

Teljesítményelektronikai ötletek – 5.

Tápfeszültség hullámosságának pontos mérése

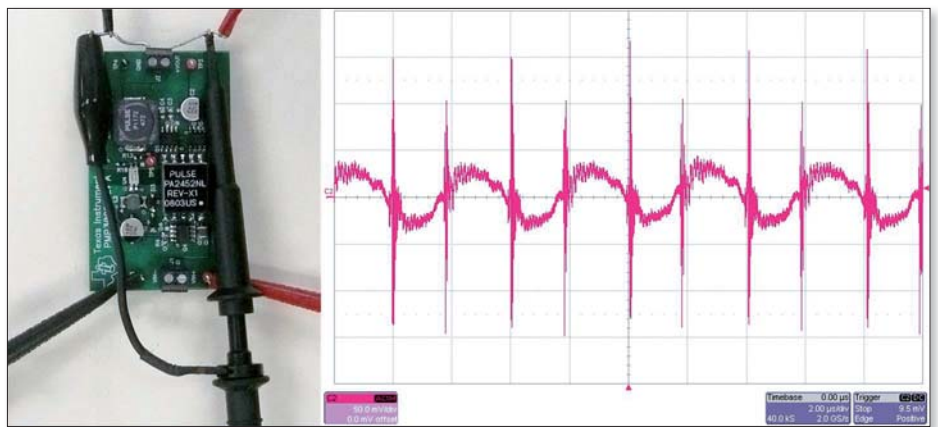
Robert Kollman - Texas Instruments

„Egy tápegység tulajdonságainak mérése a legegyszerűbb feladat, hiszen csak egyenfeszültséget kell mérni.” Robert Kollman cikksorozatának jelen folytatása rámutat az idézett állításban rejlő tévedésre. A hibás mérési technika rosszabbnak mutatja a tápegységet a valóságos helyzetnél, és a „nem létező” hiba fantomjának kergetése elfecsérelt idő és költség. A szerző ötleteket ad a tápfeszültségzaj egyik legfontosabb, periodikus összetevőjének helyes mérésére.

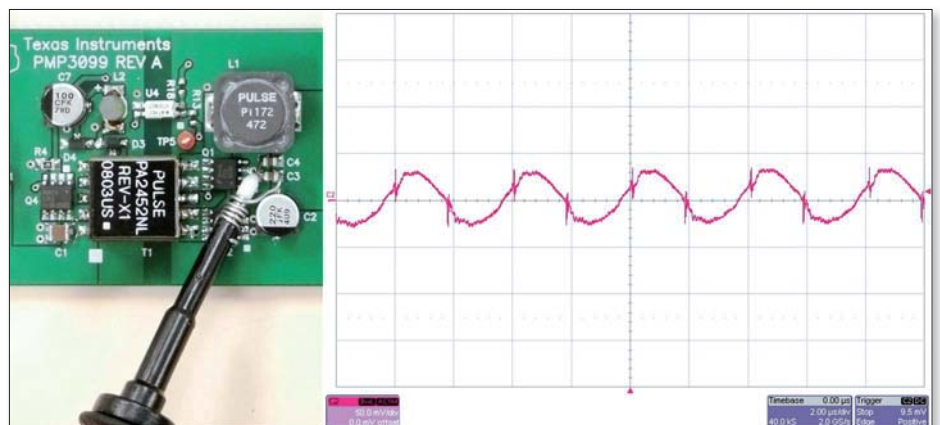
Egy tápegység paramétereinek helyes mérése önmagában is művészet. Az 1. ábrán példát látunk arra, amikor egy kezdő mérnök fog egy oszcilloszkópot, és mindent rosszul csinál. Az első hibája, hogy hosszú földelővezetékekkel ellátott mérőfejet használ. A második, hogy a mérőfejből és annak földelővezetékéből álló hurok a teljesítménytranszformátor és a kapcsolóelemek közelében helyezkedik el. Harmadik hibája pedig, hogy a mérőfej és a kimeneti kondenzátor között járulékos induktivitás megjelenését teszi lehetővé. A probléma az, hogy a kimenőfeszültségre szuperponált hullámalakhoz járulékos nagyfrekvenciás komponensek adódnak hozzá. A tápegységen belül ugyanis jó néhány olyan nagy sebességgel változó és nagy amplitúdójú feszültség és áram van jelen, amelyek könnyen „rácsatolódnak” a mérőfej által érzékelt jelre és meghamisítják a mérési eredményt. A csatolás lehet mágneses, amelynek forrása a teljesítménytranszformátor, de lehet a kapcsolóelem kivezetései által okozott elektromos térerősség is. Végül pedig lehet olyan közös módusú áram is, amelyet a transzformátor menetei közötti kapacitás okoz.

A kimenőfeszültség hullámosságának mérését helyesen megválasztott mérési módszerrel lényegesen javítani lehet az alábbiak szerint:

- Először is, a hullámosságot rendszerint korlátozott sávszélességgel specifikálják, amelynek az a célja, hogy kizárja az olyan nagyfrekvenciás zaj felvételét, amely valójában nem része a kimeneti jelalaknak.
- Másodszor, a mérőfej hosszú földelőkábele által alkotott „antenna” kialakulása elkerülhető, ha lecsavarjuk a mérőfej rögzítőcsipeszt tartalmazó „kupakját”, és olyan módon csatlakoztatjuk, ahogy az a 2. ábrán látható. Egy rövid huzaldarabot



1. ábra A kimenőfeszültség hullámosságának helytelenül megválasztott mérési módszere félrevezető eredményt ad.



2. ábra Négy egyszerű módosítással jelentősen javítható a mérési eredmény minősége

csavarunk a mérőfej földcsatlakozására, és azt csatlakoztatjuk a tápegység földpontjára. Ez a további előnnyel is jár, hogy csökkenti a mérőfej csúcsában levő vezeték hosszát, és ezzel csökkenti érzékenységét a tápegység közelében mérhető elektromágneses sugárzásra.

- Végül pedig szigetelt tápegységek esetén jelentős közös módusú áram keletkezhet, amely feszültségesést okoz a mérőkábel földelőcsatlakozójától az oszcilloszkóp földpontjáig vezető

kábelszakaszon. Ennek kiküszöbölésére a tápegységtervezés során nagy figyelmet kell fordítani a közös módusú zajok szűrésére. Ezenkívül, az oszcilloszkóp mérőkábelét egy feritgyűrűn átfűzve csökkenthetjük ezt a közös módusú áramot. Ez ugyanis megnöveli a közös módusú induktivitás értékét, amelynek nincs hatása a differenciális feszültség mérésére, de csökkenti a közös módusú áram által okozott mérési hibát. A 2. ábra azt mutatja, milyen hullámosság-jelalak mérhető az 1. ábrán mutatott áramkörön, de a javított mérési módszerekkel. Az eredmény: a nagyfrekvenciás „tűskék” gyakorlatilag eltűntek a kimeneti jelről.

A valóságban a tápegység kimeneti feszültségének hullámossága még ennél is jobb lehet, ha azt a rendeltetésének megfelelő környezetbe integrálva használjuk. Mindig van valamennyi induktivitás a tápegység és a rendszer többi része között. Ez a vezetékvezésből vagy egyszerűen a NyÁK-lap maratott huzalozásából alakul ki. Ezen kívül mindig vannak hidegítőkondenzátorok a tápegységet terhelő integrált áramkörök közelében. A vezetékinduktivitás és a hidegítőkondenzátorok aluláteresztő szűrőt alkotnak, amely csökkenti a tápegység kimeneti feszültségének hullámosságát és a nagyfrekvenciás zajt. Ha egy extrém példát veszünk,

amelyben a mindössze egy inchnyi (25,4 mm) hosszúságú tápvezeték induktivitása 15 nH, és a hidegítőkondenzátorok összkapacitása 10 µF, az így kialakuló aluláteresztő szűrő vágási frekvenciája 400 kHz. Ez a nagyfrekvenciás zaj igen jelentős csökkenését okozza. Számos esetben ennek a járulékos, aluláteresztő szűrőnek a vágási frekvenciája még a kapcsolási frekvenciánál is kisebb, amely kimenőfeszültség hullámosságának frekvenciáját határozza meg. Ilyen esetekben tehát nemcsak a nagyfrekvenciás zaj, de maga a hullámosság is csökken. Egy leleményes mérnöknek meg kell találnia a módját annak, hogy ezt a jelenséget a vizsgálati eljárás során is felhasználja.

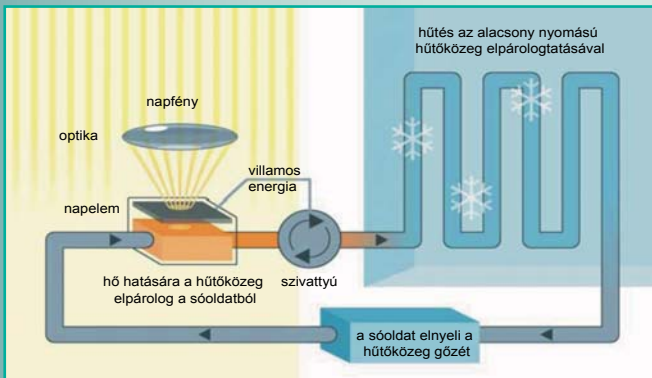
A szerző köszönetet mond Brian Kingnek (Texas Instruments) a laboratóriumi felvételek rendelkezésére bocsátásáért.

Következő folytatásunk a ledes világításnál használatos tápegységek tervezésére mutat példát.

www.ti.com

<http://www.ti.com/ww/hu/cikkek-szakirodalom.html>

A Siemens innovációjával hamarosan napenergia hűtheti az irodákat



A rendszer a jól bevált abszorpciós hűtőgépek elvén alapul, amely rendszerint egy sóoldatot használ fel, és víz a hűtőközege. A Nap hőenergiája felmelegíti a só vizet oldatát, és párologtatással választja szét a víze és töményebb sóoldatra. A vizet ezután kondenzációval cseppfolyósítják, ahonnan az elgőzölögletbe jut – ez a rendszernek az a része, amely a hideget „állítja elő”. Az elgőzölögletben vákuum van, amely még alacsony külső hőmérsékletnél is lehetővé teszi a víz párologását. Ezáltal a hűtött térből hőt lehet elvonni. Az elpárolgatott víz (vízgőz) ezután ismét a sóoldatban nyelődik el. A rendszerben zajló körfolyamat miatt a hűtött térből folyamatos hőelvonás történik. A napelemes villamosenergia-termelő egység célja, hogy működtesse a víz és sóoldat keringetésére szolgáló szivattyút.

Más fejlesztők már próbálkoztak azzal, hogy a napelemes energiatermelést hűtőgépek meghajtására használják, azonban az ilyen összeállítások mindig nagyon költséges napelemes rendszert igényeltek, amelyek rendszerint túl nagyok voltak ahhoz, hogy elférjenek az irodaépületek többségének tetjén. Kumar Bishnoi és kollégái most tehát azt tűzték ki célul, hogy egyetlen kompakt egységbe foglalják a napenergia kétféle hasznosítását, annak hatékony kihasználása érdekében. A kihívás abban áll, hogy az egység elegendő hőenergiát tudjon gyűjteni a hűtőkörnyezet működtetéséhez anélkül, hogy ezzel korlátozná a napelemcellák áramtermelő képességét. Az egyik ötlet egy olyan speciális folyadék használata, amely elegendő hőt tud kivonni a napsugárzásból, mielőtt az elérné a napelem aktív felületét. „Indiában nagyon nagy az igény az autonóm rendszerekre” – hangsúlyozta Bishnoi. – „Sok ember él a vidéki körzetekben, ahol nincs villamosenergia-hálózat.” Bishnoi szerint a tervezett készülék napelemes áramforrásának teljesítménye egy hagyományos, kompresszoros hűtőrendszer üzemeltetéséhez nem elég, de az abszorpciós hűtőgép kisméretű szivattyújához már igen – és ez azt jelenti, hogy a technológiában nagy lehetőségek rejlenek. A szakemberek becslése szerint Indiában az irodaépületek hűtése 2015-ben nagyjából 31 000 MW elektromos teljesítményt igényel majd. Ez nagyjából 30 nagyméretű szénemű teljesítményével egyenértékű. Ha a Bangaloréban fejlesztés alatt álló technológia széles körben elterjed, annak rendkívül nagy energiamegtakarítás lesz az eredménye.

www.siemens.com/pof

Az északi félgömbön az energiafogyasztás legnagyobb része hőenergia előállítására fordítódik. Minél hidegebb a tél, annál nagyobb a földgáz- és fűtőolaj-fogyasztás. A melegebb klímájú területeken azonban a légkondicionáló berendezések is jelentős részt képviselnek a villamosenergia-fogyasztásban, következésképpen felelősek a szén-dioxid emisszió nagy részéért is. E probléma kezelésére az indiai Bangalore városában a Siemens kutatói olyan napenergiával működő hűtőrendszer fejlesztésével foglalkoznak, amely a működéséhez szükséges villamos segédenergiát is maga állítja elő, lehetővé téve, hogy az energiahálózattól teljesen függetlenül működhessen.

Mivel Indiában a klíma általában meleg és füledt, az embereknek nagy szükségük van a hűtött levegővel való szellőzésre. Ennek az az eredménye, hogy az indiai irodaépületek energiafogyasztásának nagyjából 60%-át napal nem a világítás, a számítógépek vagy szerverek használják fel, hanem a rossz hatékonyságú légkondicionáló eszközök. Ez az oka annak, hogy a Siemens Corporate Technology bangalorei fejlesztői olyan hűtőrendszer fejlesztésével foglalkoznak, amely a maga előállította elektromos energiával működik. A készülék fénygyűjtő rendszere összegyűjti a Nap hőjét, és egyben napelemes alrendszert is tartalmaz a készülék villamosenergia igényének fedezésére. „Jelenleg a rendszerkoncepció megfogalmazásánál tartunk, és bangalorei irodaépületünk tetjén elhelyezett kísérleti egységet teszteljük majd a jövő év elejétől kezdve” – tájékoztatott Peerush Kumar Bishnoi, a projekt vezetője.