

Bezpečnost elektrických zařízení - použití pojistek

V článku se odráží zkušenosti ze zkoušek bezpečností elektrických zařízení. Vychází z praxe při zkouškách především na spotřebičích pro domácnost, na měřicích, řídicích a laboratorních zařízeních, na zařízeních informační technologie, svítidlech, rozvaděčích apod. Seznamuje s požadavky norem, ale nikoliv vyčerpávajícím způsobem. Především se ale snaží podat informaci o nejčastějších chybách v konstrukci elektrických spotřebičů z hlediska elektrické bezpečnosti.

Pojistné prvky, o kterých pojednává tento článek, slouží především k ochraně elektronických obvodů zařízení. Nejsou tedy součástí ochrany před úrazem elektrickým proudem. Nicméně z hlediska bezpečnosti je jejich správné použití důležité např. jako ochrana před případným nadměrným oteplením nebo možností vzniku požáru v zařízení a jeho následným rozšířením do okolí. Znamená to, že pojistný prvek má zareagovat tehdy, jestliže obvodem protéká podstatně vyšší proud než je proud jmenovitý.

TRUBIČKOVÉ POJISTKY

V praxi se nejčastěji setkáme s použitím tzv. **trubičkových pojistek**. Tyto pojistky jsou označovány také jako „axiální pojistky“, „přístrojové pojistky“, „tavné pojistky“, nebo „tavné tepelné pojistky“. V tomto článku budu používat označení „trubičková pojistka“ a mám přitom na mysli pojistku zobrazenou na obrázku 1. Jde totiž o **vyměnitelnou** pojistku, na rozdíl od radiálních pojistek, které bývají zapájeny přímo v desce plošných spojů.



Trubičková pojistka

Těmto pojistkám, tedy **vyměnitelným pojistkám**, bude věnována podstatná část tohoto článku, protože při jejich používání se setkáváme se stále stejnými chybami. Mnohé se ale týká pojistek obecně.

Nabyl jsem dojmu, že mnohými konstruktéry je údaj proudu, který je na pojistce vyznačen, chápán jako hodnota proudu, při kterém se pojistka přetaví. Podle toho pak volí pojistky ve svých zařízeních a „pro jistotu“ přidávají „dostatečnou“ rezervu.

Dalším častým a mylným předpokladem je, že těmito pojistkami je chráněn elektrický obvod za pojistkou. To je pravda jen do jisté míry a je to spíše druhotný efekt. Pojistky používáme především pro ochranu elektrického obvodu před pojistkou, např. pro ochranu síťového transformátoru při zařazení pojistky do sekundárního obvodu.

V závěru se budu také věnovat i jiným ochranným prvkům proti nadproudu v elektrických přístrojích, ale nejdřív shrnu požadavky norem na **značení pojistek**, respektive značení míst, kde jsou pojistky použity.

Pojistky můžeme rozdělit z hlediska jejich použití na pojistky **vyměnitelné obsluhou** (uživatel) a na pojistky **vyměnitelné servisním technikem** při opravě nebo při údržbě.

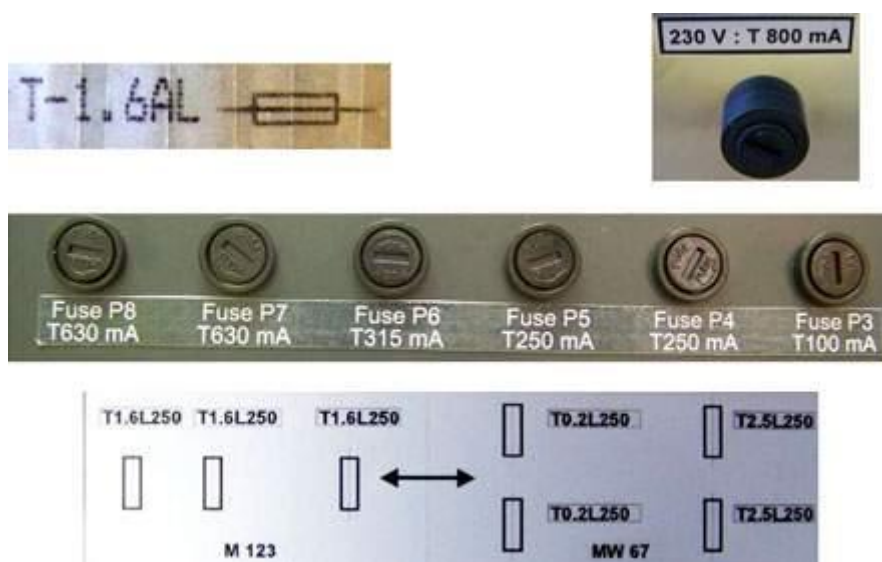
Pro každou vyměnitelnou pojistku platí, že musí být v blízkosti jejího držáku umístěno zřetelné označení pojistky. Pokud může pojistku vyměnit **obsluha**, musí být na tomto značení takový údaj, který umožní při výměně použít správný

typ pojistky bez dalšího hledání informací.

Pokud je tedy nutné, aby byla použita pojistka 100 mA s normální vypínací charakteristikou, značení písmeny se nepoužívá. Použijeme-li pojistku zpožděnou (pomalou), je třeba připojit označení „T“. Jestli je možné napájet zařízení z různých zdrojů napětí, např. 110 V a 230 V, je třeba vyznačit i napětí u použité pojistky. Značení pak může vypadat následovně:

100 mA	T 100 mA	T 100 mA / 230 V T 50 mA / 110 V
--------	----------	-------------------------------------

Jako značení pojistky může být použita také schematická značka „pojistka“ spolu s její hodnotou. Označení pojistek může být i schematické a umístěné na vhodném místě, např. pod krytem části, která obsahuje vyměnitelné pojistky. Na obrázku 2 jsou některé příklady provedení značení pojistek.



Příklady značení pojistek

Poznámka:

V dokumentaci, dodávané spolu se spotřebičem, je nutné uvést všechny součásti, které může obsluha vyměnit (i např. baterie). Musí být uveden typ vyměnitelné součásti, postup při výměně, varování upozorňující na možná nebezpečí vyplývající z chybné výměny atd.

Značení použité pro tyto účely musí být čitelné, srozumitelné a trvanlivé. Trvanlivost se kontroluje zkouškou, při které se značení tře hadříkem namočeným ve vodě a následně hadříkem namočeným v isopropylalkoholu (lakový benzín).

Pojistky vyměnitelné servisním **technikem** musí být označeny stejně jako pojistky vyměnitelné obsluhou, nebo alespoň technickým označením, např. „F3“ v případě, že informace o pojistce je servisnímu technikovi dostupná v technické dokumentaci.

Pojistky, které se mohou vyměnit jen jako součást vyššího konstrukčního celku (např. zásuvného modulu) nemusí být označeny.

Nyní **k praxi**. Pomineme-li chybné nebo chybějící značení, bývají nejčastější nedostatky při používání pojistek v jejich předimenzování. Nejmarkantněji se to projevuje v zařízeních, která obsahují transformátor.

Důležité je uvědomit si, že zařízení musí zůstat bezpečné při jakékoliv jedné poruše (poruše součástky, izolace, vypadnutém šroubku a následným přemostěním izolace apod.).

A právě pojistka má schopnost spolehlivě zareagovat na případný nadproud a rozpojit tak obvod, ve kterém se porucha objeví.