

Belső íves zárlatok fémtokozott kapcsolóberendezéseken



Huszl Gábor
NTO osztályvezető
gabor.huszl@dekra.com / +36 30 288 2547

XIX. Szigetelésdiagnosztikai
Konferencia 2019.10.16



Történelem

1949	Villamos Energetikai Kutatóintézet (VILLENKI)
1964	Villamos Energiaipari Kutatóintézet (VEIKI) Villamos Berendezések Főosztály
1994	Akkreditált vizsgálólaboratórium
1996	VEIKI-VNL Villamos Nagylaboratóriumok Kft.
2014	VEIKI-VNL Kft. az STL teljes jogú tagja (STL - Short-circuit Testing Liasion)
2017	VEIKI-VNL Kft. a DEKRA cégcsoport tagja



Dekra 1925-ben alakult, Deutsche Kraftfahrzeug-Überwachungs-Verein; német gépjármű felügyeleti szövetség 60 országban 46.000 kolléga kárszakértés, termékvizsgálat, ipari vizsgálatok, ISO auditok-ellenőrzések, felnőttképzés és munkaerőközvetítés



Vizsgáló laboratóriumunk az STL (Short-circuit Testing Liaison) tagja

Intertek (ASTA), UK



CESI, Italy



CPRI, India



ESEF ASEFA, France



JSTC, Japan



KEMA, The Netherlands



KERI, South Korea



PEHLA, Germany



SATS, Norway



STLNA, USA



VEIKI, Hungary



ZKU, Czech Republic



- STL = a zárlati laboratóriumok önkéntes együttműködési szervezete
- 1969-ben jött létre
- Az STL küldetése a vizsgálati szabványok előírásainak egységes értelmezése és alkalmazása, valamint a vizsgálatok eredményeinek egységes jegyzőkönyvezése
- A VEIKI-VNL Kft. 2014 óta teljes jogú tagja az STL-nek



NAF tokozott kapcsolóberendezéseken végzendő belső íves vizsgálatokra vonatkozó szabvány

Nagyfeszültségű berendezések

- Szabvány létezik rá.
- A termék névleges paraméterei alapján az IEC 62271-200 szabvány alkalmazható.
- Nagyon jól definiált vizsgálati leírást tartalmaz.
- Kiegészítő STL Guide is létezik hozzá !
A kérdéses műszaki paraméterek, körülmények tisztázására!



NAF Vizsgálati szempontból a legfontosabb paraméterek

Accessibility:

Accessibility Type A: restricted to authorized personnel only.

Accessibility Type B: unrestricted accessibility, including that of the general public.

Accessibility Type C: restricted by installation out of reach and above a general public area.

Classified sides

- F for front side
- L for lateral side
- R for rear side

Rated arc fault currents (I_A , I_{Ae})

three-phase arc fault current (I_A);

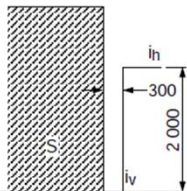
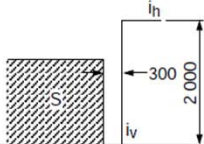
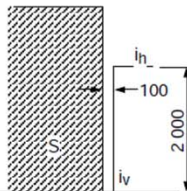
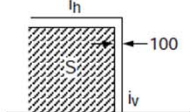
single phase-to earth arc fault current (I_{Ae}), when applicable.

Rated arc fault duration (t_A , t_{Ae})

Standard recommended values for the three-phase arc fault duration (t_A) are 0,1 s, 0,5 s and 1 s.

Nameplate information

- Classification: IAC (Internal Arc Classified)
- Type Accessibility: A, B, C
- Classified sides of the enclosure: F, L, R
- Rated three-phase arc fault values: current [kA] and duration [s]
- Rated single-phase arc fault values (where applicable): current [kA] and duration [s]

Accessibility – Type A		Accessibility – Type B	
$h \geq 1,9$ m	$h < 1,9$ m	$h \geq 1,9$ m	$h < 1,9$ m
			

KIF Tokozott kapcsolóberendezéseken végzendő belső íves vizsgálatokra vonatkozó szabványok

Kisfeszültségű berendezések:

- Szabvány jelenleg nem létezik rá. A megrendelői igények és specifikációk mellett az IEC TR 61641 alkalmazható.
- Az IEC technikai bizottságának körében folynak egyeztetések a TR esetleges szigorításával és az IEC 61439-2 szabványba irányadó mellékletként történő beillesztésével kapcsolatban.



KIF Vizsgálati szempontból a legfontosabb paraméterek

- Permissible short-circuit current under self-extinguishing arcing conditions ($I_{ps\ arc}$):

A berendezés betáplálási pontjánál az a maximálisan megengedett független zárlati áram (rms), amely esetén a berendezés az ív önkialvása által, védelmi készülék működése nélkül teljesíti a jelen TR szerinti követelményeket. A gyártó határozza meg a névleges működési feszültségre (U_e) vonatkoztatva.

- Permissible short-circuit current under arcing conditions ($I_{p\ arc}$):

A berendezés betáplálási pontjánál az a maximálisan megengedett független zárlati áram (rms), amely esetén a berendezés teljesíti a jelen TR szerinti követelményeket. A gyártó határozza meg a névleges működési feszültségre (U_e) és ívidőre (t_{arc}) vonatkoztatva.

- Permissible arc duration (t_{arc}):

Az a maximális ívidő, amely során az ív nem önkialvó, áramkorlátozó eszköz nem korlátozza, és amely esetén a berendezés teljesíti a jelen TR szerinti követelményeket. A gyártó határozza meg a független zárlati áramra ($I_{p\ arc}$) és névleges működési feszültségre (U_e) vonatkoztatva.

- Permissible conditional short-circuit current under arcing conditions ($I_{pc\ arc}$):

A berendezés betáplálási pontjánál az a maximálisan megengedett független zárlati áram (rms), amely esetén a berendezés – annak adott áramkörét áramkorlátozó eszközzel védve – teljesíti a jelen TR szerinti követelményeket. A gyártó határozza meg a névleges működési feszültségre (U_e) és ívidőre (t_{arc}) vonatkoztatva.

KIF Vizsgálati paraméterekre vonatkozó előírások

$$U_{\text{vizsg.}} = (1.05 \pm 0.05)U_e \quad f_{\text{vizsg.}} = (1 \pm 0.25)f_{\text{névl.}} \quad I_{\text{prospective vizsg.}} = (1 \dots 1.05)I_{\text{prospective névl.}} \quad \cos \phi_{\text{vizsg.}} = \cos \phi_{\text{előírt}} + (-0.05 \dots 0)$$

Áram csúcstényezőre és teljesítménytényezőre az IEC 61439-1-ben lévő 7-es táblázat szerinti értékek alkalmazandók:

- 86 -

61439-1 © IEC:2011

Table 7 – Values for the factor n^a (9.3.3)

r.m.s. value of short-circuit current kA	$\cos \phi$	n
$I \leq 5$	0,7	1,5
$5 < I \leq 10$	0,5	1,7
$10 < I \leq 20$	0,3	2
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2

^a Values of this table represent the majority of applications. In special locations, for example in the vicinity of transformers or generators, lower values of power factor may be found, whereby the maximum prospective peak current may become the limiting value instead of the r.m.s. value of the short-circuit current.

Vizsgálat során a berendezésre kapcsolt feszültséget az alábbiak szerinti időtartamig kell a vizsgált berendezésen tartani:

- Ha a berendezés vizsgált áramkörének áramát nem korlátozza áramkorlátozó eszköz, akkor a gyártó által specifikált időtartamig, de legalább 100 ms-ig;
- ha a berendezés vizsgált áramkörének áramát áramkorlátozó eszköz korlátozza, akkor legalább 200 ms-ig.



Az ívállósági vizsgálatok alapvető céljai

- Élet- és balesetvédelmi kritériumok teljesülésének ellenőrzése a berendezésben fellépő íves zárlat esetén;
- Berendezés további működésére vonatkozó kritériumok teljesülésének ellenőrzése a berendezésben fellépő íves zárlat esetén. (KIF)
- A berendezés azon képességének vizsgálata, hogy mennyire képes csökkenteni egy **személyi sérülés** vagy a berendezés sérülésének esélyét egy belső íves zárlat esetén



Tesztelendő berendezés kiválasztása, teszteredmények kiterjesztésének lehetősége (KIF)

Több típusú (pl. terméksorozat), hasonló berendezés, a berendezésen belül számtalan lehetséges kombináció:

- nem szükséges minden egyes berendezést minden konfigurációban vizsgálni
- reprezentatív berendezésen kell a vizsgálatokat elvégezni
- egy adott berendezés ívállósági teljesítménye megalapozható egy másik, vele összehasonlítható berendezés teszteredményével

A vizsgálati eredmények kiterjesztésének feltételei (KIF)

A reprezentatív berendezésen elvégzett vizsgálat megegyező vagy nagyobb mértékű igénybevételt jelentsen, mint az a vizsgálat, amit a nem vizsgált berendezésen elvégeznénk.

Ehhez a berendezéseknek a következő jellemzőkben egyezniük kell:

- méretek;
- külső burkolat szerkezete és erőssége;
- berendezés felépítése, felosztása;
- ha van, nyomáselvezető eszköz teljesítménye;
- szigetelési rendszer;
- a külső burkolat belső részének és a belső válaszfalak felületkezelése.

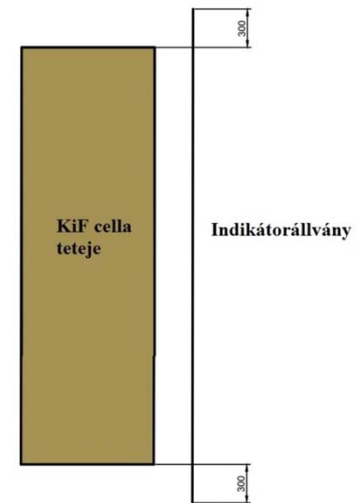
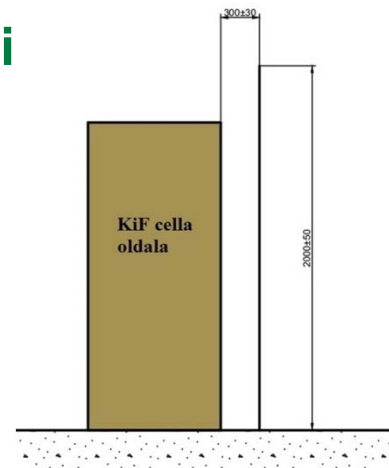
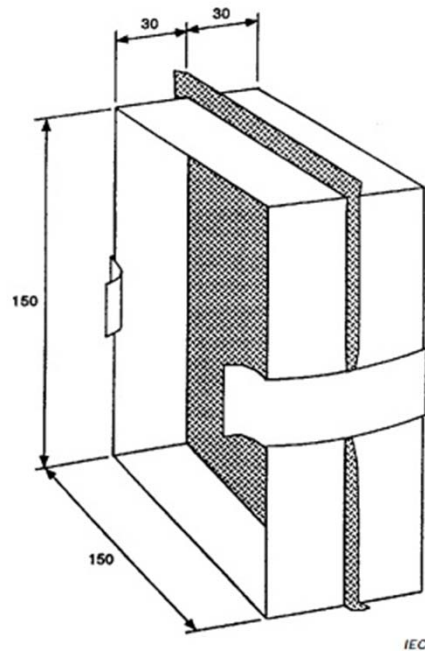
Adott zárlati árammal, névleges működési feszültséggel és időtartammal elvégzett vizsgálat a következőket fedi le:

- megegyező vagy kisebb zárlati áramok;
- megegyező vagy kisebb névleges működési feszültség;
- megegyező vagy kisebb időtartam.

D.C. berendezéseket D.C.-vel kell vizsgálni!

A próbatárgy felkészítésének feltételei

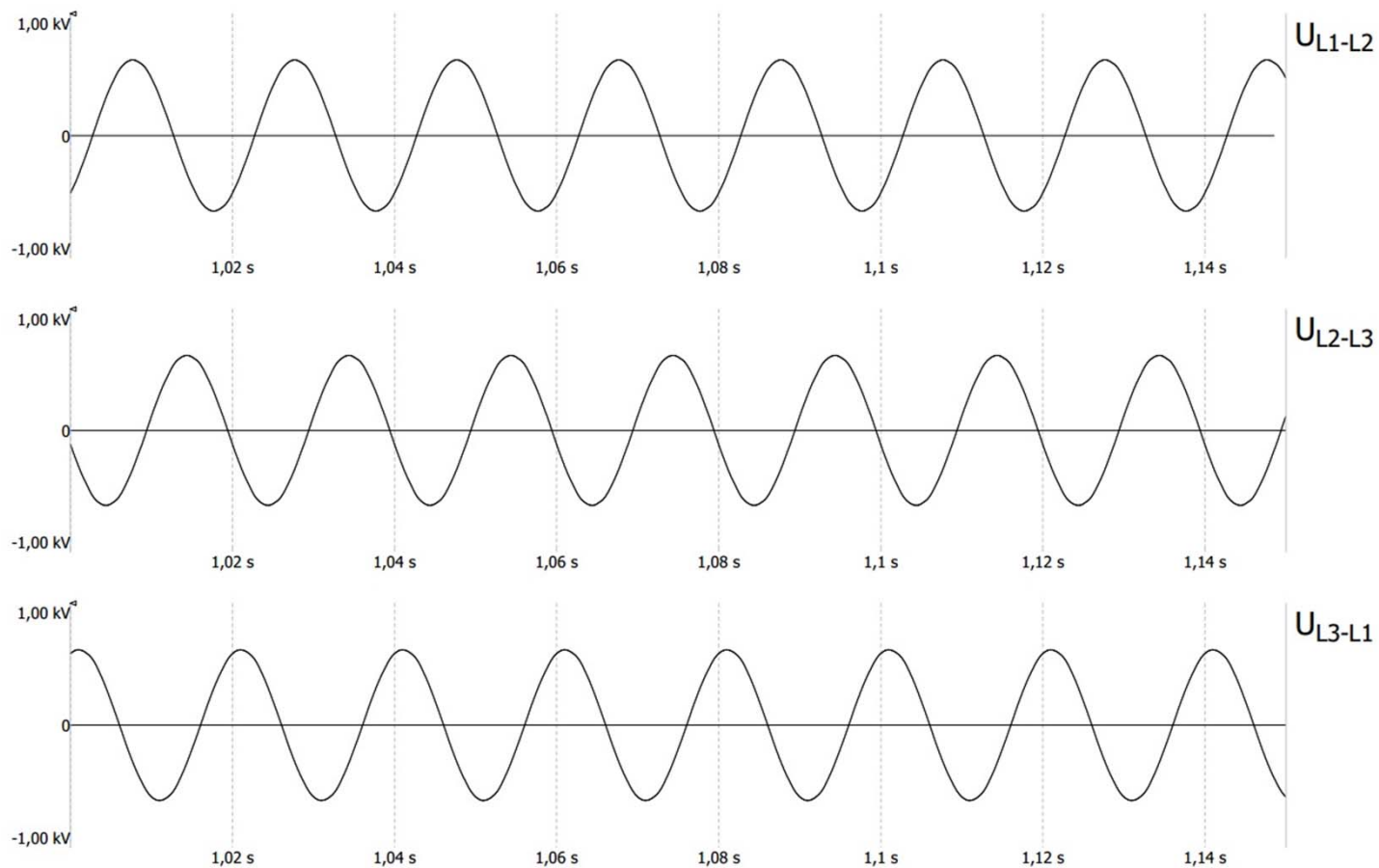
1. Beépített kapcsolókészülékek állása
2. Indikátorok elhelyezése



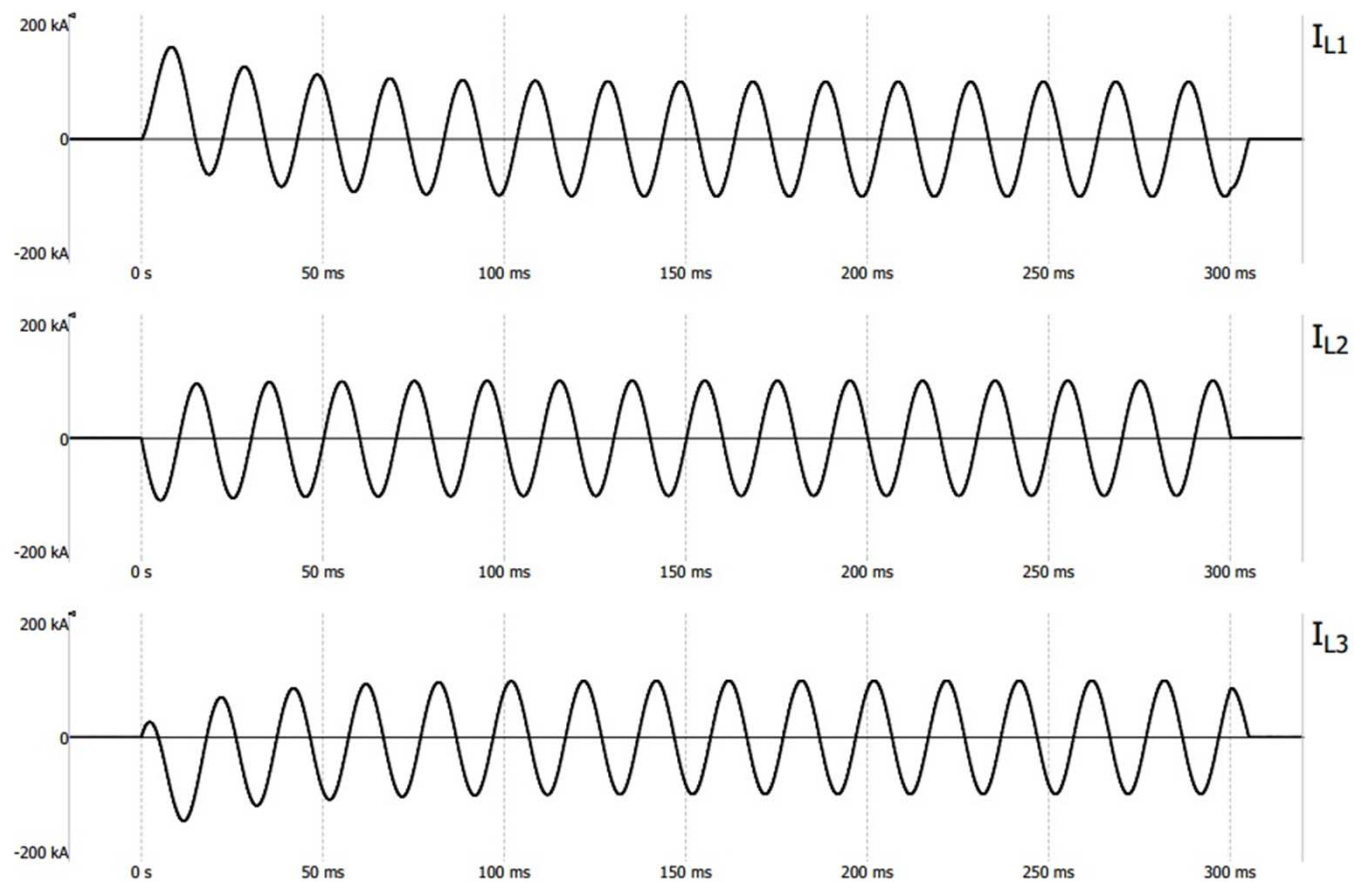
Indikátorok elhelyezése a próbatárgy körül



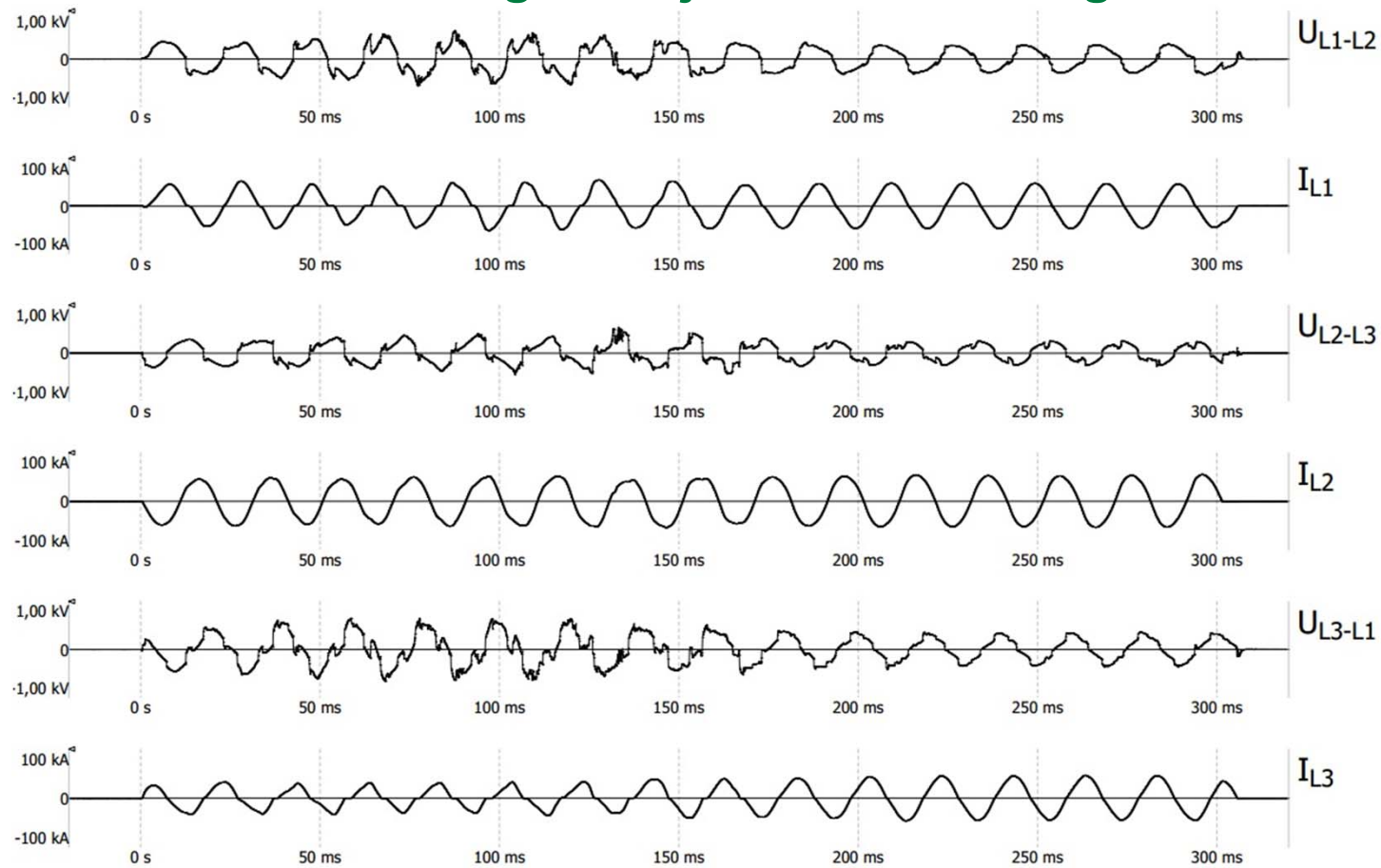
A KIF Vizsgálatra jellemző oszcillogramok



A KIF Vizsgálatra jellemző oszcillogramok



A KIF Vizsgálatra jellemző oszcillogramok



NAF vizsgálati eredmények kiértékelése

A szabvány öt kritériumpontot fogalmaz meg szempontként:

Criterion No. 1

1. Ajtók és egyéb fedések
nem nyílhatnak!

Correctly secured doors and covers do not open. Deformations are accepted, provided that no part comes as far as the position of the indicators or the walls (whichever is the closest) on every side. The switchgear and controlgear do not need to comply with its IP code after the test.

To extend the acceptance criterion to an installation mounted closer to the wall than tested, two additional conditions shall be met:

- the permanent deformation is less than the intended distance to the wall;
- exhausting gases are not directed to the wall.

Criterion No. 2

2. Repeszhatással járó robbanás
nem történhet!
60g vagy nehezebb darabok
nem válhatnak le!

- No fragmentation of the enclosure occurs.
- No ejection of fragments or of other parts of the switchgear of an individual mass of 60 g or more occur.
- Objects of an individual mass of 60 g or more falling to the floor in the immediate vicinity of the switchgear are accepted (in the case of accessible sides, this means between the switchgear and the indicator rack).

Criterion No. 3

3. A minősítendő oldalakon nem
okozhat átégetéssel lyukakat
az ív 2m magasságig!

Arcing does not cause holes by burning through in the classified sides up to a height of 2 000 mm.



NAF vizsgálati eredmények kiértékelése

A szabvány öt kritériumpontot fogalmaz meg szempontként:

4. Az indikátorok nem éghetnek ki!

Criterion No. 4

Indicators do not ignite due to the effect of hot gases or burning liquids.

If indicators have been ignited, the assessment criterion may be regarded as having been met, if proof is established of the fact that the ignition was caused by glowing particles rather than hot gases. Pictures taken by high-speed cameras, video or any other suitable means can be used by the test laboratory to establish evidence.

Indicators ignited as a result of paint or stickers burning are also excluded.

5. A berendezés tokozásának földelése hatásos, (folytonos) kell hogy maradjon!

Criterion No. 5

The enclosure remains connected to its earthing point. Visual inspection is generally sufficient to assess compliance. In case of doubt, the continuity of the earthing connection shall be checked (refer to 6.6, point b)).

KIF vizsgálati eredmények kiértékelése

A TR hét kritériumpontot fogalmaz meg személyi védelmi szempontként:

1. Ajtók és egyéb fedések
nem nyílhatnak!

Personnel protection is achieved when the following criteria 1 to 5 are fulfilled:

- 1) Correctly secured doors and covers do not open and remain effectively in place and provide a minimum level of protection in accordance with the requirements of IP1X of IEC 60529. Deformations are accepted. Some breakage of a limited number of fastenings and hinges is acceptable. The ASSEMBLY does not need to comply with its IP code after the test;

NOTE 1 The objective of criterion 1 is to minimize the risk of severe injury to persons by impact from doors, covers etc. and ensure a minimum level of protection of persons against accidental contact with hazardous live parts.

2. 60g vagy nehezebb darabok nem válhatnak le!

- 2) No parts of the ASSEMBLY are ejected which have a mass of more than 60 g except those which are dislodged and fall between the ASSEMBLY and the indicators;

NOTE 2 The objective of this criterion is to minimize the risk of severe injury to persons by impact of ejected parts.

3. A minősítendő oldalakon nem
okozhat átégetéssel lyukakat
az ív 2m magasság alatt!

- 3) Arcing does not cause holes to develop in the external parts of the enclosure below 2 m, at the sides declared to be accessible as a result of burning;

NOTE 3 The objective of this criterion is to minimize the risk of severe injury to persons by direct burning from the arc.

4. Az indikátorok nem
éghetnek ki!

- 4) The indicators do not ignite (indicators ignited as a result of paint or stickers burning are excluded from this assessment);

5. A berendezés tokozásának földelése
hatásos, (folytonos) kell hogy maradjon!

- 5) The protective circuit for accessible part of the enclosure is still effective in accordance with IEC 61439-2.



KIF vizsgálati eredmények kiértékelése

A TR hét kritériumpontot fogalmaz meg szempontként:

6. A berendezésnek képesnek kell lennie elhatárolni a létrejött íves zárlatot a begyújtás helyére megakadályozandó annak tovább terjedését.

Personnel and ASSEMBLY protection is achieved when criteria 1 to 6 are fulfilled:

- 6) The ASSEMBLY is capable of confining the arc to the defined area where it was initiated, and there is no propagation of the arc to other areas within the ASSEMBLY. Effects of hot gases and sooting to adjacent units other than the unit under test are acceptable, as long as only cleaning is necessary.

7. A berendezés lehetséges „vészüzemének” vizsgálata egyperces másfélszeres névleges feszültségpróbával.

Personnel and ASSEMBLY protection with limited operation capability is achieved when criteria 1 to 7 are fulfilled:

- 7) After clearing of the fault or after isolation or disassembly of the affected functional units in the defined area, emergency operation of the remaining ASSEMBLY is possible. This is verified by a dielectric test according to IEC 61439-2:2011, 10.9.2, but with a test voltage of 1,5 times the rated operational voltage for 1 min. Bending or bowing of doors and covers of the unit under test and adjacent units is acceptable providing it can be readily restored to a minimum level of protection in accordance with IPXXB of IEC 60529. With the exception of the tested zone as declared by the manufacturer, all other units should remain fully operable both mechanically and electrically and are essentially in the same condition as before the test.

NAF ívállósági osztályok

- Classification: IAC (Internal Arc Classified)
- Type Accessibility: A, B, C
- Classified sides of the enclosure: F, L, R
- Rated three-phase arc fault values: current [kA] and duration [s]
- Rated single-phase arc fault values (where applicable): current [kA] and duration [s]

KIF ívállósági osztályok

4.1 Classification with regard to the protection characteristic

According to their characteristics under arcing conditions ASSEMBLIES can be classified by the manufacturer into:

- Arcing class A – ASSEMBLY providing personnel protection under arcing condition by arc tested zones conforming to arcing conditions in 8.7, criteria 1 to 5, and by arc ignition protected zones, if any;
- Arcing class B – ASSEMBLY providing personnel and ASSEMBLY protection under arcing conditions by arc tested zones conforming to arcing conditions to 8.7, criteria 1 to 6, and by arc ignition protected zones, if any;
- Arcing class C – ASSEMBLY providing personnel and ASSEMBLY protection under arcing conditions by arc tested zones conforming to arcing conditions with limited operation in 8.7, criteria 1 to 7, and by arc ignition protected zones, if any;
- Arcing class I – ASSEMBLY providing a reduced risk of arcing faults solely by means of arc ignition protected zones.

Ívállósági vizsgálat – KIF elosztószekrény



Köszönöm a figyelmet!



a DEKRA company



COMMITTED TO
SAFETY

Huszl Gábor

NTO osztályvezető

gabor.huszl@dekra.com / +36 30 288 2547



XIX. Szigetelésdiagnosztikai

Konferencia 2019.10.16

