler

E-Mail: ralf-dieter.rogler@htw-dresden.de

Vertragsangebot zur Durchführung einer wissenschaftlich-technischen Leistung

Sehr geehrter Herr Seefeld,

vielen Dank für Ihre Anfrage zur Durchführung einer wissenschaftlich-technischen Leistung durch das ZAFT e. V. Wir freuen uns, Ihnen nachfolgendes Angebot unterbreiten zu können:

Untersuchung an Schmelzsicherungen hinsichtlich Ihrer Auslösekennlinie und des Ausschaltverhaltens bei Gleichstrom mit kleiner Zeitkonstante (1 ms)

Im Zuge der Energiewende kommt es zum steigenden Aufbau von Gleichstromnetzen. Diese müssen wie traditionelle Wechselstromnetze durch geeignete Sicherheitssysteme im Falle eines Kurzschlusses oder bei Überbelastung abgesichert werden. Ein solches Sicherheitssystem von Energienetzen stellt die Schmelzsicherung dar. Während diese bei Wechselstrombeanspruchung im Laufe der letzten Jahrzehnte hinreichend untersucht und entwickelt wurde, stellt sich die Frage, ob eine Schmelzsicherung für Gleichstromnetze mit kleinen Zeitkonstanten ebenfalls nach aus der Wechselstromlehre bekannten physikalischen Prinzipien arbeitet. Die entscheidende Rolle spielen hierbei die Auslöse- und Ausschaltcharakteristiken. Eine typische Bewertung derartiger Vorgänge ist mit dem I^2t -Kriterium üblich. Das Auslösen der Schmelzsicherung erfolgt dabei in zwei wesentlichen Phasen:

Phase Abschmelzverhalten: Ansprechen der Sicherung durch das Aufschmelzen des Schmelzleiters

Phase Lichtbogenlöschung: Löschung des entstehenden Lichtbogens nach dem Aufschmelzen des Schmelzleiters

In ersten Voruntersuchungen von 125 A Sicherungen (s. Positionspapier HTW vom 27.09.2021) konnte ein Unterschied der Auslösecharakteristik für *Phase Abschmelzverhalten* beobachtet werden. Eine Erklärung dafür könnte der Skin-Effekt liefern, welcher bei Gleichstrom durch den steilen Stromanstieg auftritt und so zu einer inhomogenen Erwärmung des Schmelzleiters führt. Im Rahmen des Projektes soll diese These systematisch weiter untersucht werden.

Postanschrift:
c/o HTW Dresden
Friedrich-List-Platz 1 · 01069 Dresden
Geschäftsstelle:
Andreas-Schubert-Straße 23 · 01069 Dresden

Telefon: +49 351 462-3232
E-Mail: info@zaft-dresden.de
Internet: www.zaft-dresden.de

Vorstand:
Prof. Dr.-Ing. Christoph Grieger
Dr.-Ing. Hartmut Fussan
VR 3327 Amtsgericht Dresden
Steuer-Nr. 203/143/00093
UST-Id.-Nr. DE200616887

Commerzbank AG Dresden
BLZ: 850 800 00, Konto-Nr.: 407169400
IBAN: DE07 8508 0000 0407 1694 00
BIC: DRES DE FF 850

Hypovereinsbank AG Dresden
BLZ: 850 200 86, Konto-Nr.: 5925142
IBAN: DE64 8502 0086 0005 9251 42
BIC: HYVE DE MM 496

Der entstehende Lichtbogen aus *Phase Lichtbogenlöschung* löscht sich bei Wechselstrombeanspruchung selbständig beim Nulldurchgang des Stromes. Für Gleichstrombeanspruchung fehlt die natürliche Selbstlöschung aufgrund des fehlenden Nulldurchgangs, wodurch der Lichtbogen erst erlischt, wenn die treibende Spannung kleiner ist als die notwendige Lichtbogenspannung des immer länger werdenden Lichtbogens. Dies kann dazu führen, dass die Sicherung bei Gleichstrombeanspruchung erst deutlich später als bei Wechselstrombeanspruchung den Strom unterbricht.

Im Rahmen des Projektes sollen folgende Untersuchungen durchgeführt werden:

Untersuchungen zu Phase Abschmelzverhalten

- Praktische Messungen bei Wechselstrombeanspruchung für ausgewählte Sicherungen bei geringer treibender Spannung:
 - Zu untersuchende Sicherungstypen werden zwischen NH/HH Recycling e. V. und ZAFT e. V. abgestimmt.
- Untersuchung des Auslöseverhaltens von Sicherungen bei kleinen Zeitkonstanten ($t < 1 \text{ ms}$) für Gleichstrombeanspruchung
 - Zu untersuchende Sicherungstypen werden zwischen NH/HH Recycling e. V. und ZAFT e. V. abgestimmt.
- Simulation des Schmelzverhaltens von Sicherungen bei Gleich- und Wechselstrombeanspruchung mittels *FEM*
 - Zu untersuchende Sicherungstypen werden zwischen NH/HH Recycling e. V. und ZAFT e. V. abgestimmt.

Untersuchungen zu Phase Lichtbogenlöschung

- Praktische Messungen bei Gleichstrombeanspruchung für ausgewählte Sicherungen bei hohen treibenden Spannungen ($U \approx 600 \text{ V} - 800 \text{ V}$)
 - Zu untersuchende Sicherungstypen werden zwischen NH/HH Recycling e. V. und ZAFT e. V. abgestimmt.
- Simulation der Lichtbogenlöschung von Sicherungen bei Gleich- und Wechselstrombeanspruchung mittels *FEM* und *PSpice*

Zusammenfassende Untersuchungen

- Zusammenspiel des Abschaltvorganges mit seriellen Gleichstromschützen
- Herausarbeiten signifikanter Unterschiede bei Beanspruchung in AC und DC
- Vorschlag ergänzender Prüfungen mit Sicherungen in DC-Netzen aus den gewonnenen Erkenntnissen

Dokumentation

- Alle gewonnenen Erkenntnisse werden in insgesamt 3 Berichten zusammengefasst

Weitere Festlegungen

Ergebnis: Die dokumentierten Ergebnisse werden in elektronischer Form übermittelt.

Projektleiter Herr Prof. Dr.-Ing. Ralf-Dieter Rogler
Auftragnehmer: E-Mail: ralf-dieter.rogler@htw-dresden.de
Tel.: +(49) 351 462 2544

Projektleiter Herr Dr.-Ing. Herbert Bessei
Auftraggeber: E-Mail: hbessei@fuseXpert.de
Tel: +49 (671) 9201164

Preis: 19.740 € zzgl. Gesetzl. USt. nach Beginn
19.740 € zzgl. Gesetzl. USt. nach Phase Abschmelzverhalten
19.740 € zzgl. Gesetzl. USt. nach Phase Lichtbogenlöschung
19.740 € zzgl. Gesetzl. USt. nach Zusammenfassung am Ende

Gesamtpreis: 78.960 € zzgl. Gesetzl. USt.

Leistungszeitraum: 1 Jahr nach Beauftragung und Übergabe aller Untersuchungsobjekte


Weitere Modalitäten: Der Auftraggeber stellt die zu untersuchenden Sicherungen zur Verfügung. Weiterhin stellt der Auftraggeber vorhandene Prüfprotokolle und die jeweils zu den Sicherungen gültigen Auslösecharakteristiken, geometrischen Dimensionen und Eigenschaften der verwendeten Materialien zur Verfügung.

Dieses Angebot behält bis zum 31.12.2021 seine Gültigkeit

Wir bitten Sie um die Bestätigung unseres Angebotes durch Unterschrift auf der Zweitschrift und Rücksendung an uns. Sollten noch Fragen zu klären sein, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen


Dr.-Ing. H. Fusan
Geschäftsführender Direktor


Prof. Dr.-Ing. R. D. Rogler
Projektleiter

Anlagen: Allgemeinen Bedingungen für wissenschaftlich-technische Leistungen des ZAFT e.V.