Anlage TU-Reg.-Nr. AWU 2164 00xy

ENTWURF

zum Angebot vom 05.07.2019

# Aufgabenstellung für das Projekt

zwischen der Technischen Universität Ilmenau

und dem Verein zur Förderung des Umweltgerechten Recycling von abgeschalteten NH/HH-Sicherungseinsätzen e.V. (NH/HH-Recycling)

**Verfahren zur Auswahl von Schmelzsicherungen zum Personen- und Anlagenschutz bei Störlichtbogengefahr in Niederspannungs-Gleichstrom-systemen**

**Teilprojekt 3: Verifizierung des Verfahrens im erweiterten Strombereich unter Einbeziehung von Batteriesicherungen**

Im Projekt sind weitere gezielte Untersuchungen zur Anwendung und Auswahl von Schmelzsicherungen zum Schutz von Personen und Anlagen vor Störlichtbögen in Niederspannungs-Gleichstrom-Systemen (NS-DC-Systemen) vorzunehmen. Die Zielsetzung für den Personenschutz besteht in der Koordinierung des Einsatzes von NH-Sicherungen und von Persönlichen Schutzausrüstungen gegen die thermischen Gefahren eines Störlichtbogens (PSAgS).

Grundlagen sind ein Berechnungsmodell zur Bestimmung der Lichtbogenkenngrößen (Stromdämpfung, Lichtbogenleistung, Lichtbogenenergie) aus Anlagen- und Netzdaten und ein Verfahren zur Bestimmung der Ausschaltzeit von Schmelzsicherungen unter Berücksichtigung der Stromdämpfung durch Störlichtbögen und der Zeitkonstante des DC-Stromkreises, welche in vorangegangenen Untersuchungen durch theoretische Betrachtungen und Messungen im Prüflabor erarbeitet wurden. Hierbei wurden verschiedene NH-Sicherungstypen (gG, gR, gPV, gBat) betrachtet. Das Verfahren, kann angewendet werden, um den Einsatz bzw. die Wahl von Schmelzsicherungen und von PSAgS zu koordinieren (Auswahl der PSAgS bei Vorgabe der Vorsicherung in einer Anlage bzw. Wahl der Vorsicherung bei Anwendung von PSAgS einer bestimmten Schutzklasse). Berechnungsmodell und Auswahlverfahren wurden für DC-Systeme mit Nennspannungen von 100 bis 1000 V, einen Kurzschlussstrombereich von Bereich 4 kA und 7 kA und Zeitkonstanten von T = 3…15 ms verifiziert.

In den Untersuchungen des Teilprojekts 3 sind die Parameterbereiche in Bezug auf die prospektiven Kurzschlussströme zu erweitern, um den Geltungsbereich der Berechnungsgrundlagen (einschließlich Approximationsfunktionen der Lichtbogenkennwerte) schrittweise auszudehnen und deren weitere Verallgemeinerung zu erreichen. Der Strombereich ist auf Werte zwischen 1 kA und 20 kA zu erweitern, wobei Zeitkonstanten von T = 5…15 ms eingestellt werden. Es ist vorgesehen, Grenzbedingungen der Existenz stabiler Störlichtbögen und/oder der thermischen Gefährdung von Personen durch Störlichtbögen zu bestätigen.

Die messtechnischen Untersuchungen werden mit eigenem Mess- und Prüfaufbau hauptsächlich in einem Fremdlabor mit entsprechenden Einstellmöglichkeiten der Prüfparameter durchgeführt; die dafür notwendigen Kosten sind in der Kostenkalkulation berücksichtigt.

In den Labormessungen ist dabei eine punktuelle messtechnische Überprüfung durch Prüfungen mit Vorsicherungen für ausgewählte Bedingungen vorzunehmen. Dazu sind die Ausschaltzeiten der Vorsicherungen zu bestimmen. Hinsichtlich der eingesetzten Schmelzsicherungen sind insbesondere Batteriesicherungen bzw. Sicherungen, die für Batterieanlagen vorgesehen sind, mit Nennspannungen bis 800 V zu untersuchen. In diesem Zusammenhang ist die Anwendbarkeit des Auswahlverfahrens für diese Sicherungstypen zu bewerten bzw. zu bestätigen.

Der Auftraggeber wird Hinweise zu den zu untersuchenden Batteriesicherungen geben und Exemplare verschiedener Hersteller und Bemessungsstromstärken zur Verfügung stellen.

Mit dem verifizierten Auswahlverfahren ist zu prüfen, ob allgemeingültige Auswahldiagramme für Schmelzsicherungen erstellt werden können und ob die bestehenden Auswahldiagramme allgemeingültig anwendbar sind. Es sind gegebenenfalls auch Vergleiche mit den Auswahldiagrammen für Sicherungen NHgG und NH gR vorzunehmen, die in früheren Projekten für den AC-Bereich abgeleitet wurden (Diagramme für 2-polige und für 3-polige AC-Lichtbogenkurzschlüsse).

Alle gefundenen Ergebnisse sind so aufzubereiten, dass sie für die spätere Aufnahme in die Leitlinie für die Auswahl von PSAgS (DGUV-I 203-077) geeignet sind.

**Projektzeitraum Teilprojekt 3:** vom 01.01.2020 bis 30.09.2020

**Projektschwerpunkte:**

* Überprüfung der allgemeinen Bestimmungsmethode (Abschätzungsmethode) für den Stromdämpfungsfaktor kB, die Lichtbogenleistung PLB und die Lichtbogenenergie WLB in Gleichstromsystemen für den Kurzschlussstrombereich 1…20 kA
* Verifizierung des Verfahrens zur Bestimmung des Ausschaltzeit von NH-Schmelzsicherungen unter Berücksichtigung des Stromdämpfungsfaktors und der Zeitkonstante des DC-Stromkreises für den erweiterten Kurzschlussstrombereich 1…20 kA
* Einbeziehung von Batteriesicherung bis 800 V und Bewertung der Anwendbarkeit des Auswahlverfahrens für Vorsicherungen
* Bestätigung durch gezielte Messungen im Hochstromlabor
* Ableitung von Schlussfolgerungen für Anwendungsrichtlinien für Schmelzsicherungen in DC-Systemen
* Aufbereitung der Ergebnisse für eine Einarbeitung in die Leitlinie für die Auswahl von PSAgS (DGUV-I 203-077)

**Projektablauf:**

* Untersuchungsbeginn 01/2020
* Besprechung der Zwischenergebnisse 04/2020
* Besprechung der Ergebnisse 09/2020
* Abschlussbericht/Projektabschluss 30.09.2020

**Ergebnisse/Leistungen:**

**Leistungen:**

* schriftlicher Technischer Abschlussbericht 09/2020
  + Dokumentation der Ergebnisse
  + Auswertung der Ergebnisse im Hinblick auf die Projektziele
  + Herausfiltern allgemeingültiger qualitativer und quantitativer Schlussfolgerungen
* Präsentation der Ergebnisse vor einem Expertengremium des NH-HH-Recycling e. V.
* Ggfs. werden durch den Auftraggeber Schmelzsicherungen bereitgestellt (gemäß einer Bedarfsliste, die dem Auftraggeber übergeben wird).

**Kosten: 50.000,00 €** (zzgl. MWSt)

Die Summe ist in folgenden Raten zu begleichen:

* 1. Rate: 35.000,- € mit Beginn der Bearbeitung (01.01.2020)
* 2. Rate: 10.000,- € nach Zwischenbesprechung (30.04.2020)
* 3. Rate: 5.000,- € mit Abschlussbericht (30.09.2020).

In der Summe sind Fremdleistungen für Prüfungen im externen Prüflabor enthalten.

Stamsried, den ................. 2019 Ilmenau, den 05.07.2019

Dipl.-Ing. V. Seefeld H. Kownatzky PD. Dr. H. Schau

Vorstands- Stellv. Vorstands- Projektleiter

vorsitzender vorsitzender TU Ilmenau

NH/HH-Recycling-Verein

(Auftraggeber)