Sichere Installationen

Autor(en): **Keller, Jost**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **97 (2006)**

Heft 21

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-857736

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Sichere Installationen

Personenschutzmassnahmen überprüfen

Viele Unfälle können vermieden werden, wenn die Schutzmassnahmen den Normen entsprechend aufgebaut sind und richtig funktionieren. Und in einigen Fällen von mangelhaften Installationen erstaunt es, dass sich nicht schon vorher ein Unfall oder Beinahunfall ereignet hat.

Bild 1 Schlusskontrolle nach der Niederspannungsinstallationsnorm

Sicherheit setzt sich zusammen aus verschiedenen Faktoren. Betriebsmittel sind aufgrund der Raumart auszuwählen,

Jost Keller

Überstromauslöser und Querschnitte müssen aufeinander abgestimmt sein, die Schutzleiterkontinuität muss gewährleistet sein usw.

Der schwierige Umstand liegt darin, dass eine mangelhafte Installation oft funktioniert und zu keinem Unfall führt, solange kein Fehler vorliegt. Der Anwender merkt von einer Sicherheitslücke in der Installation nichts. Erst im Fehlerfall passierts.

Personenschutzmassnahmen

Die Schutzmassnahmen setzen sich aus mindestens zwei Schutzebenen zusammen: aus dem Basis- und dem Fehlerschutz. Versagt der Basisschutz, übernimmt der Fehlerschutz. Ein Basisschutz allein genügt nicht. Man spricht von der Einfehlertheorie, was bedeutet, dass bei einem Fehler noch keine Personengefährdung auftreten darf. Um in sensiblen Anwendungszonen eine dritte Schutzebene einzubauen, verwendet man den Zusatzschutz (siehe Bild 2).

Prüfen der Schutzmassnahmen

Durch Prüfen muss bestätigt werden, dass eine Installation für Personen und Sachen sicher ist. Dies beginnt schon während des Errichtens der Installation. Vor der Inbetriebnahme von Teilen oder ganzen elektrischen Installationen ist durch den Ersteller eine baubegleitende Erstprüfung durchzuführen. So schreibt es die Niederspannungsinstallationsverordnung NIV in Art. 24 vor. Vor der Übergabe an den Eigentümer muss eine fachkundige Person nach Art. 8 oder ein Elektrokontrolleur/Chefmonteur eine Schlusskontrolle durchführen und in einem Sicherheitsnachweis die Ergebnisse dieser Kontrolle festhalten. Wichtig ist, dass auch bei Erweiterungen oder Änderungen die Sicherheit der ganzen Anlage überprüft wird. Der Ersteller der Elektroinstallation ist für die ordnungsgemässe Prüfung verantwortlich.

Der Prüfinhalt einer periodischen Kontrolle gemäss NIV ist auf die örtlichen Verhältnisse abzustimmen. Im Minimum sind die Schutzmassnahmen (Basis-, Fehler- und Zusatzschutz) zu überprüfen inklusive der Sichtkontrolle (siehe auch Bulletin SEV/VSE Nr. 15/2006, Seite 36).

Prüfumfang nach NIN

Zur Prüfung gehören alle Massnahmen, mit denen festgestellt wird, ob die Ausführung von elektrischen Anlagen mit den Errichternormen übereinstimmt. Dazu gehört die Sichtprüfung (auch die weiteren Sinne wie z.B. das Riechen sollen zu Hilfe genommen werden), das Erproben der Wirksamkeit der Schutzmassnahmen (z.B. Drücken einer FI-Auslösetaste oder eines Notstopps) und das

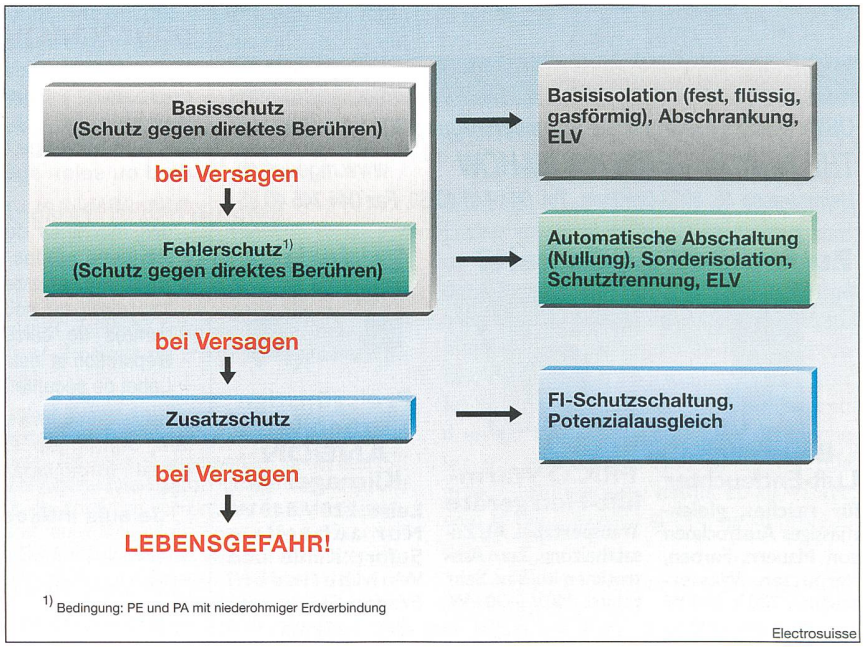


Bild 2 Personenschutzmassnahmen

Art der Kontrolle/Messung	*Was, wie*	*Besonderes*
Sichtprüfung	• Berührungsschutz (Abstände, Absperrungen, Umhüllungen ...) • Schutzmassnahmen nach Raumarten (Schutztrennung, Schutzkleinspannung ...) • Schutz gegen thermische Einwirkungen (Brandabschottungen ...) • Auswahl der Leiter bezüglich Belastung • Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungseinrichtungen • Auswahl und Anordnung von Trenn- und Schaltgeräten • Auswahl der Betriebsmittel und Schutzmassnahmen entsprechend den äusseren Einflüssen • Kennzeichnung der PE-, PEN- und N-Leiter • Vorhandensein von Schaltplänen, Warn-, Verbotszeichen • Kennzeichnung der Stromkreise, Überstromunterbrecher, Schalter, Klemmen usw. • Leiterverbindungen bezüglich Schutz gegen Selbstlockerung, Bemessung und Anordnung • Leichte Zugänglichkeit der Betriebsmittel, die bedient und gewartet werden müssen	Prüfung vorzugsweise im spannungslosen Zustand
Niederohmmessung der Schutzleiter und Potenzialausgleichsleiter	Messgerät $U_0 = 4$ bis 24 V $I_k \geq 0{,}2\ A_{DC}$ oder $I_k \geq 5\ A_{AC}$	Messung im spannungslosen Zustand
Isolationsmessung	Richtiges Vorgehen: $U \leq 50$ V: Messung mit 250 V_{DC} 1 mA → 0,25 MΩ $U \leq 500$ V: Messung mit 500 V_{DC} 1 mA → 0,5 MΩ $U > 500$ V: Messung mit 1000 VDC 1 mA → 1 MΩ	Messung im spannungslosen Zustand
Messung von Z_S und I_K	$Z_S = \frac{\Delta U}{I_P}$ $I_K = \frac{U_0}{Z_S}$ Messung am HAK und an der entferntesten Steckdose. Auslösezeiten der Überstromunterbrecher beurteilen. Fest angeschlossene Verbraucher → 5 s Freizügige Steckdosen → 0,4 s	
FI-Test	1. Prüftaste 2. $I_{\Delta N} = 50\%$ → keine Auslösung 3. $I_{\Delta N} = 100\%$ → Auslösung 4. Selektive FI mit speziellem Prüfgerät	
Drehfeldkontrolle	Bei fest angeschlossenen Drehstromverbrauchern	
Überprüfen der Steckdosen	• Anordnung, Montage, richtiger Typ • Richtiger Anschluss der Leiter • Drehsinn des Drehfelds • Kurzschlussstrom (5 s / 0,4 s)	
Funktionsprüfung	• Sicherheitseinrichtungen, z.B. Not-Aus, Verriegelungen usw.	

Zu beachten:
- Wenn der **Erdungsleiter vom Fundamenterder getrennt** werden muss, so ist vorher die Anlage spannungsfrei zu schalten. Andernfalls haben der Netz-PEN-Leiter sowie alle Verbraucher kein Bezugspotenzial (Erdpotenzial) mehr und «hängen in der Luft». Dies kann zu gefährlichen Berührungsspannungen führen.
- Bei **TT-Netzen** muss R_a des Transformators grösser sein als R_a des Bezügers, um gefährliche Berührungsspannungen zu vermeiden. Beispiel: $R_{a\ Trafo} = 20\ \Omega$ und $R_{a\ Bezüger} = 3\ \Omega$ $U_{B\ Trafo} = 200$ V und $U_{B\ Bezüger} = 30$ V.
- Erdungsmessungen werden wegen des Personenschutzes mit maximal 50 V durchgeführt.

Messen für die Beurteilung der Wirksamkeit der Schutzmassnahmen. Der Prüfinhalt der Erstprüfung und der Schlusskontrolle ist in Kapitel 6 der Niederspannungsinstallationsnorm NIN 2005 definiert. Die Prüfungen sind mit geeigneten und kalibrierten Instrumenten durchzuführen, und während der Prüfung muss auf die Arbeitssicherheit des Prüfers geachtet werden. Es müssen Vorsichtsmassnahmen getroffen werden, um eine Gefährdung von Personen und Sachen auszuschliessen.

Es kann nicht genug betont werden, dass einerseits der Sichtprüfung Genüge getan werden muss und andererseits die Messresultate mit Fachverstand zu beurteilen sind.

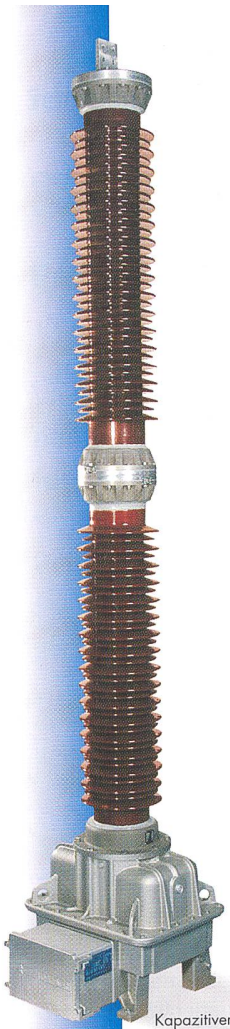
Angaben zum Autor

Jost Keller, dipl. El.-Ing. HTL, ist Leiter «Sichere Elektrizität» (ESTI) und Leiter Weiterbildung (Electrosuisse). Jost Keller ist verantwortlich für das dem ESTI übertragene Suva-Mandat für die Prävention und für die Abklärung von Unfällen im Elektrobereich. Es ist ferner Mitglied der Kommission für Sicherheit in Elektrizitätswerken des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmungen (VSE) und Mitglied des TK 64 sowie des TC 64 Cenelec und IEC (TK 64/TC 64: Electrical installation and protection against electric shock).
Electrosuisse, 8320 Fehraltorf, jost.keller@esti.ch

Résumé

Sécurité des installations

Contrôle des mesures de protection des personnes. Bien des accidents pourraient être évités si les mesures de protection étaient faites conformément aux normes et fonctionnaient correctement. Et dans certains cas d'installations défectueuses, on est même étonné qu'il ne se soit pas déjà produit un accident ou presque un accident.



Poste de Crans (JOF300 et ECF300)

Kapazitiver Spannungswandler
Transformateur de tension capacitif
ECF 72...525

Schweizer Präzision im weltweiten Einsatz für Schutz- und Messzwecke in Stromnetzen bis 525 kV

Précision suisse mondialement appliquée pour la protection et la mesure dans les réseaux électriques jusqu'à 525 kV

PFIFFNER Messwandler AG
PFIFFNER Instrument Transformers Ltd
CH-5042 Hirschthal

PFIFFNER true values

Tel. +41 62 739 28 28
Fax +41 62 739 28 10
E-mail sales@pmw.ch
www.pmw.ch

Weit gereist? Hauptsache sicher.

Wie der Astronaut auf sein Versorgungssystem sollten Sie bei elektrischen Produkten auf das Sicherheitszeichen des Eidgenössischen Starkstrominspektorats (ESTI) achten. Für eine sichere und störungsfreie Anwendung ist dies der sichtbare Nachweis, der durch Prüfung und Marktüberwachung sichergestellt wird. Infos finden Sie unter www.esti.ch

Sichere Produkte kommen nicht von ungefähr.
Sichere Produkte sind gekennzeichnet.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI