

Starkstrom-Unfälle bei den PTT-Betrieben = Accidents dus aux installations à courant fort dans l'entreprise des PTT

Autor(en): **Lüthi, Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **48 (1970)**

Heft 9

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-876073>

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.

Starkstrom-Unfälle bei den PTT-Betrieben

Accidents dus aux installations à courant fort dans l'entreprise des PTT

Peter LÜTHI, Bern

351.816.088.23: 614.825(494)
614.825-057

Zusammenfassung. Im vorliegenden Bericht sind die während der letzten 20 Jahre vorgekommenen Starkstromunfälle tabellarisch zusammengestellt und kommentiert. Im zweiten Teil werden einige interessante Unfälle und ihre Ursachen beschrieben.

Résumé. Dans la première partie de son article, l'auteur commente, à l'appui de tableaux, les accidents du courant fort qui se sont produits durant les 20 dernières années. Dans la seconde partie, il décrit quelques accidents intéressants et leurs causes.

Infortunati negli impianti a corrente forte dell'Azienda delle PTT

Riassunto. In uno specchietto il presente rapporto elenca e commenta gli infortuni degli ultimi 20 anni dovuti alla corrente forte. Nella seconda parte si illustrano alcuni infortuni degni di rilievo e se ne descrivono le loro cause.

1. Statistik

In den letzten 20 Jahren ereigneten sich bei den schweizerischen PTT-Betrieben 24 registrierte Starkstromunfälle, die dem Eidgenössischen Starkstrominspektorat zur Weiterbehandlung gemeldet wurden. Gesamtschweizerisch sind dies etwa 0,5% der erfassten Elektrounfälle. Dieser Prozentsatz ist nicht alarmierend. Man könnte annehmen, dass diese Unfälle durch die Verwendung der Elektrizität bedingt sind, wobei mangelhafte Installationen und Apparate die Unfälle verursachten. Die nähere Untersuchung ergab jedoch, dass hauptsächlich *Berufsblindheit* und *Nachlässigkeit* die Ursachen waren. Mit diesem Beitrag sei auf diese Unfallarten aufmerksam gemacht und anhand von Statistiken und Unfallberichten ein Beitrag zur Unfallverhütung geleistet.

Die *Tabelle I* gibt Auskunft über die Anzahl der verunfallten Personen, wobei zwischen Hoch- und Niederspannungsunfällen sowie PTT-eigenem Personal und in PTT-Gebäuden verunfallten Drittpersonen unterschieden wird.

Tabelle I. Durch Nieder- und Hochspannungseinrichtungen verunfallte Personen

	Niederspannung		Hochspannung		Total	
	verletzt	tot	verletzt	tot	verletzt	tot
PTT-Personal	12	—	2	—	14	—
Drittpersonen die in PTT-Anlagen verunfallten	9	1*	—	—	9	1*
Total					23	1*

* = nicht eindeutiger Starkstromunfall

Die *Tabelle II* gibt Aufschluss über die Verteilung der Verunfallten auf die einzelnen Berufsgruppen. Dabei ist interessant, dass sich die meisten Unfälle bei den Schwachstrommonteuren ereigneten.

Der Grund hierfür liegt wohl in der Ausübung der arbeitsintensiven Tätigkeit zwischen Berufsleuten der Starkstrom- und Schwachstrombranche. Jeder Spezialist verzichtet dabei auf die Hilfe des andern und schafft Halbheiten, die dann bei Starkstromanlagen zu Unfällen führen.

1. Statistique

Au cours des 20 dernières années, l'entreprise des PTT suisses a enregistré 24 accidents du courant fort qu'elle a annoncés à l'inspection fédérale des installations à courant fort pour que cette dernière leur donne toute suite utile. Pour l'ensemble de la Suisse, cela représente quelque 0,5% des accidents recensés dus à l'électricité, ce qui n'est pas alarmant. On pourrait admettre que ces accidents sont la conséquence logique de l'emploi de l'électricité, des installations et appareils défectueux les ayant provoqués. Mais l'examen plus approfondi a démontré que *l'aveuglement professionnel* et la *négligence* en étaient la cause principale. Il s'agit donc d'appeler ici l'attention sur ces accidents et, à l'aide de statistiques et de rapports d'accidents, de contribuer à leur prévention.

Le *tableau I* renseigne sur le nombre des personnes victimes d'accidents, une distinction étant faite entre accidents dus à la haute et à la basse tension ainsi qu'entre personnel de l'entreprise des PTT et tierces personnes victimes d'accidents dans les bâtiments PTT.

Tableau I. Personnes victimes d'accidents provoqués par des installations à basse et à haute tension

	Basse tension		Haute tension		Total	
	blessés	mort	blessés	mort	blessés	mort
Personnel PTT	12	—	2	—	14	—
Tierces personnes victimes d'accidents dans des installations PTT	9	1*	—	—	9	1*
Total					23	1*

* = il n'est pas établi avec certitude qu'il s'agisse d'un accident dû au courant fort

Le *tableau II* donne la répartition des victimes des accidents entre les différents groupes professionnels. Il peut être intéressant de souligner que les monteurs en courant faible ont été les victimes de la plupart des accidents. Le motif en réside certainement dans l'exercice de l'activité similaire entre gens du métier du courant fort et du courant

Auf Grund dieser Einstellung kann man häufig unter Spannung stehende Bananenstecker, Krokodilklemmen, nicht geerdete Apparate und elektrische Handwerkzeuge beobachten. Diese *fahrlässigen Installationen* stellen die häufigsten Unfallursachen dar.

Table II. Verunfallte, unterteilt nach ihren Berufen

Berufsarten	verletzt	tot	Total
Ingenieure, Techniker	3	—	3
Schwachstrommonteure	11	—	11
Starkstrommonteure	1	1*	2
Bauarbeiter	1	—	1
Büropersonal	2	—	2
Postkunden	1	—	1
Schlosser, Mechaniker	2	—	2
Hausdienstpersonal	2	—	2

* = nicht eindeutiger Starkstromunfall

Die in der Statistik erfassten Unfälle hatten zur Folge, dass die Betroffenen sich in ärztliche Behandlung begeben mussten. Der Arbeitsausfall je Unfall variierte zwischen drei Tagen und mehreren Wochen.

2. Interessante Unfälle und deren Ursache

Die folgenden fünf beschriebenen Unfälle bilden einen charakteristischen Querschnitt durch die registrierten Unfälle. Es ist zu wünschen, dass daraus gewisse Lehren gezogen werden, und da und dort die bisher üblichen Auffassungen und Arbeitsmethoden geändert werden.

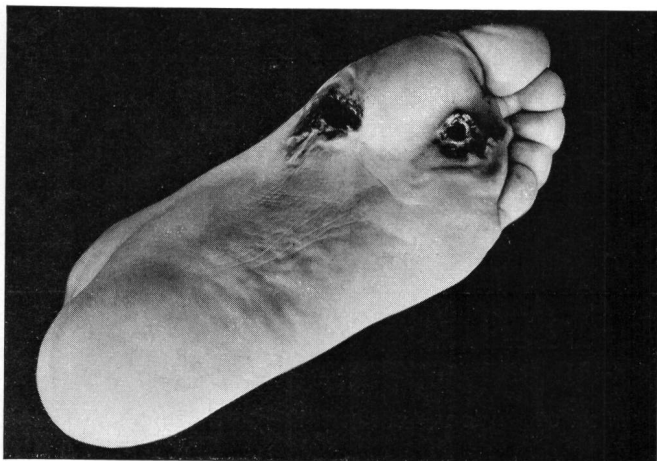


Fig. 1
Stromaustrittstellen am Fuss bei einem Unfall mit Hochspannung
Endroits où le courant est sorti du pied lors d'un accident provoqué par la haute tension

faible, chaque spécialiste refusant le concours de l'autre et prenant des demi-mesures qui aboutissent à des accidents dans les installations à courant fort.

Dans ce domaine, on peut fréquemment observer des fiches bananes et des pinces crocodiles sous tension, des appareils et des outils électriques qui ne sont pas mis à la terre. Ces *installations établies avec négligence* constituent les causes d'accidents les plus fréquentes.

Tableau II. Personnes victimes d'accident réparties d'après leurs professions

Genres de professions	blessés	mort	total
Ingénieurs, techniciens	3	—	3
Monteurs en courant faible	11	—	11
Monteurs en courant fort	1	1*	2
Ouvriers du bâtiment	1	—	1
Personnel de bureau	2	—	2
Clients de la poste	1	—	1
Serruriers, mécaniciens	2	—	2
Personnel domestique	2	—	2

* = il n'est pas établi avec certitude qu'il s'agisse d'un accident dû au courant fort

Les accidents inscrits dans la statistique ont eu pour conséquence que les victimes ont dû suivre un traitement médical et que l'interruption du travail a varié entre trois jours et plusieurs semaines.

2 Cas intéressants et leurs causes

Les cinq accidents décrits ci-après sont caractéristiques des accidents enregistrés. Il faut souhaiter qu'ils permettent de tirer certains enseignements et que les conceptions et méthodes de travail en usage jusqu'ici seront modifiées çà et là.

2.1 Accidents dus à la haute tension

Pour localiser un dérangement survenu dans un émetteur à ondes moyennes, il a été nécessaire de procéder à des mesures.

Il convient de mentionner que, lorsque l'émetteur est en service, il n'est pas possible d'y accéder, un système de verrouillage bloquant la porte de la cabine; lorsqu'on ouvre la porte, l'émetteur est automatiquement mis hors service, ce qui permet d'entrer dans la cabine sans aucun danger.

Pour gagner du temps, il a été décidé d'installer les instruments de mesure et de les raccorder à l'intérieur de la cabine. Ensuite, le dispositif de verrouillage a été shunté et l'émetteur mis en service. A la suite d'un premier contrôle des instruments, il s'est révélé nécessaire de connecter encore un autre instrument. La personne chargée de se travail est donc allée le chercher au laboratoire et est à nouveau entrée dans la cabine, sans penser à la partie mise

2.1 Hochspannungsunfälle

In einem Mittelwellen-Sender trat eine Störung auf, die mit Hilfe von Messungen eingegrenzt werden musste.

Das Betreten der Senderkabine im Betriebszustand wird mit Hilfe eines an der Senderkabinentüre angebrachten Verriegelungssystems verunmöglicht, das heisst, beim Öffnen der Kabinentüre wird automatisch der Sender ausgeschaltet. Dies macht das gefahrlose Betreten der Senderkabine möglich.

Um Zeit zu gewinnen, wurden die Messinstrumente im Innern der Kabine aufgebaut und angeschlossen. Dann wurde die Verriegelungseinrichtung überbrückt und der Sender eingeschaltet. Nach einer ersten Kontrolle der Instrumente zeigte sich die Notwendigkeit, ein weiteres Instrument zuzuschalten. Also wurde dieses im Labor geholt und der Betreffende trat wieder in die Kabine ein, ohne an den unter Hochspannung stehenden Teil zu denken. Beim Verschieben einer Krokodilklemme kam er mit seinem Schenkel an einen unter 12 kV Gleichspannung stehenden Träger einer Senderröhre. Er wurde aus der Kabine geschleudert und blieb verletzt liegen. Der herbeigerufene Arzt stellte Verbrennungen zweiten und dritten Grades an Fuss und Schenkel fest (Fig. 1).

2.2 Niederspannungsunfälle

2.2.1 Selbstverschulden durch Unachtsamkeit

Für die Entstaubung der Schaltanlage wurde ein mit besonderem Isoliersaugstutzen ausgerüsteter Industriestaubsauger verwendet, der sich bei ähnlichen Reinigungsarbeiten vorzüglich bewährt hatte. In der Absicht, noch bessere Arbeit leisten zu wollen, benützte der Verunfallte aus eigener Initiative einen Haarpinsel, um vom Staubsauger nicht erfasste Staubteilchen von der Unterlage zu lösen. Da der Pinsel mit einer Zwinge aus Metall (Fig. 2) versehen war, wurde bei der Entstaubung eines Selbstausschalters ein Kurzschluss eingeleitet. Dieser hatte das augenblickliche Durchschmelzen der Strangsicherung von 2×400 A in der Sekundärverteilung der im Gebäude untergebrachten Transformatorstation zur Folge. Der Verunfallte erlitt Verbrennungen an den Händen und im Gesicht.

2.2.2 Mangelhafte Installationen, deren Entstehung hätte vermieden werden können

Durch Wärmeeinwirkung der Glühlampe wurde in einer metallenen Wandleuchte die Isolation der Zuführungsdrähte langsam zerstört (Fig. 3). Die Wandleuchte war an einem Metallrahmen der Schalterkonstruktion festgeschraubt. Dadurch wurde ein Stromübertritt über die Eisenrahmen der Glasabdeckungen auf die Postfachanlage möglich und diese unter Spannung gesetzt.

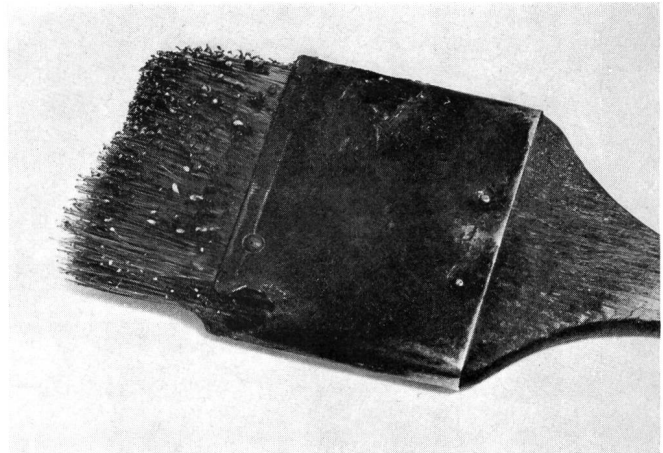


Fig. 2

Strommarken an Pinsel bei Unfall mit Niederspannung
Marques laissées par le courant sur le pinceau lors de l'accident provoqué par la basse tension

sous haute tension. En déplaçant une pince crocodile, elle a touché avec la cuisse le support d'un tube émetteur, qui était placé sous une tension continue de 12 kV. Elle a été projetée hors de la cabine où elle est restée inanimée. Le médecin appelé d'urgence a constaté des brûlures du deuxième et troisième degré au pied et à la cuisse (fig. 1).

2.2 Accidents dus à la basse tension

2.2.1 Faute commise par distraction

Pour dépoussiérer un poste de commande, on a employé un aspirateur industriel muni d'un tuyau d'aspiration isolé particulier, qui avait donné entière satisfaction lors de travaux de nettoyage semblables. Dans l'intention d'accomplir un travail encore plus soigné, la personne chargée de ce travail a utilisé de sa propre initiative un pinceau pour détacher de la plaque de base les particules de poussière que l'aspirateur n'avait pas absorbées. Le pinceau étant pourvu d'une virole métallique (fig. 2), cela a suffi pour provoquer, lors du dépoussiérage d'un disjoncteur, un court-circuit qui fit fondre instantanément le coupe-circuit de phase de 2×400 A dans la distribution secondaire de la station transformatrice logée dans le bâtiment. La victime de l'accident a été blessée aux mains et au visage.

2.2.2 Installation défectueuse dont l'origine aurait pu être évitée

Sous l'effet de la chaleur dégagée par la lampe à incandescence d'une applique métallique, l'isolation des fils d'aménée du courant a été lentement détruite (fig. 3). L'ap-

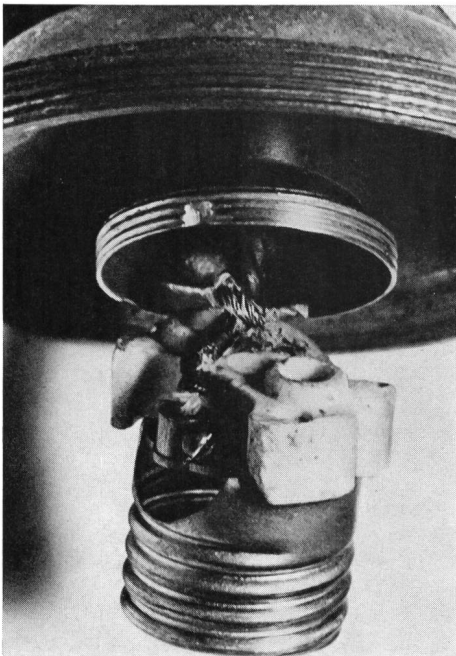


Fig. 3
Durch Wärmeinwirkung zerstörte Zuführungsdrähte in Metallfassung
Fils d'amenée dans la douille métallique détruits par la chaleur

Der Verunfallte befand sich auf dem nassen Fliesenboden in der Fächerhalle und versuchte zweimal das Postfach-türchen zu öffnen. Beim zweiten Versuch wurde er gegen einen Ablegetisch geschleudert und ist dort bewusstlos zusammengesunken.

Fachunkundiges Personal hatte vorgängig versucht, den Isolationsfehler provisorisch zu beheben. Die Fachleute des Starkstromdienstes wurden erst nach dem Unfall be-gezogen!

2.2.3 Selbstverschulden durch Fahrlässigkeit

Ein Monteur benötigte für Unterhaltsarbeiten an einem Kleinautomaten einen LötKolben. Da die Anschlussschnur des LötKolbens zu kurz war, und der Stecker nicht zur Kupplung der Verlängerungsschnur passte, behalf sich der Verunfallte mit Krokodilklemmen und Litzenkabel eines Messinstruments. Nach Beendigung der Lötarbeiten löste der Verunfallte die Krokodilklemmen vom Stecker der Anschlussschnur, wobei er mit jeder Hand gleichzeitig eine Klammer anfasste. Infolge des Stromzuflusses verkrampften sich seine Hände um die blanken Klemmen derart, dass sich der Unglückliche nicht mehr selbst lösen konnte. Auf Rufe hin befreite eine Hausbewohnerin den Verunfallten buchstäblich im letzten Augenblick aus seiner hoffnungs-

plique avait été vissée à un cadre métallique du bâti des guichets, ce qui permettait au courant de passer par les cadres en fer des plaques de verre à l'installation de cases et de mettre cette dernière sous tension.

La victime de l'accident se trouvait sur le carrelage mouillé du sol du vestibule des cases et essaya, à deux reprises, d'ouvrir la porte de la case; à la deuxième tentative, elle fut projetée contre une table et s'effondra inanimée.

Au préalable, du personnel incompetent avait essayé de réparer provisoirement le défaut d'isolation. Les spécialistes du service du courant fort n'ont été appelés qu'à la suite de l'accident.

2.2.3 Faute commise par négligence

Pour exécuter des travaux d'entretien à un petit central automatique, un monteur a dû utiliser un fer à souder. Etant donné que le cordon de raccordement du fer à souder était trop court et que la fiche ne s'adaptait pas à l'accouplement du cordon de rallonge, il a improvisé à l'aide de pinces crocodiles et d'un câble à conducteurs torsadés d'un instrument de mesure. Ayant achevé les travaux de soudure, il a voulu retirer les pinces crocodiles de la fiche du cordon de raccordement en saisissant simultanément une pince dans chaque main. A la suite du passage du courant, ses mains se sont crispées sur les pinces nues si fortement que le malheureux n'a plus pu se libérer lui-même. Répondant à ses appels, une locataire de la maison a réussi à le dégager de sa position désespérée au dernier moment, en retirant la fiche de la prise. Dans ce cas aussi, la victime de cet accident a subi des brûlures (fig. 4).

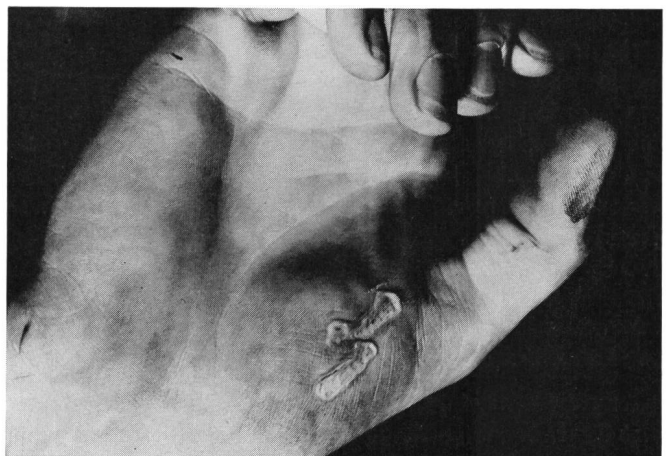


Fig. 4
Verbrennungen an der Hand, hervorgerufen durch das Anfassen von unter Spannung stehenden Krokodilklemmen
Brûlures à la main causées par le saisissement de pinces crocodiles sous tension

losen Lage, indem sie den Stecker aus der Steckdose zog. Auch hier waren Verbrennungen die Folge (Fig. 4).

2.3 Unfälle mit Gleichstromanlagen

Schwachstromanlagen sind nach Elektrizitätsgesetz Anlagen, bei denen normalerweise keine Ströme auftreten können, die für Personen und Sachen gefährlich sind.

Nach den Hausinstallationsvorschriften sind die Schwachstromanlagen wie folgt definiert:

Schwachstromanlagen sind Anlagen mit Nennspannungen bis 50 V, sofern im ungestörten Betrieb der Strom einen Überstromunterbrecher von 2 A Nennauslösestromstärke, nach SEV-Vorschriften, oder von 3 A Nennauslösestromstärke, nach PTT-Vorschriften, nicht zum Ansprechen bringt.

Das heisst, dass der grösste Teil der von den PTT verwendeten Stromlieferungsanlagen nach Gesetz Starkstromanlagen sind, was oft nicht beachtet wird. Man glaubt, ungefährdet an Gleichstromanlagen von 48 V arbeiten zu können, und gibt sich keine Rechenschaft über die bei einem Kurzschluss auftretenden Ströme. Dies beweist der nachstehende Bericht über ein Unfallereignis.

Ein Monteur hatte die Aufgabe die definitiven Speisekabel an die Speiseschienen der Bügelbucht anzuschliessen. Diese Schienen standen über provisorische Einspeisekabel unter 48 V Gleichspannung.

Beim Befestigen des Plus-Leiters mit einem Schraubenschlüssel verletzte der Monteur die Isolierung der Anschlussstelle des Minus-Leiters. Die Isolierung dieser Anschlussstelle, in üblicher Weise durch isolierende Bandagen um die Schraubverbindung ausgeführt, hatte durch mehrmalige Abscheuerung beim Anziehen der Schrauben an Wirksamkeit eingebüsst. Schliesslich kam es zu einem Kurzschluss über den vom Verunfallten geführten Schraubenschlüssel. Der Monteur erlitt durch die Einwirkung des Funkenregens starke Brandwunden im Gesicht.

3. Schlussbemerkungen

Dieser Artikel will niemanden anklagen, er soll vielmehr Fachleute und Laien auf die verschiedenen Gefahrenquellen aufmerksam machen. Es ist zu wünschen dass für Starkstromangelegenheiten nur das ausgebildete Personal der Starkstromdienste eingesetzt wird. Dadurch werden viele lauernde Gefahren umgangen und zum Teil schwerwiegende Material- und Personenschäden vermieden.

2.3 Accidents provoqués par les installations à courant faible

Aux termes de la loi sur les installations électriques, les installations à courant faible sont celles qui produisent ou utilisent normalement des courants n'offrant aucun danger pour les personnes et les choses.

Dans les prescriptions sur les installations électriques intérieures, les installations à courant faible sont définies comme il suit:

Les installations à courant faible sont des installations dont la tension nominale ne dépasse pas 50 V, en tant qu'en service non perturbé le courant qui y circule ne fasse pas fonctionner un coupe-surintensité d'intensité nominale de consigne de 2 A selon les prescriptions ASE ou de 3 A selon les prescriptions PTT.

Il s'ensuit que la majeure partie des installations d'énergie utilisées par les PTT sont, au sens de la loi, des installations à courant fort, ce dont on ne tient souvent pas compte. On croit aisément qu'il n'y a aucun danger à travailler à des installations à courant continu de 48 V et on ne fait pas cas des courants qui se produisent lors d'un court-circuit. Le rapport d'accident ci-après en fournit la preuve.

Un monteur avait été chargé de raccorder les câbles d'alimentation définitifs aux réglettes de la baie d'étriers, que des câbles provisoires alimentaient en tension continue de 48 V.

En fixant le conducteur positif à l'aide d'une clé à molette, le monteur blessa l'isolation du point de raccordement du conducteur négatif. Il faut reconnaître que l'isolation de ce point de raccordement, exécutée normalement avec des rubans isolants enveloppant la connexion à vis, avait perdu de son efficacité du fait qu'elle avait été amoindrie à plusieurs reprises lors du serrage des vis. Finalement, il se produisit un court-circuit à travers la clé à molette tenue par le monteur qui fut sérieusement brûlé au visage par une pluie d'étincelles.

3. Conclusions

Le présent article n'incrimine personne, mais doit au contraire appeler l'attention des spécialistes et des profanes sur les différentes sources de dangers. Il est souhaitable que seul le personnel formé des services du courant fort soit mis à contribution pour les questions touchant au courant fort, ce qui écartera de nombreux dangers et évitera en partie de graves dommages corporels et matériels.