Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 86 (1994)
Heft: 9

Artikel: Die neue IEC-Norm für Niederspannungsschalt- und -steuergeräte
Autor: Hartmann, Dieter
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-940798

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

pour diriger et coordonner cette action qui a déjà débuté. Il est prévu de dédommager la population touchée en lui offrant de meilleures conditions d'existence qu'auparavant. Des terres fertiles seront mises à disposition dans des régions voisines et de nouvelles agglomérations seront occupées.

Conclusion

La réalisation du projet des Trois Gorges demandera dix-sept années et coûtera environ l'équivalent de 20 mia de francs suisses. Par son ampleur et par l'impact qu'il aura sur la vie du pays, ce projet dépasse résolument le cadre habituellement donné en matière de construction hydraulique. Il représente un des plus grands défis que la technique moderne se soit proposé de relever.

Sources

[1] Brochure d'information: «Three Gorges Project: Key to Development of the Yangtze River», compiled by Beijing Review, New Star Publishers, Beijing, 1992.

[2] Brochure d'information: «The Three Gorges Project comes to you», différents auteurs chinois, Yichang, juillet 1992.

[3] *Pan Jiazheng* and *Zhang Jinsheng:* «The Three Gorges project goes ahead in China», Water Power & Dam Construction, February 1993.

[4] *Chang Xuemin:* «Design criteria for flood discharge at China's hydro schemes», Water Power & Dam Construction, April 1989.

[5] *Chang Xuemin:* «Reservoir sedimentation at Chinese hydro schemes», Water Power & Dam Construction, October 1992.

[6] *Lin Bingnan* et al.: «On some key sedimentation problems of the Three Gorges Project (TGP)», International Journal of Sediment Research, Vol. 4, no 1, August 1989.

[7] Articles de divers auteurs, Water Power & Dam Construction, août 1994.

Adresse de l'auteur: Dr *Félix Raemy,* ingénieur au Laboratoire de Recherches Hydrauliques, Hydrologiques et Glaciologiques de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, ETH Zentrum, CH-8092 Zurich.

Die neue IEC-Norm für Niederspannungsschalt- und -steuergeräte

Dieter Hartmann

Vor über 10 Jahren wurde in der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) beschlossen, die internationalen Empfehlungen für die Niederspannungsschalt- und -steuergeräte zu überarbeiten. Dabei war es ein Hauptziel, europäische und nordamerikanische Vorschriften in einem Standard zusammenzufassen. Die von Fachspezialisten in internationalen Arbeitsgruppen erarbeiteten Empfehlungen liegen nun zum grössten Teil vor.

Das Normen-Werk besteht aus folgenden Dokumenten: Allgemeine Regeln (947-1), Leistungsschalter (947-2), Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter, Schalter-Sicherungs-Einheiten (947-3), Schütze und Starter (947-4), Steuergeräte und Schaltelemente (947-5), Mehrfunktions-Schaltgeräte (947-6), Zubehör (947-7). Diese IEC-Regeln bilden auch die Grundlage für die entsprechenden, gegenwärtig ebenfalls in Bearbeitung stehenden Cenelec-Normen (EN 60 947), welche als europäische Vorschriften die zurzeit noch gültigen nationalen Vorschriften ersetzen werden.

Worin bestehen nun beispielsweise die wesentlichen Unterschiede zwischen den alten IEC 158- und IEC-292-Regeln und den neuen IEC-947-4- und IEC-947-1-Regeln?

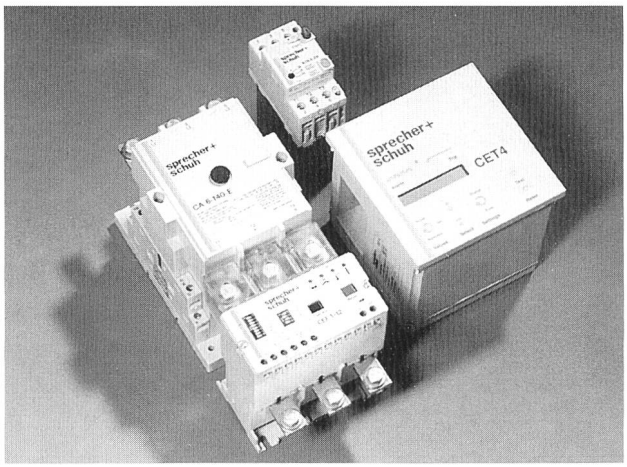

Bild 1. Die Sprecher + Schuh AG, Aarau, hat die Typenprüfung für ihre Produkte wie Motorstarter und Motorschutzgeräte gemäss IEC 947 (EN 60 947) mit Erfolg durchgeführt.

Isoliereigenschaften

Die elektrischen Strombahnen der Schaltgeräte müssen gegeneinander genügend isoliert sein. Um der Entwicklung der Kunststoffmaterialien Rechnung zu tragen, kann man aufgrund der neuen Norm in Zukunft alternativ zwei Methoden der Isolationsprüfung verwenden, nämlich:

a) Kontrolle der Luft- und Kriechwege oder
b) Kontrolle mit einer standardisierten Impuls-Spannung.

Früher war nur die Methode a vorgesehen.

Schaltvermögen und konventionelles Schaltverhalten

Die neue Norm definiert jetzt die Prüfung des Ein- und Ausschaltvermögens mit geänderten Parametern. Die Schaltspannung ist mit wenigen Ausnahmen auf 1,05 × Nennspannung festgelegt. Ergänzt ist sie mit einer Überprüfung des Schaltverhaltens mit kleineren Strömen als bei der Schaltvermögensprüfung, aber höheren Schaltzahlen, nämlich 6000 Schaltungen bei den üblichen Gebrauchskategorien.

Betätigungsgrenzen für Überlastrelais

Für verschiedene Anwendungen sind unterschiedliche Auslösezeiten bei 7,2fachem Nennstrom erforderlich (früher 6facher Nennstrom), damit ein Motor gegen entsprechende Momente der Last anlaufen kann.

Daher sind neu vier verschiedene Auslöseklassen von Überlastrelais definiert, die in gestaffelten, überlappenden Zeitbereichen auslösen müssen. Die am weitesten verbreitete Klasse 10 muss zwischen 4 und 10 Sekunden bei 7,2fachem Nennstrom auslösen und entspricht damit der Überlastcharakteristik eines normalen Elektromotors.

Kurzschlussverhalten

Eine der Kurzschluss-Koordinations-Klassen für die Kombination von Startern mit Kurzschluss-Schutzorganen ist eliminiert, nämlich die bisherige Klasse «B», die sich als nicht anwendbar erwiesen hat (die Charakteristik des Überlastrelais am Motorstarter konnte sich bei der Prüfung dauerhaft verändern). Daher gibt es neu nur noch zwei Typen, nämlich:

Typ 1: Beschädigung der Starterkombination bei der Kurzschlussprüfung ist erlaubt, jedoch darf bei der Prüfung keine Gefahr für Personen auftreten, und

Typ 2: Die gesamte Kombination ist nach der Prüfung noch funktionsfähig (oder eventuelle leichte Kontaktverschweissungen sind durch z. B. Schraubenzieher leicht aufbrechbar).

Mechanische Eigenschaften der Anschlüsse

Um für den Anwender mehr Sicherheit bei der Verdrahtung zu gewährleisten, sind nun auch Anforderungen an die Anschlüsse definiert wie Drehmoment, Ausreisskräfte und Grössen der Anschlussräume.

Zusammenfassung

Die neue Normenfamilie der IEC mit der IEC 947-4 für Schütze und Starter ist umfangreicher und detaillierter, aber nicht unbedingt schwieriger geworden. Verbessert wurde besonders, was für den Anwender zu mehr Sicherheit führt. Geblieben ist, was der Kunde heute schon mit Erfolg verwendet und woran er sich gewöhnt hat. Dazu gehören auch die elektrischen Lebensdauerangaben, welche in Zukunft als Spezialtests auf den gleichen Schaltbedingungen wie früher basieren.

Adresse des Verfassers: *Dieter Hartmann,* Leitung Approbationen/Normen, Sprecher + Schuh AG, Buchserstrasse 35, CH-5001 Aarau.

---

10 Jahre Refuna AG

Edmund Loepfe

Der erste Ölschock führte 1979 zu einem «Bericht für eine Gesamtenergiekonzeption», zu dessen vier Hauptpostulaten das Sparen (von Primärenergie) und die Substitution (von fossilen Energieträgern) zählten. Der Ruf nach neuen Technologien mit entsprechenden Pilot- und Demonstrationsanlagen wurde laut. Schon lange war bekannt, dass für die anspruchslose Aufgabe der Herstellung von Komfortwärme und Warmwasser in unserem Land grosse Mengen Abfallwärme «auf Halde liegen»: Fernwärmeprojekte wurden in Angriff genommen. Die Versorgung des untern Aare- und des Limmattals mit aufbereiteter Abwärme aus dem Kernkraftwerk Beznau (KKB) war ein derartiges Vorhaben (Transwaal). Die Projektanten mussten aber bald erkennen, dass Fernwärmenetze der geplanten Grösse (800 MW Leistung, über 100 000 Einwohner) politisch schwierig zu realisieren sind. Das damalige Eidg. Institut für Reaktorforschung (EIR) in Würenlingen – das sich selber mit Energieforschung befasste – propagierte deshalb ein rund zehnmal kleineres Pilotprojekt für die Nachbargemeinden

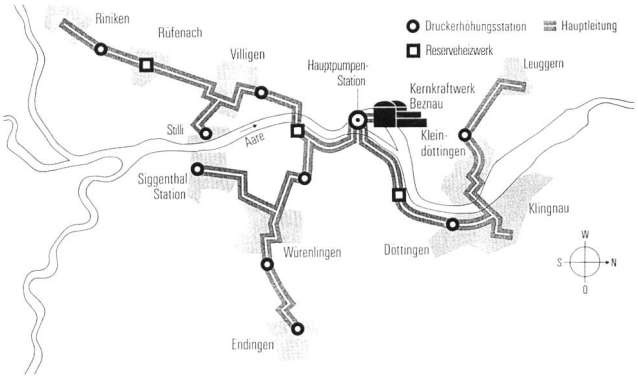

Bild 1. Übersicht über das Wärmeversorgungsnetz der Refuna AG.

des KKB und für sich selbst. Dank günstigen Randbedingungen (2. Ölschock, alarmierende Meldungen über das Waldsterben) konkretisierte sich das Projekt mit einer geradezu atemberaubenden zeitlichen Kadenz:

- Am 19. Februar 1981 wurde der Öffentlichkeit eine erste Projektskizze mit dem wohlklingenden Namen Refuna (REgionale Fernwärme UNteres Aaretal) vorgestellt: In zwei Doppelschlaufen von 9 und 13 km Länge sollten die Siedlungen nördlich resp. südöstlich des KKB mit Fernwärme versorgt werden.
- Am 22. April 1981 gründeten die acht Gemeinden Böttstein-Kleindöttingen, Döttingen, Endingen, Klingnau, Rüfenach, Stilli, Villigen und Würenlingen zusammen mit potentiellen Grossabnehmern und einigen an der Entwicklung der Fernwärme interessierten Firmen (sog. Förderern) das Planungskonsortium Refuna mit dem festen Ziel, das Versorgungsnetz im vorgestellten Umfang zu realisieren. Die Förderer brachten rasch genügend Mittel zusammen, um, vorerst ohne finanzielle Verpflichtungen für die Gemeinden, ein Vorprojekt auszuarbeiten, das die wirtschaftliche Realisierbarkeit des Netzes nachwies.
- Am 13. Mai 1981 wurde einer Ingenieurgemeinschaft Motor Columbus/Sulzer Energieconsulting der Auftrag zur Ausarbeitung des Vorprojekts erteilt.
- Anlässlich der Winter-Gemeindeversammlungen 1981 beschlossen alle acht Refuna-Gemeinden den formellen Beitritt zum Konsortium. Gleichzeitig sprachen sie die Projektierungskredite für ihre eigenen Feinverteilungsnetze (Ortsnetze).
- Am 17. März 1982 wurde der gleichen Ingenieurgemeinschaft der Auftrag für ein ausführungsreifes Bauprojekt erteilt.
- In den Sommer-Gemeindeversammlungen 1983 beschlossen alle acht Refuna-Gemeinden den Beitritt zu einer gemischtwirtschaftlichen Aktiengesellschaft. Gleichzeitig oder etwas später genehmigten sie die Rahmenkredite für den Ausbau ihrer Ortsnetze. Da es diesmal um grosse Brocken ging, war der Entscheidungsprozess schwierig: Zwei Gemeinden hatten ein Referendum zu überstehen.
- Am 21. Dezember 1983 wurde die Bau- und Betriebsgesellschaft Refuna AG im Schloss Klingnau feierlich gegründet.

Der Verwaltungsrat, bestehend aus acht Gemeinde- und sieben privaten Vertretern, bestellte sofort eine eigene Technische Projektleitung, welche die Detailprojektierung der einzelnen Abschnitte des Hauptverteilnetzes zielstrebig an die Hand nahm. Auch der Ausbau des Hauptnetzes vollzog sich unglaublich rasch:

- Schon vor der AG-Gründung erstellten die Nordostschweizerischen Kraftwerke (NOK) als Besitzerin des KKB und im Sinne einer Vorleistung eine erste Wärmeauskopplungsanlage und eine Stammleitung von 2 km Länge zum EIR, welches sich zur Abnahme der Wärme vertraglich verpflichtete (erste 10 % des projektierten Gesamtwärmenetzes).
- Im März 1984 erfolgte der Spatenstich im Südast, Anfang Oktober waren 4,5 km Hauptleitung Richtung Würenlingen/Station Siggenthal, im Dezember weitere 2,8 km nach Endingen fertig erstellt. Im November 1984 waren die Gemeinden Döttingen, Klingnau und der Ortsteil Kleindöttingen mit 6 km Doppelleitung erschlossen. Am 22. Oktober 1984, also 10 Monate nach der Gesellschaftsgründung, bezog in Klingnau der erste Kleinkunde die behagliche Fernwärme aus dem Refuna-Netz.