

Dvojité, proudově kompenzované odrušovací tlumivky

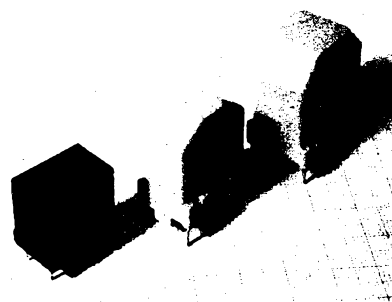
Ing. Josef Jansa

V posledních letech se v souvislosti s rychle se zvětšující hustotou nejrůznějších elektrických a elektronických zařízení v domácnostech i v podnicích a rovněž s rostoucím obecným ekologickým povědomím začíná stále častěji hovořit o elektromagnetické slučitelnosti. Zjednodušeně lze pod tímto pojmem chápat oblast problémů spojených se zdroji elektromagnetického rušení, rušenými přístroji, způsoby šíření tohoto rušení a metodami, jak jej omezovat (viz též AR B4/92).

V zemích Evropských společenství řeší základní směrnice pro odrušování dokument EMC Directive 89/336/EEC, pro jednotlivé zdroje rušení a ochranu před ním je pak vydávána neustále se rozšiřující řada evropských norem EN. Splnění těchto norem, potvrzené příslušnými zkušebními, opravňuje výrobce označit svůj výrobek značkou CE v oválném rámečku a znatelně tak zvýšit jeho šanci na komerční úspěch. Protože většina zmíněných EN platí již pro rok 1992, vyplývá z toho pro náš export do zemí ES

nutnost se otázkami elektromagnetické slučitelnosti intenzivně zabývat.

Tento příspěvek si klade za cíl přispět malým dílem k řešení naznačených otázek a seznámit širokou obec radioamatérů a elektroniků s novou odrušovací součástí, která na našem trhu dosud citelně chyběla. Jedná se o proudově kompenzovanou (též magneticky symetrickou) dvojitou odrušovací síťovou tlumivku v kompaktním provedení do plošných spojů.



Vyrábí ji firma P MEC s.r.o., Finská 14, 787 01 Šumperk

Teorie

Pod pojmem proudově kompenzovaná dvojitá tlumivka se rozumí dvě vinutí na společném feromagnetickém jádře, která jsou provedena tak, že se magnetizační účinky užitečného napájecího proudu v jádře navzájem kompenzují a tlumivka tak pro tento proud představuje pouze nepatrnou impedanci, danou převážně činným odporem vinutí. Pro souřázově postupující rušivé

signály však naopak tlumivka představuje impedanci značnou, čímž účinně brání jejich šíření. Výhodou tohoto uspořádání je možnost realizovat při daném proudovém zatížení tlumivky indukčností potřebné velikosti, která by jinak při použití jediné, případně dvou samostatných tlumivek vedla při daných rozměrech jádra k jeho beznadějnému přesycení a tudíž k nutnosti použít jádro mnohonásobně větší. Uvedený princip není samozřejmě žádným objevem a tlumivky tohoto typu na toroidních či EE jádrech nabízí TESLA již řadu let. Až v poslední době však bylo možno radikálně zmenšit rozměry a váhu těchto tlumivek a umístit je do v zahraničí používaných a normalizovaných pouzder pro plošné spoje.

Technická data

Uvedené tlumivky se vyrábějí podle požadavků zákazníka v řadě indukčností od 2×1 mH do 2×39 mH ve třech rozměrových řadách, jejichž orientační velikost je zřejmá z titulní fotografie. Proudové zatížení tlumivek je přímo úměrné rozměrům jádra a tedy i pouzdru tlumivky a nepřímo úměrné její indukčnosti. Podle provedení (závislém na použití) se pohybuje od desítek mA do jednotek A.

Jako příklad jsou dále uvedeny základní technické parametry tlumivky typu PMEC 101 3m3 z nejmenší rozměrové řady, která je v současnosti vyráběna v největším množství a používá se u různých spotřebitelů např. pro odrušení mikropočítačem řízených měřících přístrojů, elektronických napájecích nízkovoltových halogenových žárovek, spínaných zdrojů apod.:

Kategorie klimat. odolnosti: 40/110/21.
Jmenovité napětí: 250 V, 50 Hz.
Zkušební napětí:

1500 V, 50 Hz mezi vinutími;
250 V, 50 Hz proti pouzdru.

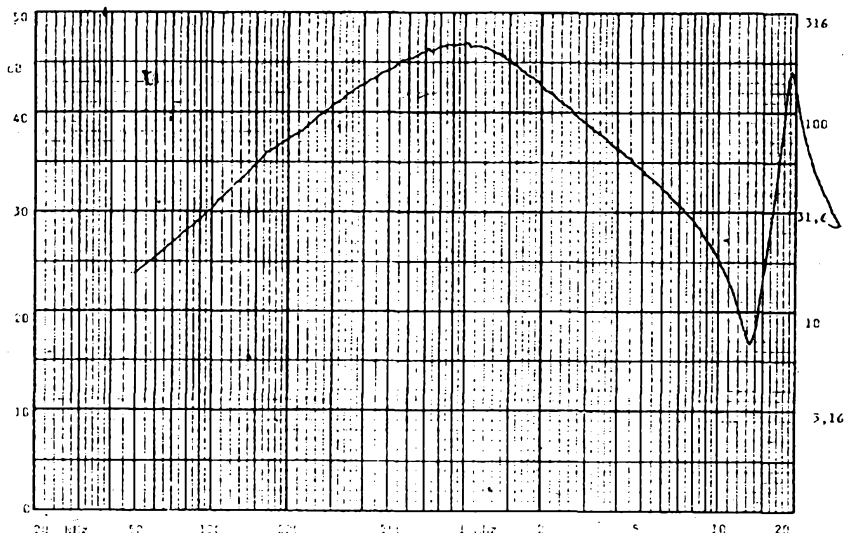
Jmenovitý proud: 1,5 A.
Oteplení: 55 °C.
Jmenovitá indukčnost: 3,3 mH $\pm$ 30 %.
Izolační odpor: 50 M Ω mezi vinutími;
20 M Ω proti pouzdru.

Odušovací účinnost: typický průběh viz obr. 1.

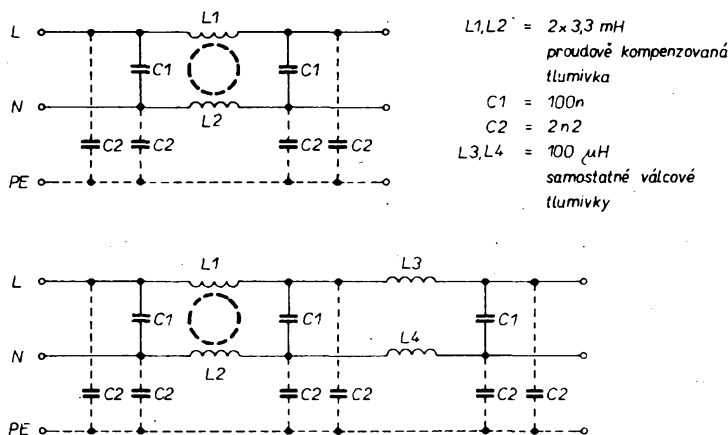
Zahraniční ekvivalent: řada 573 31 firmy Vogt;
řada B82721 firmy Siemens.

Použití

Popisované tlumivky jsou zahraničními výrobci doporučovány především pro odrušení spínaných napájecích zdrojů. Tyto zdroje, pracující na základním kmitočtu desítek až stovek kHz s téměř pravouhlými průběhy značných výkonových úrovní, mohou být silným zdrojem rušení až do oblastí jednotek i desítek MHz. Jejich používání je přitom stále častější, neboť vitaným způsobem nahrazují drahé, rozměrné a těžké transformátory a málo účinné spojitě regulátory. V zahraničí např. jako „elektronické transformátory“ zcela nahradily klasické transformátory v napájecích dnešních velmi moderních halogenových svítidel, vytlačují jako „elektronické předřadníky“ klasické zářivkové startéry a tlumivky, slouží jako napájecí zdroje ve většině moderních přístrojů spotřební i průmyslové elektroniky. Další aplikační oblast uvedených tlumivek představují nejrušnější tyristorové a triakové fázové ří-



Obr. 1. Graf odrušovací účinnosti



Obr. 2. Schéma zapojení odrušovacích filtrů

zené regulátory výkonu, které jsou neobvykle nepříjemným zdrojem rušení v rozsáhlém kmitočtovém spektru.

Pro zvýšení odrušovacích účinků v širším pásmu kmitočtů se popisované tlumivky kombinují s kondenzátory popř. samostatnými tlumivkami (řádově menších indukčností) do filtrů. Dva typické příklady jednodušších variant ukazuje obr. 2. (Čárkovaně zobrazené odrušovací kondenzátory se užijí pouze při odrušení přístrojů s ochranným vodičem). Pro úplnost je vhodné připomenout, že filtry jsou symetrické, tj. potlačují nejen průnik rušení z přístroje rušícího do sítě, ale i ze sítě do přístroje rušeného.

Závěr

I v našich domácnostech začínají konečně postupně přibývat zařízení spotřební elektroniky. Kromě dosud standardního rozhlasového a televizního přijímače, gramofonu či magnetofonu jsou to importované satelitní přijímače, videomagnetofony, osobní počítače, přehrávače CD apod. Tyto přístroje, většinou z cenových důvodů nižších kvalitativních tříd, tj. „ošizené“ všude, kde je to jen trochu možné, bývají i z hlediska ochrany před rušením řešeny velmi střídavě. Původcem rušení bývá přitom nezřídka i samotný majitel – elektronik amatér, resp. jeho sice jinak dobře fungující, leč nedostatečně odrušený výrobek. Náprava přitom může mnohdy být díky popsaným tlumivkám jednodu-

chá a elegantní. Na žádné navrhované desce s plošnými spoji síťového napáječe by proto neměl chybět alespoň jednoduchý odrušovací filtr, a to i u přístrojů, které žádné rušení způsobovat nemohou. Je nutno si totiž ještě jednou připomenout, že filtry chrání i před průnikem rušení do přístroje.