

Novinky v LED - březen 2010

Ing. Jakub Černoč

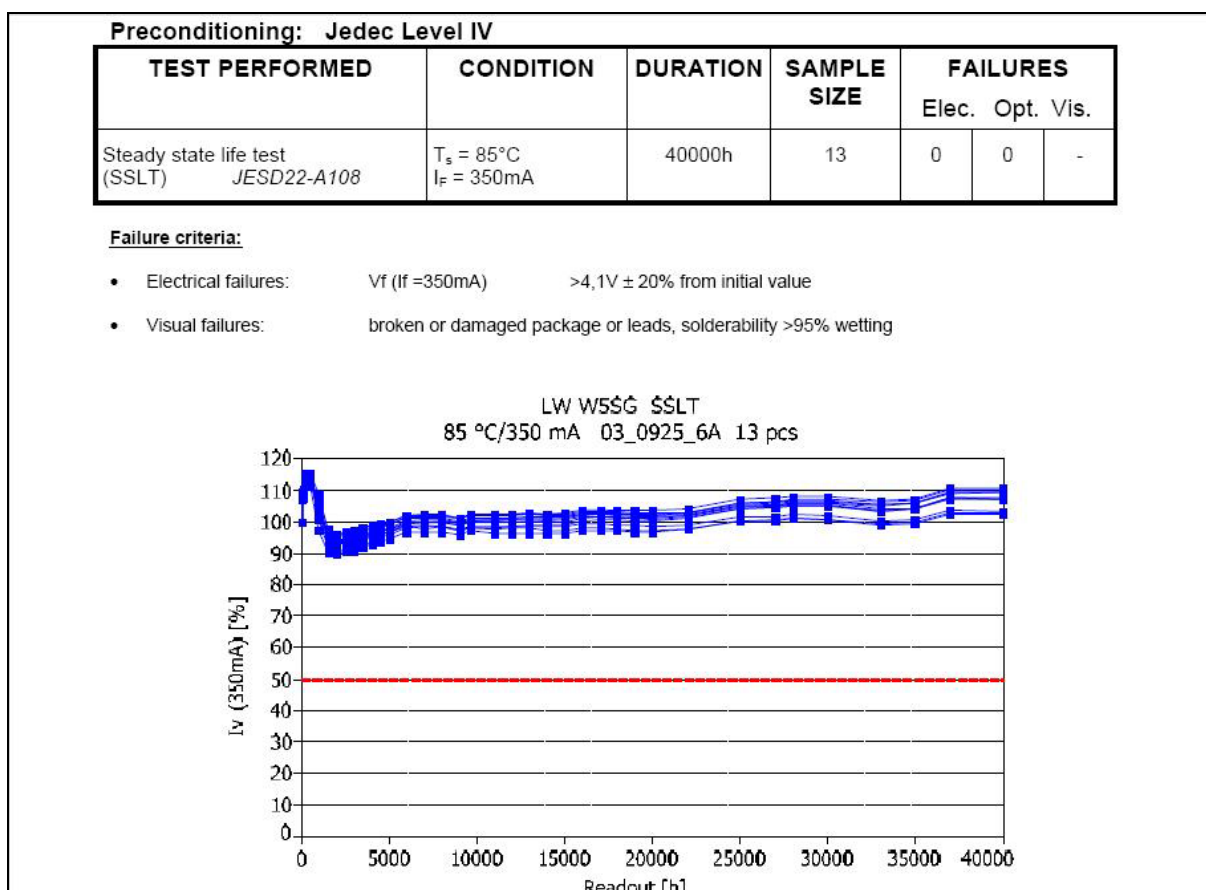
Osvětlení Černoč s.r.o., V Lipách 381, Praha 9, www.cernoch.cz

Protože se technika LED vyvíjí opravdu překotným tempem, byl jsem požádán o shrnutí novinek v tomto oboru za poslední období. Pokusil jsem se vybrat ty informace, které považuji za důležité z hlediska veřejného osvětlení, ale zdaleka si nečiním nárok na úplnost.

Dlouhodobé testy LED

Za nejdůležitější považuji obrat v přístupu k zveřejňování výsledků dlouhodobých testů LED. Během několika měsíců se situace naprosto zásadně změnila a všichni významní výrobci najednou zveřejňují data z dlouhodobých testů jako o život. Potěšitelné také je, že se výrobci LED shodli na směrnici, podle které se tyto testy provádí – jedná se o směrnici LM80.

S dlouhodobým testováním parametrů LED začala nejdříve firma Osram, její výsledek testu LED Golden Dragon vypadá takto:



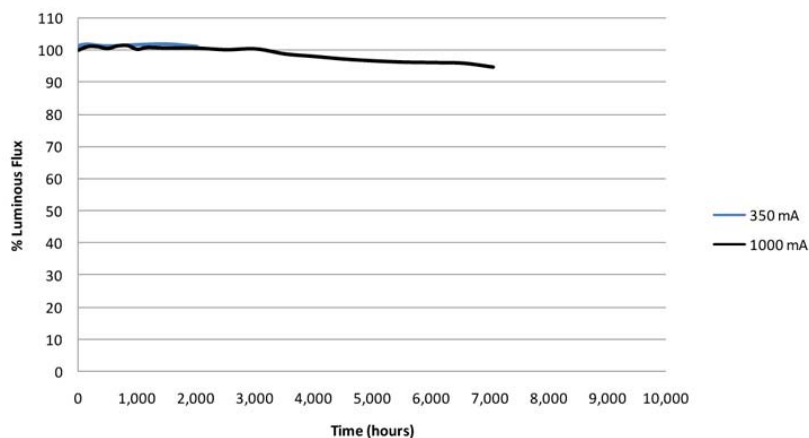
Výsledek by bylo možné interpretovat tak, že se světelný tok LED s časem zvyšuje, ale je nutné vzít v potaz, že LED jsou provozovány s menším než jmenovitým proudem a 13 ks vzorků není příliš reprezentativní vzorek. Testování navíc neodpovídá zmíněné a nyní obecně akceptované metodice LM80.

K zveřejnění výsledků dlouhodobých testů LED přistoupil i druhý významný výrobce LED, firma CREE. Jejich testy probíhají podstatně kratší dobu, ale jejich dosavadní výsledky se poněkud od dat firmy Osram. Měření ovšem respektuje metodiku LM80 a také počet vzorků je podstatně vyšší.

Podívejme se na grafy týkající se typu XP-G:

XLamp XP-G Cool White Results (Ta=45°C)

Current	Ta (°C)	Tsp (°C)	Tj (°C)
350 mA	45	45	51
1000 mA	45	45	65



Copyright © 2009, Cree, Inc.

20091201

CREE CONFIDENTIAL

pg. 8



Vysvětlivky:

Ta.....teplota okolí

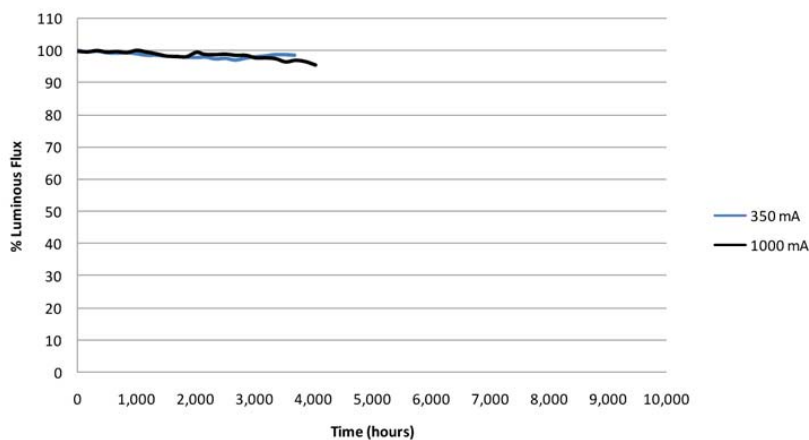
Tsp.....teplota pájecího bodu

Tj.....teplota polovodičového přechodu

a pro zajímavost porovnáme, co se stane, když se teplota okolí zvýší na 85°C

XLamp XP-G Cool White Results (Ta=85°C)

Current	Ta (°C)	Tsp (°C)	Tj (°C)
350 mA	85	85	91
1000 mA	85	85	105



Copyright © 2009, Cree, Inc.

20091201

CREE CONFIDENTIAL

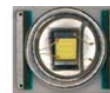
pg. 9



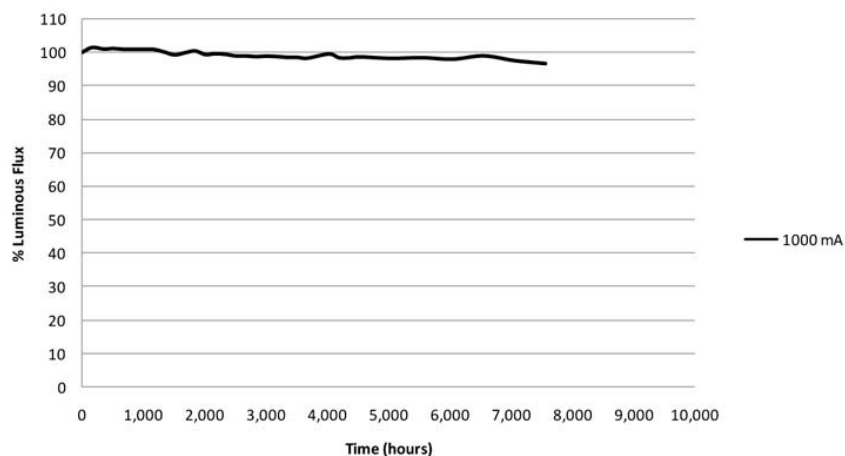
Je zřejmé, že světelný tok těchto LED se při vyšší teplotě okolí snižuje v závislosti na čase podstatně rychleji, což je očekávaný závěr.

Pozoruhodné jsou výsledky dlouhodobého testu starších LED typu XR-E:

XLamp XR-E Cool White Results (Ta=45°C)



Current	Ta (°C)	Tsp (°C)	Tj (°C)
1000 mA	45	45	75

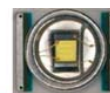


Copyright © 2009, Cree, Inc. 20091201 CREE CONFIDENTIAL pg. 8

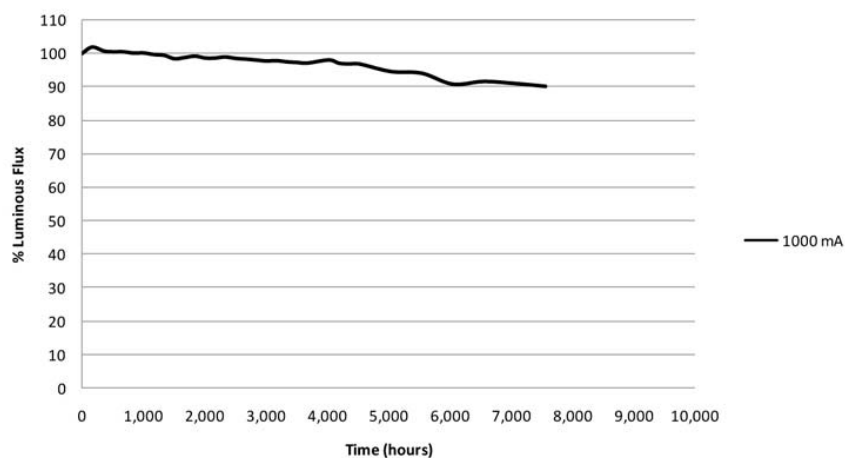


A srovnání při podstatně vyšší teplotě přechodu:

XLamp XR-E Cool White Results (Ta=85°C)



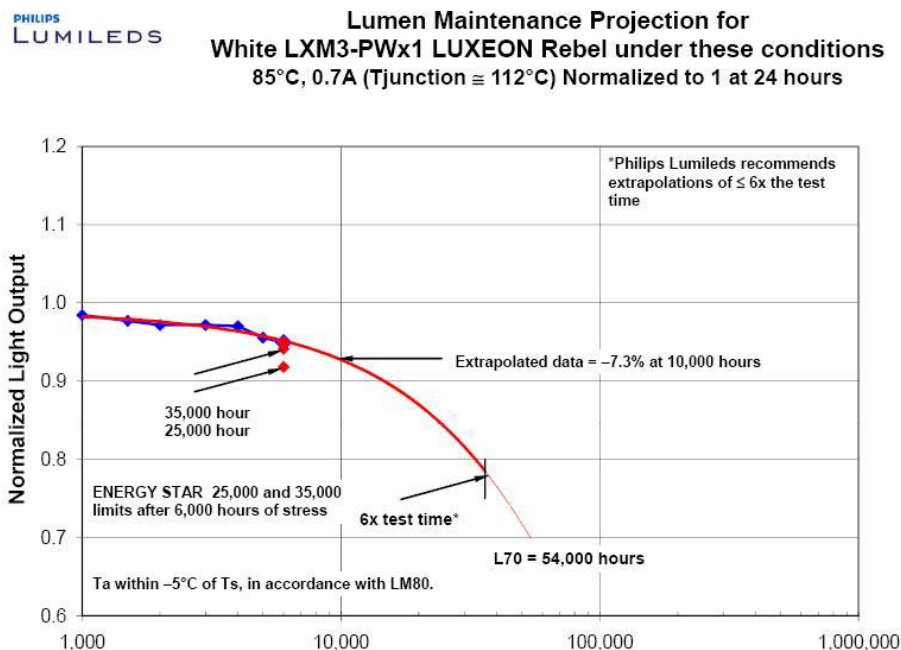
Current	Ta (°C)	Tsp (°C)	Tj (°C)
1000 mA	85	85	115



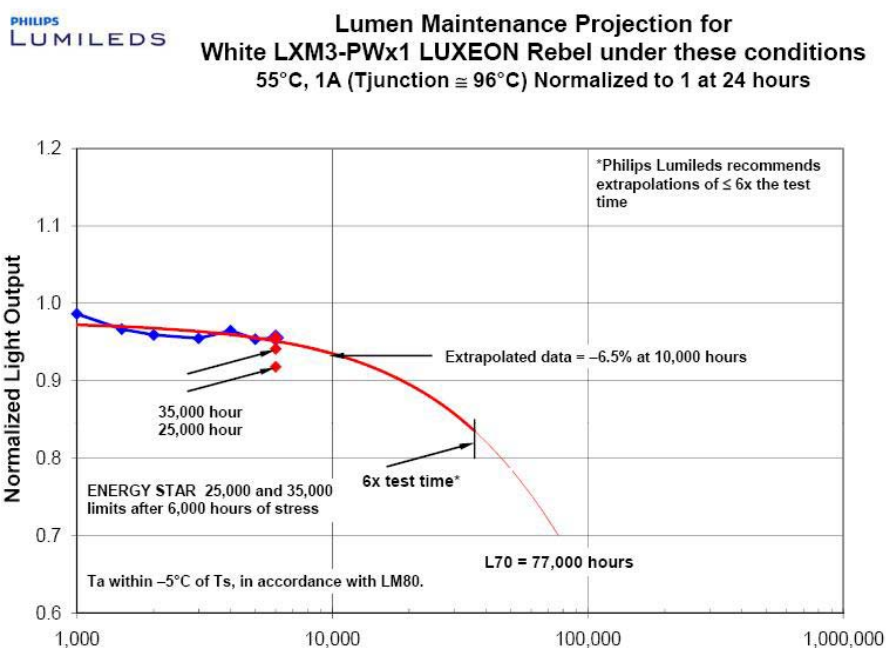
Copyright © 2009, Cree, Inc. 20091201 CREE CONFIDENTIAL pg. 11



Posledním velkým výrobcem LED je firma Luxeon a ani ta nezůstala ve zveřejňování výsledků dlouhodobých testů pozadu:



Zajímavé je opět srovnání s testem při vyšších proudech a nižší teplotě okolí:



A závěr je evidentní i očekávaný – na životnost LED má větší vliv teplota čipu než protékající proud. Jinak řečeno je nutné chladit, chladit a chladit.

Náhrada klasických žárovek

S postupným prosazováním LED jako náhrady klasických žárovek se závitem E14 nebo E27 se vymezily dva konstrukční principy, které řeší napájení LED síťovým napětím v těchto náhradách.

- První princip vychází z použití velkého počtu nízkopříkonových LED zapojených do série, výsledné napětí řetězce LED je pak blízké síťovému napětí a napájecí proud o velikosti obvykle 20 mA se omezuje jednoduše například v sérii zapojeným kondenzátorem. Nevýhodou je především poměrně nízká účinnost použitých LED. Firma Seoul Semiconductors uvedla na trh LED nazvanou Acriche.

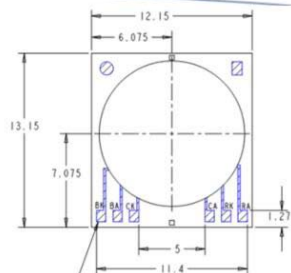
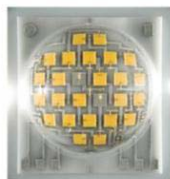
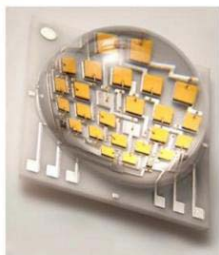


A32X0

Tato LED má na jediném čipu dva sériové řetězce LED zapojené proti sobě. Napětí LED v propustném směru je rovno síťovému napětí, takže v kladné půlvlně svítí jeden řetězec, v záporné půlvlně druhý řetězec. Měrný výkon zatím dosahuje 53 lm/W, maximální příkon jedné LED je pouze 4W, ale odpadají ztráty v napájecích obvodech, které představují nejméně 8-10 % příkonu. Podotýkám, že v tomto případě bude světlo LED modulováno kmitočtem 50 Hz, což může v některých aplikacích být na závadu.

- Druhý princip je založen na použití nejúčinnějších dostupných LED, které ale vyžadují vyšší napájecí proudy. To poněkud komplikuje návrh a konstrukci napájecích obvodů a je obtížné touto cestou dosáhnout jejich přijatelných rozměrů. Tento problém částečně řeší novinka firmy CREE s označením MPL-EZW.

XLamp MPL EasyWhite



Jedná se opět o sériově zapojené LED (26 ks), tentokrát ale o typ s nejvyšší dostupnou účinností (XP-G), provozované v tomto případě na nižších proudech. Snížení napájecího proudu na úroveň 150 – 250 mA již umožňuje konstrukci napájecích zdrojů přijatelných rozměrů, dosažený měrný výkon je 56-82 lm/W v závislosti na teplotě chromatičnosti a proudu. Za zmínku stojí také zkratka EZW v názvu této LED – je to zkratka „easy white“, což je nový program třídění LED dle jejich teploty chromatičnosti, který zákazníkům výrazným způsobem zjednodušuje výběr LED a bude postupně aplikován na celý výrobní sortiment. Podobnou LED uvedla na trh i firma Seoul Semiconductors pod názvem série A4, závěrné napětí je cca 50 V.

Zatím nejvyšší dosažená účinnost (březen 2010)

Další novinka se týká LED s nejvyšší zatím dosaženou účinností, XP-G. Se zpětnou platností byl maximální proud v propustném směru zvětšen na 1,5 A, což znamená, že nejvyšší dosažitelný světelný tok z jedné této LED je ve studené bílé až 463 lm. S přihlédnutím k fyzickým rozměrům LED je to úctyhodná hodnota a mimo jiné svědčí o její promyšlené konstrukci.

Výhled

V měsíci březnu 2010 navštívili Českou Republiku pracovníci firmy CREE a měl jsem možnost s nimi diskutovat řadu témat. Jedním z nejdůležitějších byl stav vývoje a předpoklad, jak se bude vyvíjet účinnost LED. Potěšilo mě, že v laboratořích již fungují vzorky s měrným výkonem okolo 200 lm/W a do výroby se připravuje provedení s měrným výkonem 165 lm/W, které bude dostupné koncem roku 2010. Podotýkám, že maximální měrný výkon LED je omezen možnostmi polovodičů a pohybuje se někde okolo 230 lm/W.