

O bezpečnosti práce při bastlení -

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 14. 03. 2009 v 8:53

Je mi jasné, že po přečtení nadpisu tohoto článku se spousta lidí otřese, další část si uplivne se slovy o satanu černém a chlupatém no a další část jej prostě bude ignorovat. Pouze malinkatá část lidí nakoukne dovnitř a obsah si přečte.

A ta malá část pak zjistí, že tento článek vůbec není jen snůška norem a jiných nudných předpisů. Že se zde nedoporučují nesmyslnosti a jiné podobné postupy. Všem předchozím skupinám to zůstane utajeno, ale té co vstoupí to možná i něco dá.

Pro začátek budu předpokládat, že o elektřině něco víte a že se jí věnujete buď profesionálně, nebo amatérsky. Amatérské věnování se něčemu ovšem nemusí znamenat nic špatného, často právě naopak. A i „profík“ může dělat takové chyby a ptákoviny, že člověk nevěří vlastním očím. A když někdy čtu některé stránky, a bohužel jich přibývá, tak žasnou i žirafky...

Bezpečnost práce, BOZP – často používaná slova a strašáci při zkouškách. BOZP je zkratka znamenající „Bezpečnost a Ochrana Zdraví při Práci“. Nechme však teorie a zkusme se podívat na bezpečnost práce z trochu jiné stránky.

Někde jsem četl, že při zkoušení nějakého přístroje napájeného ze sítě bych měl používat oddělovací trafo. Co to je a hlavně proč jej používat?

Bezpečností oddělovací trafo (dále jen oddělovací trafo) je na první pohled úplně normální transformátor a také stejně pracuje. Trafo musí splňovat přísné požadavky na něj kladené, musí mít patřičné označení a předepsané zkoušky. Mimo jiné musí snést mezi primární a sekundární cívkou napětí 4000V po určitou dobu. Jeho smysl je v tom, že odděluje přístroj od sítě.

Na výstupu oddělovacího transformátoru je, většinou, stejné napětí jako na vstupu s tím rozdílem, že žádná svorka není spojená se sítí, a proto dotyk jednou rukou na místo pod napětím nezpůsobí úraz elektrickým proudem. Práce na zařízení je proto více bezpečná. Pokud se člověk dotkne na dvou místech, potom pochopitelně k úrazu dojít může.

Dalším důvodem použití oddělovacího transformátoru jsou některá měření, která nelze jinak provést. U některých přístrojů totiž dochází k různým zemním smyčkám, či jiným nepravostem, a potom jsem výsledky měření zkreslené. Jiné přístroje mají jednu z měřících svorek spojenou se zemí a potom není takové měření vůbec možné, protože dojde ke zkratu (například můj osciloskop). Oddělovací trafo zajistí oddělení přístrojů a potom lze normálně měřit.

Oddělovací trafo mívá často více výstupních napětí a dá se tedy použít ke zkoušení závislosti zkoušeného přístroje na kolísání napájecího napětí.

U oddělovacího trafo je potřeba dávat pozor na jeho maximální přenášený výkon a nepřetěžovat jej. Už z toho důvodu, že je hodně drahé.

Je životně důležité rozlišovat oddělovací transformátor a regulační autotransformátor!

Mám doma takové kulaté trafo, které má točítka a tím se dá regulovat napětí od 0V do maxima. Mohu jej použít jako oddělovací?

Na toto je potřeba dávat veliký pozor, protože takové transformátory jsou často zapojené jako tzv.

autotransformátory a tudíž je sekundární obvod spojený s primárním a takové trafo rozhodně není oddělovací trafo. Pokud jej tak použijete, může dojít k velikému neštěstí.

I takové trafo lze ale pro pokusy použít. Když se před něj zapojí oddělovací trafo, získáte bezpečný regulovatelný zdroj střídavého napětí. Některá regulační trafo však oddělovací jsou. Musí to však mít na sobě napsané.

A já mám doma trafo, co vypadá úplně stejně jako oddělovací, ale není na něm napsáno, že je to bezpečnostní trafo. Mohu jej také použít?

Ano lze jej použít, dost často to je stejné trafo, jen je zkoušené na menší napětí. U takového trafo je však lepší dávat si větší pozor.

Použití takového trafo je však vždy lepší, než nepoužití žádného trafo.

Dobře, oddělovací trafo je fajn. Ale co mám dělat s přístroji, které mají trojžilový přívod a vidlici pro zásuvku s ochranným kolíkem? Můžu dát za oddělovací trafo rozdvojku, nebo „jezevčíka“?

Při připojení přístroje s trojžilovou šňůrou na oddělovací trafo zůstane ochranný vodič nepřipojený. Správně by zásuvka na skříňce oddělovacího trafo vůbec neměla mít ochranný kolík. Pokud jej má, nesmí být připojený.

Použití rozdvojek nebo „jezevčků“ je dosti nebezpečné, protože pokud se z důvodu poruchy jednoho přístroje na jeho krytu objeví napětí, objeví se následně i na všech krytech ostatních přístrojů. Proto musí zůstat ochranné vodiče nezapojené. Pokud se rozdvojka upraví tak, že se vyjmou ochranné kolíky, použít ji lze. Pak ji ovšem nesmíme použít nikde jinde než za oddělovacím trafem.

No a co mám dělat pro svoji bezpečnost, když nemám oddělovací trafo a nebo mi jeho výkon nestačí?

Pak je dobré dávat si pozor na to, kde je fázové napětí. Na kostře přístroje, pokud je kovová, by být nemělo. Kostra, chassis, by měla být buď důkladně odizolována, a nebo spojená se společným či ochranným vodičem. To záleží na provedení přístroje. Pokud je na kostře fázové napětí, je potřeba přepojit přívodní vodiče tak, aby fázové napětí na kostře nebylo.

A jak poznám, kde je fázové napětí?

Na to existuje jednoduchá fázová zkoušečka, většinou s doutnavkou. Dá se snadno vyrobit nebo raději koupit hotová. Stojí pár korun. Případně lze voltmetrem měřit napětí proti nějakému uzemnění nebo proti ochrannému kolíku zásuvky.

Proč se doporučuje při prvním zapojení zařízení k síti jej připojit přes žárovku? Není to nějaká ptákovina?

Toto se opravdu doporučuje a je to dobrá věc. Jde o to, že nové zařízení nemusí vždy pracovat tak, jak si jeho konstruktér představuje. Pokud je v zařízení zkrat, mohou následovat zajímavé efekty. Žárovka připojená do série s primárním okruhem přístroje však zabráni nejhorším škodám při hrubé chybě. Pokud je všechno v pořádku, tak téměř neovlivňuje připojený obvod, ale pokud v něm je opravdu hrubá chyba, tak se rozsvítí a tím omezí proud. Může tím zachránit drahé součástky. Navíc svým svitem okamžitě upozorní člověka na to, že je něco špatně.

Žárovku je potřeba vybírat podle předpokládaného příkonu zařízení tak, aby její jmenovitý proud byl několikrát vyšší než jmenovitý proud zkoušeného zařízení.

Tajným tipem budiž skutečnost, že halogenová žárovka má za studena přibližně 15x menší odpor než za provozu. Normální žárovka má za studena přibližně 7x menší odpor. Na nesvítící halogenové žárovce proto vzniká menší úbytek napětí. Další výhodou je to, že 150W halogenová žárovka je relativně malá, zato klasická žárovka je už pořádný macek.

Někde se píše o tom, že na zařízení se má pracovat pokud možno jen jednou rukou a to pravou. Proč? A není to jen diskriminace leváků?

Není to diskriminace, doporučuje se to to z několika důvodů:

Pokud pracujete na zařízení ZA oddělovacím trafem, tak při doteku jednou rukou nemůže dojít k úrazu proudem. V tomto případě je celkem jedno, kterou rukou pracujete.

V případě, že pracujete BEZ oddělovacího trafa, tak při doteku jedné ruky na živou část projde proud rukou a pak do nohou. To je výrazně méně nebezpečné než dotek oběma rukama. Navíc proud protékající pravou rukou a pak nohami se vyhne srdci. Proto se doporučuje pracovat pravou rukou. Opravdu to není diskriminace.

Koukal jsem na schéma elektronkového zesilovače, dneska jsou opět moderní, a v jeho napájecím zdroji je paralelně ke kondenzátorům připojený výkonový odpor. Proč? Však jen neúčinně zvyšuje spotřebu a snižuje maximální dosažitelný výkon?

Ten odpor slouží k vybití kondenzátorů po vypnutí přístroje. V hotovém přístroji jeho použití není nezbytně nutné, skutečně zvyšuje spotřebu proudu a také teplotu uvnitř skříně. Během vývoje je ale hodně užitečný.

Když se vypne napájení přístroje, zůstávají kondenzátory nabité na plné provozní napětí. To u elektronkových přístrojů může být i několik set voltů. V některých případech i tisíce voltů. Po odpojení elektronkového zařízení od napájení přestanou být elektronky žhavené a tím přestane téci anodový proud. Odběr z kondenzátorů klesne na nulu a v nich zbylý náboj může vydržet i několik dní. Záleží na kvalitě kondenzátorů. Pokud pak člověk v takto „bezpečně odpojeném“ přístroji něco měří či upravuje, může ho náboj z kondenzátorů přinejménším nepříjemně překvapit.

V návodu k mé stojanové vrtačce se píše o tom, že při práci mám mít sepnuté vlasy (pokud je mám dlouhé) krátké nebo upnuté rukávy a také triko zastrčené do kalhot. Zrovna tak mám sundat řetízky. To je ale buzerace!

Toto je podloženo zkušenostmi. V minulosti, ale přítomnosti, se stalo a stává mnoho úrazů tím, že točící se vřetenem vrtačky zachytí rukáv, řetízek nebo vlasy. Vždy to pak bolí a někdy to končí i smrtí pracovníka. U vrtačky se má pracovat, není to molo pro předvádění módních doplňků.

Proč mám být při prvním zapnutí nějakého výkonnějšího zesilovače od něj vzdálený a ještě koukat trochu bokem? To je také blbost, snad si mám chránit uši ne?

No jde o to, že člověk nikdy neví, co nové zařízení provede. A pokud se člověku povede otočit usměrňovací diody v můstku, tak se to filtračním kondenzátorům nebude vůbec líbit. Kdo zažil výbuch elektrolytického kondenzátoru, dobře ví, proč koukat trochu bokem, případně dát před oči ruku a koukat jen malou škvírou. Kdo nezažil, ať věří tomu, že se ozve ohlušující rána a v ten okamžik je místnost plná neskutečného množství různého materiálu. Většinou i dosti teplého. Pochopitelně záleží i na velikosti kondenzátoru. Maličký kondenzátor 10uF / 10V toho tolik neprovede, ale takový 5000uF / 63V se chová jako slušný ruční granát.

Tvořím si Teslův kondenzátor. Někde jsem četl, že VN kondenzátory se mají po dobu prací zkratovat. Není to zbytečné?

Není, protože kondenzátory určené pro vysoké napětí mají jednu nepříjemnou vlastnost a tou je, částečně záhadný, jev zvaný spontánní polarizace dielektrika, což se projevuje tím, že se na kondenzátoru po nějaké době opět objeví napětí, někdy značně vysoké. Zkratováním svorek kondenzátoru tomuto jevu zabráníte. Některé kondenzátory jsou k tomu jevy náchylnější než jiné, záleží na jejich dielektriku a provedení.

Náš mistr ve škole při měření na zařízení pracující s většími proudy vždy používal dioptrické brýle, ačkoli je většinou nepotřeboval. Říkal že „sichr je sichr“. Proč?

Protože při měření může dojít k malé nehodě – smekne se měřící hrot a ten může způsobit zkrat. U zařízení malých výkonů se celkem nic neděje, ale pokud se jedná o zařízení, které může dodat do poruchového obvodu značný proud, může se hrot, nebo jiná část, roztavit a rozstříknout do okolí. Částičky relativně rychle chladnou, ale v očích mohou i tak způsobit značnou paseku. Popáleniny na těle jsou nepříjemné a bolestivé, ale vypálené oko se už nikdy nedá zachránit. Brýle tedy ochrání oko, přitom to nemusejí nutně být brýle ochranné, dioptrické také tvoří bariéru mezi okem a okolím.

Odstrašujícím příkladem budiž příhoda z mé práce: Jeden kolega cosi tvořil v akumulátorovně s bateriemi 120V / 500Ah. Při práci používal klíč a odložil si jej. Bohužel zrovna na sběrnice baterií. Akumulátorovnu ozářilo jasné světlo a klíč zmizel. Zůstaly po něm jen stopy na sběrnicích. Nestalo se nic, ale kdyby měl klíč jen o něco horší kontakt, či byla baterie o něco slabší, tak se klíč neodpařil, ale rozstříkl by se po okolí. Ač to zní fantasticky, není to smyšlená příhoda, ale skutečná událost.

V návodu na leptání plošných spojů se píše, že mám lít kyselinu do vody a nikdy ne opačně. Proč?

Protože při nalití vody do silné kyseliny dojde k prudké reakci za značného vývinu tepla, přičemž se vlitá voda začne vařit. Kyselina potom může vystříknout do okolí. A většinou také vystříkne. Co dovede silná kyselina na stole nebo na těle si jistě každý dovede představit. Když se lije kyselina do vody, tak k této reakci dojde také, ale protože je vody o hodně více než kyseliny, tak voda stačí teplo odvádět a reakce není tak prudká.

Chci si postavit osvitku na výrobu plošných spojů. Drtivá většina návodů popisuje rozbití vnější baňky výbojky. Ale někde se píše o tom, že to je zbytečné. Kde je tedy pravda?

Pravdou je, že rozbitá výbojka většinou dobře funguje.

Jinou pravdou je, že výbojka dobře funguje i s vnější baňkou. Doba osvitu je prakticky stejná jako když se baňka rozbije.

Další pravdou je fakt, že výrobce zakazuje provoz výbojky s poškozenou vnější baňkou a má k tomu určitě dobré důvody. Existuje fáma, že výrobce tento provoz zakazuje proto, že vyrábí i drahé UV výbojky a proto nechce, aby si je lidi dělali z těch lacinějších, ale pravda je opět trochu jiná. UV výbojka má trochu jiný hořák s jinou náplní.

- hořák má vnější teplotu kolem 1000°C vnitřní teplota výboje je kolem 5000°C
- uvnitř hořáku je tlak kolem 1Atm
- hořák je z křemičitého skla a to je křehké
- atmosférický kyslík poškozují hořák a přívody k němu. Hlavně za provozu.

Vnější baňka chrání hořák a také způsobuje fakt, že při práci s výbojkou není nutné používat žádné ochranné prostředky, protože výbojka je určena pro svícení v prostorech pro lidi. Koukání do ní je sice poněkud nepříjemné, svítí opravdu jasně, ale není nebezpečné. To se o výbojce bez vnější baňky říci nedá. Co se stane v případě, že nechráněný hořák z nějakého důvodu praskne a rozletí se po okolí, raději ani nechci domýšlet. A když se něco, nebo někdo, dotkne zapnutého hořáku také raději ne.

Tímto povídáním nechci nikoho poučovat nebo říkat, že toto jediné je svatá pravda a kdo nepracuje podle těchto doporučení, tak skončí v pekle nebo někde jinde. Netvrdím, že všechno co dělám já, vždy 100% odpovídá předpisům. Ale už od školy mně všichni učí „Že pokud nejde pracovat přesně podle předpisů, pracujte v jejich duchu. A používejte mozek, proto jej máte“. Sama jsem se několikrát přesvědčila o tom, že pokud se u práce nemyslí, tak to pak dost bolí. Ono to tedy někdy bolí, i když se myslí, ale to je už asi osud.

Většina bastlířů jsou lidé svéprávní, kteří vědí co činní a proč tak činní. Přesto, když někdy brouzdám po internetu, tak mi vstávají vlasy hrůzou nad tím, co se dá také vidět...