

---

# EB – TNI 37 0606

---

MECHANICKÉ SPOJOVÁNÍ HLINÍKOVÝCH VODIČŮ  
(VE SVORKOVNICÍCH ŘADY RS, RSA, RSA PE, RSP)

## Anotace

---

Tento dokument řeší problematiku připojování hliníkových vodičů do základní svorkové řady, jejichž výrobcem je Elektro v.d.. v Bečově nad Teplou

## Obsah

---

Anotace.....	2
Seznam obrázků .....	2
Seznam tabulek .....	2
Definice spoje.....	3
Připojení hliníkových vodičů svorkováním .....	4
Kontrola spojů .....	4
Ochrana zamezením přístupu vlhkosti ke spoji.....	4
Technické podmínky ověřování řadových svornic RSA při použití Al vodičů v souladu s ČSN EN 60947-7-1 .....	5
Tahová zkouška – uvolnění vodiče ze svorkovnice.....	5
Ověření úbytku napětí pro Al vodiče.....	5
Postup.....	5
Hodnocení: .....	6
Zkouška oteplení.....	6
Hodnocení: .....	6

## Seznam obrázků

---

Obrázek 1 - Náčrt třimenového spojení (pohled ve směru vložení vodiče) .....	3
Obrázek 2 - Zapojení zkoušeného obvodu .....	5

## Seznam tabulek

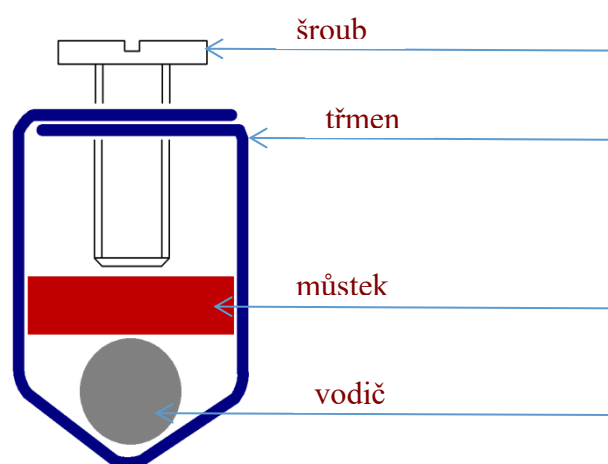
---

Tabulka 1 - Stupeň vlivu materiálu na korozi Al .....	3
Tabulka 2 - Utahovací momenty .....	4
Tabulka 3 - Zkušební proudové zatížení .....	5

## Definice spoje

Obecný popis svorek, bez zohlednění speciálních úprav můstku (např. kontakty pro trubičkovou pojistku).

Svorky jejichž výrobcem je Elektro v.d v Bečově nad Teplou (typové značení uvedeno v tabulce níže), se skládají z můstku, dvou třmenů a šroubů. Můstky jsou vyráběny s povrchovou úpravou galvanického cínu a slouží k elektrickému spojení dvou vodičů. Konce můstků mají rýhování, které znemožňuje vysmeknutí vodiče a zároveň slouží ke zvětšení kontaktní plochy. Třmeny a šrouby jsou vyráběny s povrchovou úpravou zinek (galvanicky pokoveny). Tlak na vodič je vyvinut třmenem a můstkem – šroub tlačí na horní stranu můstku, vytahuje třmen, jehož spodní část je přitahována k můstku. Spojovací část svorky je osazena v pouzdře z polyamidu (PA6).



Obrázek 1 - Náčrt třmenového spojení (pohled ve směru vložení vodiče)

Materiály použité ve svorce jsou při styku s hliníkovým vodičem charakterizovány stupněm vlivu:

Tabulka 1 - Stupeň vlivu materiálu na korozi Al<sup>1</sup>

Materiál	Stupeň vlivu styku na korozi hliníku	Popis
Sn (cín)	B	Koroze Al vodič může s tímto kovem vzrůstat
Zinek (Zn)	A	Koroze Al vodiče stykem s tímto kovem nevzrůstá

Nárůst koroze hliníkového vodiče při styku s jiným kovem je podmíněna přítomností elektrolytu (vrstva kondenzované vody – v případě nutnosti lze zamezit kontaktní pastou). Zároveň musí být splněn rozdíl elektrochemických potenciálů mezi povrchy minimálně 350 mV.<sup>2</sup> Přibližné hodnoty spojů:

Al – Sn : 300 mV

Al – Zn : 330 – 340 mV

<sup>1</sup> Viz TNI 37 0606, tabulka 1

<sup>2</sup> Viz TNI 37 0606 kapitola B.4.1, tabulka B.3

## Připojení hliníkových vodičů svorkováním

Vodiče musí být ve svorce sevřeny dostatečným tlakem, aby vznikl co nejmenší přechodový odpor styku, přičemž však nesmí na vodič působit nadměrný tlak, aby nenastalo takové tečení vodiče, že by je svorka svou pružností nemohla vyrovnávat. Proto je nutno svorkové šrouby dotahovat správným momentem (Tabulka 2); vždy se musí použít nástrojů správného typu. Před připojením je vhodné vodič očistit od povlaku oxidu.

Při spojování větších průřezů je vhodné vodič zploštit (zvětšení kontaktní plochy s můstkem) a to maximálně na dvě třetiny původního průměru vodiče.<sup>3</sup>

Tabulka 2 - Utahovací momenty

Svorkovnice	Jmenovitý krouticí Moment $M_a$ [Nm]	Jmenovitý vodič svorky [mm <sup>2</sup> ]
<b>RSA 2,5 A, RSA PE 2,5A</b>	0,4	2,5 mm <sup>2</sup>
<b>RS 4, RS PE 4A, RSA 4A, RSA PE 4A, RSP 4, RSP 4A</b>	0,5	4 mm <sup>2</sup>
<b>RSA 6 A, RSA PE 6A</b>	0,8	6 mm <sup>2</sup>
<b>RSA 10 A, RSA PE 10A</b>	1,2	10 mm <sup>2</sup>
<b>RSA 16 A, RSA PE 16A</b>	2	16 mm <sup>2</sup>
<b>RSA 35 A, RSA PE 35A</b>	2,5	35 mm <sup>2</sup>
<b>RSA 70 A, RSA PEN 70A</b>	6	70 mm <sup>2</sup>

## Kontrola spojů

Doporučuje se kontrolovat stav spojů hliníkových vodičů, aby se včas předešlo poruchám a případným škodám.

Po provedené montáži je nutná taková kontrola po určité době provozu (asi za 4 týdny), neboť spoj hliníkových vodičů zpočátku zpravidla povolí následkem určité deformace vodičů (způsobené tečením hliníku). Tato kontrola se má provést všude tam, kde je to prakticky možné, a při ní se dotáhnou znovu všechny svorkové šrouby, aby se vyrovnalo případné sesednutí vodiče a povolení spojů.

## Ochrana zamezením přístupu vlhkosti ke spoji

Jestliže svorky nejsou uloženy v suchém prostředí, je nutné zamezit přístupu vlhkosti (elektrolytu). Obecně potřením místa styku dostatečnou vrstvou neutrálního tuku (bez kyselin). Ideálním prostředkem je kontaktní pasta, (kromě konzervačního účinku zmenšuje přechodové odpory, zvětšuje stálost spoje a zabraňuje oxidaci hliníkového vodiče).

<sup>3</sup> Viz TNI 37 0606 kapitola 4.5 g)

## Technické podmínky ověřování řadových svornic RSA při použití Al vodičů v souladu s ČSN EN 60947-7-1

### Tahová zkouška – uvolnění vodiče ze svorkovnice

Ve všech případech se vždy jedná o ověřování tuhých kruhových vodičů, proto není nutná zkouška ohýbáním. Do jedné svorky bude upnut tuhý Al vodič nejmenšího průřezu, do druhé svorky tuhý Al vodič největšího průřezu. Upínací šrouby obou svornic jsou dotaženy momentem dle tab.4 ČSN EN 60947-1 a na vodiče bude působeno ve vzdálenosti 280mm od upínací jednotky tahovou silou dle tab.5 ČSN EN 60947-1 po dobu 1 minuty.

V průběhu zkoušky nesmí dojít k vyklouznutí vodiče ze svorky ani k jeho ulomení v blízkosti upínací jednotky.

### Ověření úbytku napětí pro Al vodiče

Ověření bude provedeno dle postupu daného v normě čl.8.4.4, ale pro Al vodiče budou použity proudové hodnoty (níže uvedená tabulka) a dovolené úbytky dle dříve platné ČSN 37 0610.

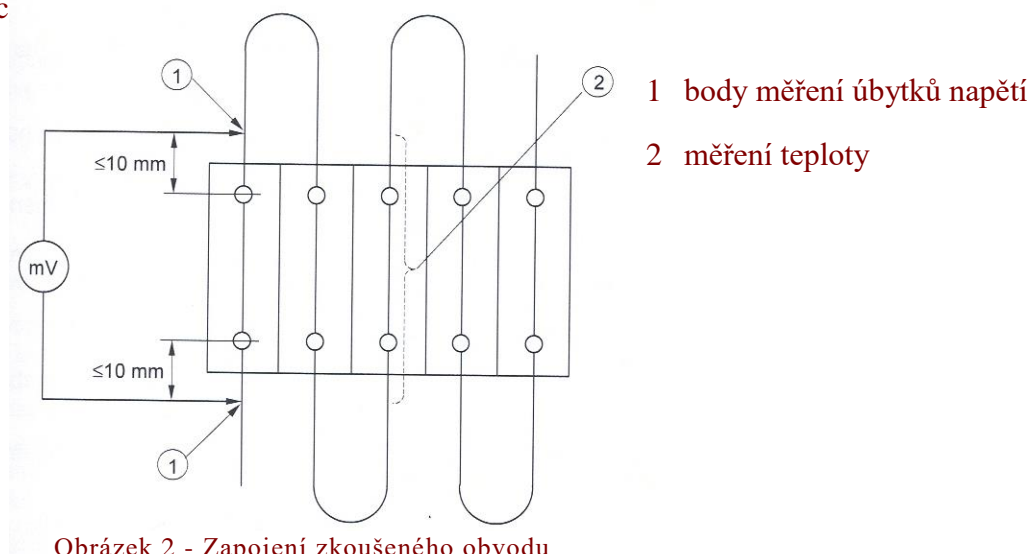
Tabulka 3 - Zkušební proudové zatížení

Jmenovitý průřez (mm <sup>2</sup> )	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70
zatěžovací proud (A)	16	21	27	38	51	69	86	110	135

### Postup

Úbytek napětí bude změřen před zkouškou a po zkoušce oteplení podle obrázku s vodiči zapojenými tak, jak je požadováno při zkoušce oteplení.

Měření úbytků se provádí stejnosměrným proudem, který je 0,1 násobkem uvedené hodnoty v tabulce



## Hodnocení:

---

Úbytek napětí před měřením oteplení nesmí překročit hodnotu 7 mV.

Úbytek napětí naměřený po zkoušce oteplení nesmí překročit 150% hodnot naměřených před zkouškou oteplením.

## Zkouška oteplení

---

Pět svorek bude zapojeno do série Al tuhými vodiči max. průřezu s PVC izolací jak je znázorněno na obrázku. Utahovací moment upínacích šroubů musí odpovídat tabulce č.4 ČSN EN 60947-1. Minimální délka každého z vodičů musí být 1 m pro průřez do 10 mm<sup>2</sup> včetně a 2 m pro větší průřezy.

Oteplení bude provedeno střídavým jednofázovým proudem dle tabulky pro předepsaný průřez vodiče.

## Hodnocení:

---

Změna menší než 1K mezi kterýmikoliv dvěma ze tří po sobě jdoucích měření prováděných v intervalu 5 min. se považuje za ustálenou teplotu. Oteplení kterékoliv části svornice nesmí přesáhnout více než 45 K.