



07/2016

**Suite à la réparation d'un réfrigérateur de boissons, son châssis est restée sous tension.  
Une employée a été électrocutée.**

**Reconstitution de l'accident:**

Un soir, l'employée de maison a nettoyé le plan de travail en acier chromé dans la cuisine, tout en se tenant au chariot de nettoyage qui était alors en contact avec le châssis en acier chromé du réfrigérateur, qui était sous tension.

Elle s'est gravement électrocutée. Mais grâce au disjoncteur de protection à courant de défaut, le pire a pu être évité. Cette femme ressentait encore le lendemain de fortes douleurs musculaires.

Le Châssis du réfrigérateur de boissons était alimentée par une tension de 230 V par rapport à la terre. Toutefois, une tension de seulement 70 V a été mesurée au niveau de la poignée de porte en métal (anodisée), ce qui explique que ce défaut soit longtemps passé inaperçu. Dans le cas contraire, un accident se serait produit bien plus tôt.

**Les extraits des normes stipulant les obligations des électriciens sont tirés pour l'essentiel de la NIBT 2015, ainsi que de la note d'information 3024 d'Electrosuisse et de l'OMBT.**

**NIBT 2.2.1.49**

**Classes de protection**

Les classes de protection caractérisent la protection contre les défauts (protection contre les contacts indirects). La protection de base (protection contre les contacts directs) est garantie par l'isolation de base pour toutes les classes de protection.

**Classe de protection I**

La protection contre les défauts est assurée par le raccordement du corps au conducteur de protection de l'installation fixe.

**Classe de protection II**

La protection contre les défauts est assurée par une deuxième isolation (double) ou par une isolation renforcée, qui remplit les conditions de l'isolation de protection. Il n'existe aucune possibilité de raccordement pour le conducteur de protection (les exceptions doivent être expressément approuvées dans les dispositions relatives à l'appareil).

**Terre de protection (mise à la terre à des fins de protection)**

**NIBT 4.1.1.3.2.2.1**

En cas de défaut d'impédance négligeable, un dispositif de protection doit couper automatiquement l'alimentation électrique du conducteur extérieur d'un circuit ou de l'équipement dans le délai exigé par le temps de coupure défini dans la NIBT 4.1.1.3.2.2, 4.1.1.3.2.3 ou 4.1.1.3.2.4. Un défaut de ce type peut apparaître entre un conducteur extérieur et:

- un corps ou
- un conducteur de protection du circuit électrique ou
- un conducteur de protection d'un équipement.

Font exception les cas conformes à la NIBT 4.1.1.3.2.5 et 4.1.1.3.2.6.

**Remarque 1:**

Des temps de coupure plus importants que les valeurs indiquées dans cette sous-partie peuvent être autorisés dans les réseaux publics de distribution électrique et les installations associées de production et de transport d'électricité (art. 4 de l'ordonnance sur les installations électriques à courant fort ; RS 734.2).



**Remarque 2:**

Des temps de coupure moins importants peuvent être exigés pour les installations électriques et les zones d'un type particulier, conformément à NIBT 7.

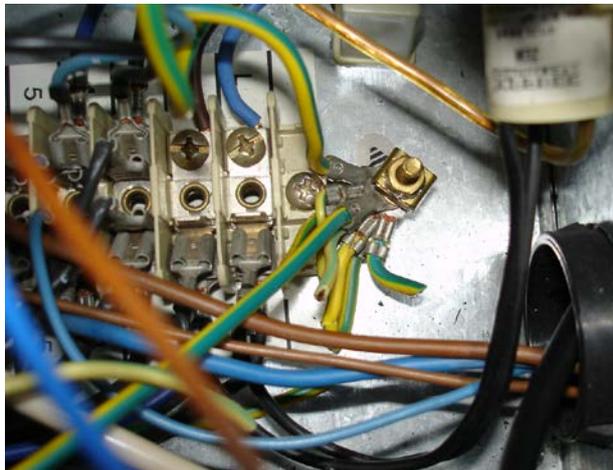
**Note d'information 3024 d'Electrosuisse**

5.4 Valeur limite de la résistance du conducteur de protection

(tension assignée de 4 à 24 V AC ou DC / courant assigné  $\geq 200$  mA)

Pour les lignes de moins de 5 m de long avec un courant assigné de 16 A, la preuve doit être apportée que la résistance du conducteur de protection ne dépasse pas la valeur limite de  $0,3 \Omega$ . Pour les lignes plus longues, avec un courant assigné jusqu'à 16 A, la valeur limite doit être augmentée de  $0,1 \Omega$  tous les 7,5 m de longueur supplémentaire, jusqu'à la valeur maximale de  $1 \Omega$ . Pour les autres lignes, la valeur de résistance calculée sert de valeur limite.

Tous les conducteurs de protection étaient coupés jusqu'à ce que le DDR ne se déclenche plus.



Le chariot métallique est en contact avec le réfrigérateur sous tension.





### Que devriez-vous faire dans un tel cas?

En résumé, il est possible de déduire de ces trois extraits de normes que les appareils enfichables (matériels) doivent être soumis à un contrôle avant leur mise en service et après des travaux de réparation, des transformations ou des rénovations, afin de pouvoir prouver que la sécurité des personnes et du matériel est bien garantie à tout moment.

(art. 3, 5 et 21 OMBT)

Ces actes et omissions ont fait l'objet d'un dépôt de plainte pénale et de mesures immédiates dans l'entreprise concernée.

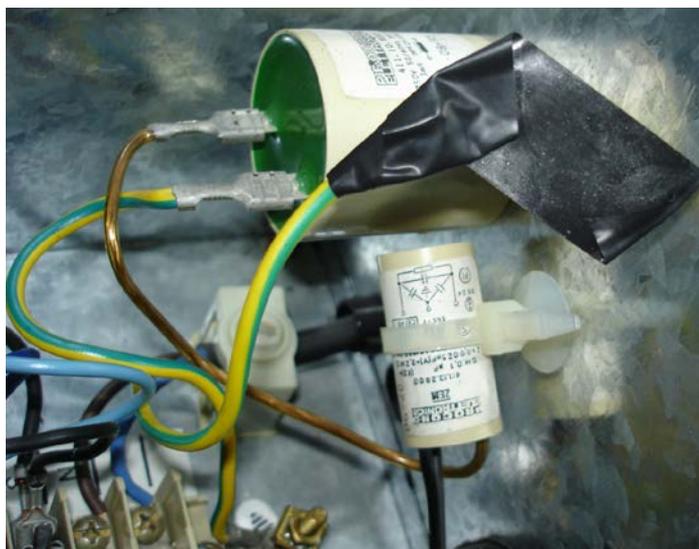
### Le contrôle des appareils selon la norme DIN / VDE 701-702 regroupe les activités suivantes:

Avant le début du contrôle, l'appareil à contrôler doit être isolé de l'installation électrique. Les contrôles partiels répertoriés ci-après doivent ensuite être exécutés dans l'ordre indiqué :

- Inspecter.
- Mesurer la résistance du conducteur de protection pour les appareils de la classe de protection I.
- Mesurer la résistance d'isolement.
- A la place ou en plus de la mesure de l'isolement, il est possible de mesurer le courant du conducteur de protection ou le courant de contact pour prouver la capacité d'isolement de l'appareil.



Ventilateur qui a été remplacé pendant les réparations.



Conducteur de protection suspendu, que le monteur a détaché et isolé.



### Mission de la personne responsable de l'accident:

Le monteur d'entretien avait pour mission de remplacer le ventilateur monté sur le radiateur du réfrigérateur industriel dans la cuisine.

Après avoir remplacé le ventilateur, il a remis le réfrigérateur en service, ce qui a déclenché le disjoncteur de protection à courant de défaut (DDR). Pour trouver le défaut, il a coupé successivement les conducteurs de protection des différents composants électriques, tels que le ventilateur et le compresseur, ainsi que le câble d'alimentation, jusqu'à ce que le DDR ne se déclenche plus. Il a encore isolé le fil conducteur de protection du câble d'alimentation (cf. photo). A ses yeux, la question était alors réglée.

Le réfrigérateur était sous tension:



### Cause du défaut d'isolation

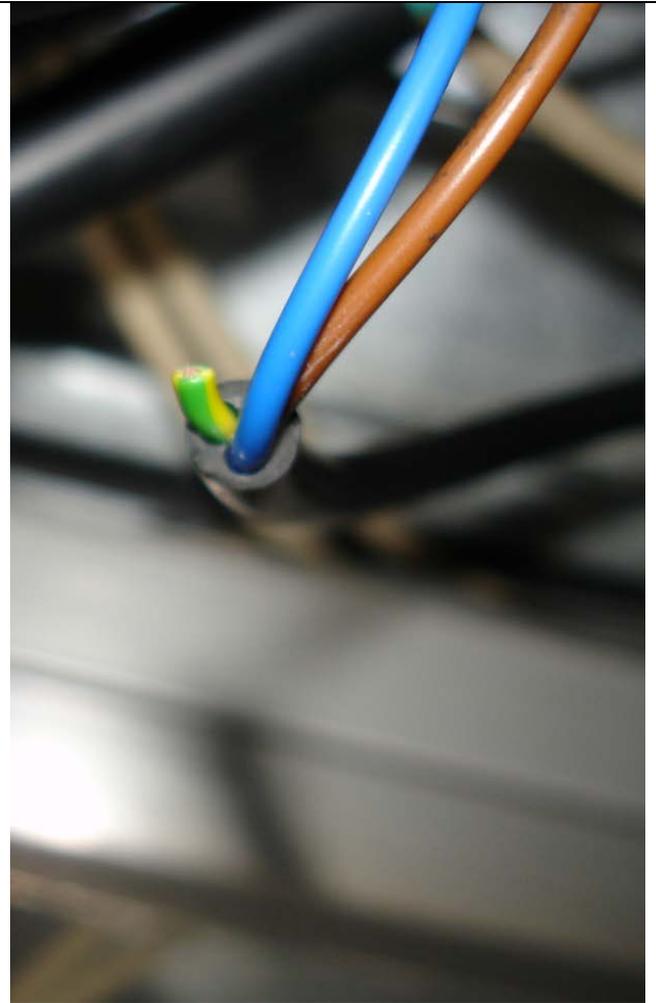
Le condensateur défectueux présentait un défaut d'isolation dû à un couvercle enfoncé.



### Cause de l'accident:

Lors du démontage et du montage du ventilateur, le monteur a dû appuyer involontairement au niveau du compresseur sur le support métallique latéral du condensateur. Ceci a enfoncé le couvercle en plastique (cache-bornes), provoquant un défaut à la terre (cf. photo). Tel que se présentait le couvercle en plastique, il devait déjà être défectueux au préalable.

Tous les conducteurs de protection étaient coupés et le châssis du réfrigérateur a donc été mise sous tension.



### Résumé:

Selon la note d'information 3024, il convient de procéder aux contrôles suivants des appareils:

- Vérification par examen visuel
- Contrôle du conducteur de protection
- Mesure de la résistance d'isolement
- Mesure du courant différentiel
- Vérification de l'absence de tension
- Contrôle du fonctionnement

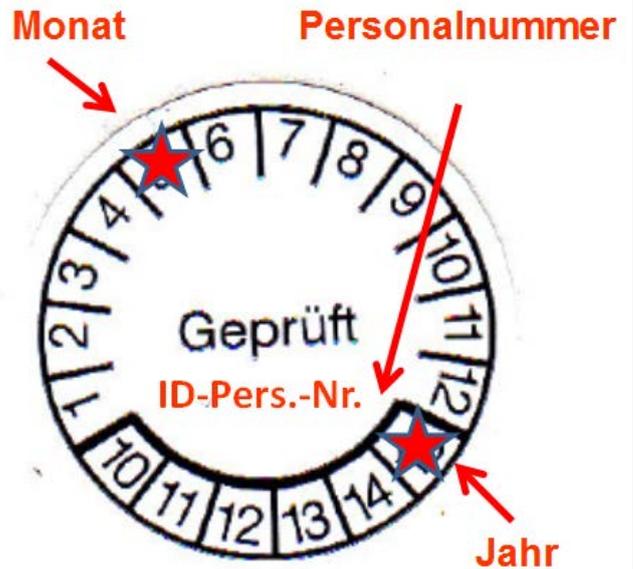


### Contrôle des appareils à la suite de leur entretien

Cela repose sur l'ordonnance sur les matériels électriques à basse tension (OMBT; RS 734.26). En principe, seuls les matériels qui assurent à tout moment la sécurité des personnes et des choses, que ce soit en fonctionnement normal ou en cas de fonctionnement défectueux prévisible, peuvent être mis à disposition sur le marché (art. 3 OMBT). Dans l'art. 2 de l'OMBT, la mise en service de matériels électriques à basse tension à des fins commerciales dans l'entreprise est assimilée à une mise à disposition sur le marché. Autrement dit, toutes les dispositions sont valides, notamment en matière de protection des personnes et des choses. Suite à des travaux de réparation, des transformations ou des rénovations affectant grandement la sécurité, les mêmes dispositions qu'au moment de la mise sur le marché des nouveaux matériels sont applicables.(art. 21 OMBT).

### Documentation

Il est vivement recommandé de tenir un registre sur les remises en état réalisées avec succès et de consigner les résultats des mesures du contrôle. Les procès-verbaux doivent être tenus à disposition du propriétaire des matériels (la haute direction dans le secteur industriel) et de l'Inspection fédérale des Installations à courant fort pour consultation.



### Exemple d'une documentation: registre servant de preuve de la sécurité

<b>Datum:</b> 11.03.2011	<b>Standort:</b> EDV 5. OG Raum 2	<b>Apparat / Gerät:</b> Klimagerät Klima KL 456 Fabr. No. 346-23	<input checked="" type="checkbox"/> Prüfung VDE701 / 702 <input type="checkbox"/> Instandsetzung <input checked="" type="checkbox"/> Periodische Kontrolle <input type="checkbox"/> Änderung	<b>Schutzklasse 1 (Schutzleiter am Gerät):</b> 0.15 = Schutzleiterwiderstand (< 0.3 Ω) 25 = Isolationswiderstand (> 1 MΩ) 2.5 = Ersatzableitstrom (< 3.5 mA)
-----------------------------	--------------------------------------	---	---	---

<b>Schutzklasse 2 (Sonderisoliert <input type="checkbox"/>):</b> = Isolationswiderstand (> 2 MΩ) = Ersatzableitstrom (< 0.5 mA)	<b>Sichtprüfung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Sicherheitsprüfung <input checked="" type="checkbox"/> Funktionsprüfung <input checked="" type="checkbox"/> Gehäuse iQ <input checked="" type="checkbox"/> Anschlussleitung iQ <input checked="" type="checkbox"/> Aufschrift iQ <input checked="" type="checkbox"/> sonst. Teile iQ <input checked="" type="checkbox"/> Prüfetikette angebracht <input type="checkbox"/> separates Messprotokoll	Adrian Muster No. 007 
<b>Für SK I und SK II was wurde Repariert:</b> Reparatur oder periodische Prüfung		



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI**  
**Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI**  
**Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI**  
**Inspecturat federal d'installaziuns a current ferm ESTI**

André Moser, Chef d'application OIBT

Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI  
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf  
Tél. +41 44 956 12 12  
Fax +41 44 956 12 22  
info@esti.admin.ch  
www.esti.admin.ch