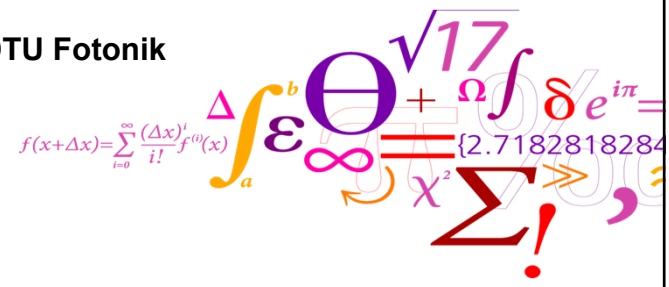
Test og karakterisering af LED lys

- Hvilke nye standarder er på vej

Carsten Dam-Hansen, DTU Fotonik

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering



DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

Indhold

- Status for LED/SSL omkring effektivitet
- Hvorfor standarder? Og hvad kan jeg sige?
- LED lamp, luminaire test standard
  - IEA SSL Annex arbejde
  - IC2013
  - Dokumenter på vej
  - Ideel SSL verden
- Levetid?

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

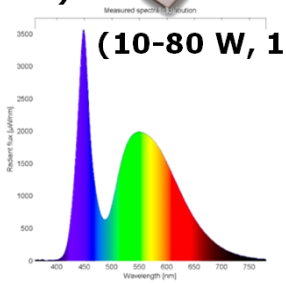
Status, LED enheder

LED enheder

LED package

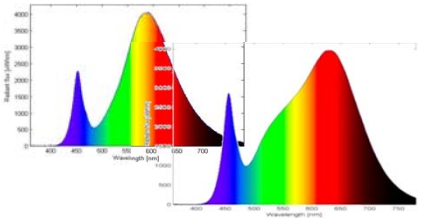
Farvetemperatur

2700 - 3500 K **> 5000 K**



(10-80 W, 1500-6000 lm)

Effektivitet:
123 lm @ 350 mA ~ 117 lm/W



160 lm @ 350 mA ~ 152 lm/W (@ 25 °C)
139 lm @ 350 mA ~ 132 lm/W (@ 85 °C)

Laboratorie resultater: 303 lm/W

23-9-2014 DOPS LED Fokusdag *DTU Fotonik*

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

Status, SSL produkter

SSL produkter er baseret på LED enheder
inkluderer optik, køleprofil og elektronik
Retrofit produkter

LED lamp
(cap)

50-100 lm/W

LED luminaires

~ 90-110 lm/W

LED module
(no cap)

23-9-2014 DOPS LED Fokusdag *DTU Fotonik*

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

Hvorfor test og standarder?

- LED og SSL er ”nye” belysningsteknologier
- Det er vigtigt at realisere energibesparelser
- Regeringer har brug for standarder til brug ved regulering
- Kvalitet og holdbarhed er vigtige for bruger acceptans

Standarder skal:

- hjælpe med implementering af nye teknologier
- hjælpe med at kunne stille krav til ydeevne
- Afhjælpe markeds barrierer
- være baseret på industriens bedste praksis, være konsistente, objektive og videnskabeligt pålidelige
- sikre målingers pålidelighed og reproducerbarhed
- Kan refereres til i lovgivning

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

Hvorfor standarder?

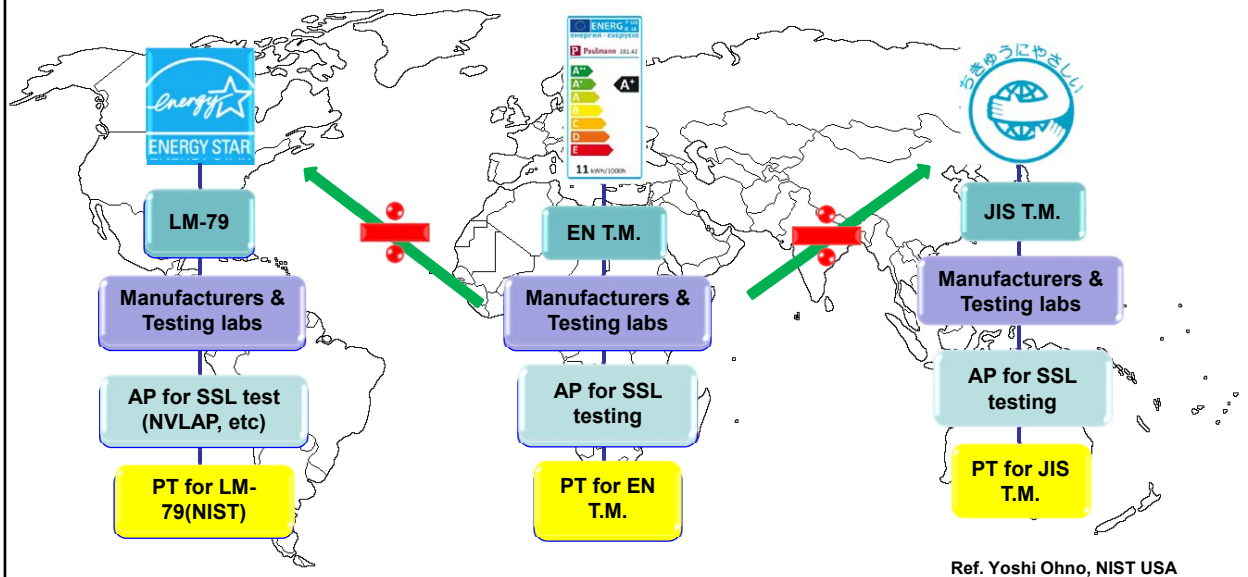
Hvorfor kan jeg sige noget om dette?

- Dansk medlem af CIE Div 2 ”Måling på lys og stråling”
- Aktiv i CIE TC 2-71 og andre
- Dansk medlem af IEA SSL Annex
- Medlem af S-061 Lys og belysning under DS
- DTU Fotoniks nye testfacilitet / DOLL
- Bibliotek over standarder

23-9-2014 DOPS LED Fokusdag DTU Fotonik

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

Behov for international harmonisering af Test metode



Ref. Yoshi Ohno, NIST USA

23-9-2014 DOPS LED Fokusdag *DTU Fotonik*

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

IEA SSL Annex

4E Efficient Electrical End-Use Equipment: International Energy Agency

IEA SSL Annex, 2010-2014

Formål at levere "værktøjer" til regeringer således at de kan vurdere egenskaber af SSL produkter, harmonisere test metoder og akkreditering og derigennem skabe øget tillid til SSL produkter

Danmark er medlem igennem energistyrelsen, v. Bjarke Hansen Casper Kofod, Energy Piano, Carsten Dam-Hansen, DTU Fotonik

23-9-2014 DOPS LED Fokusdag *DTU Fotonik*

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

IC2013 world's largest interlaboratory comparison on SSL

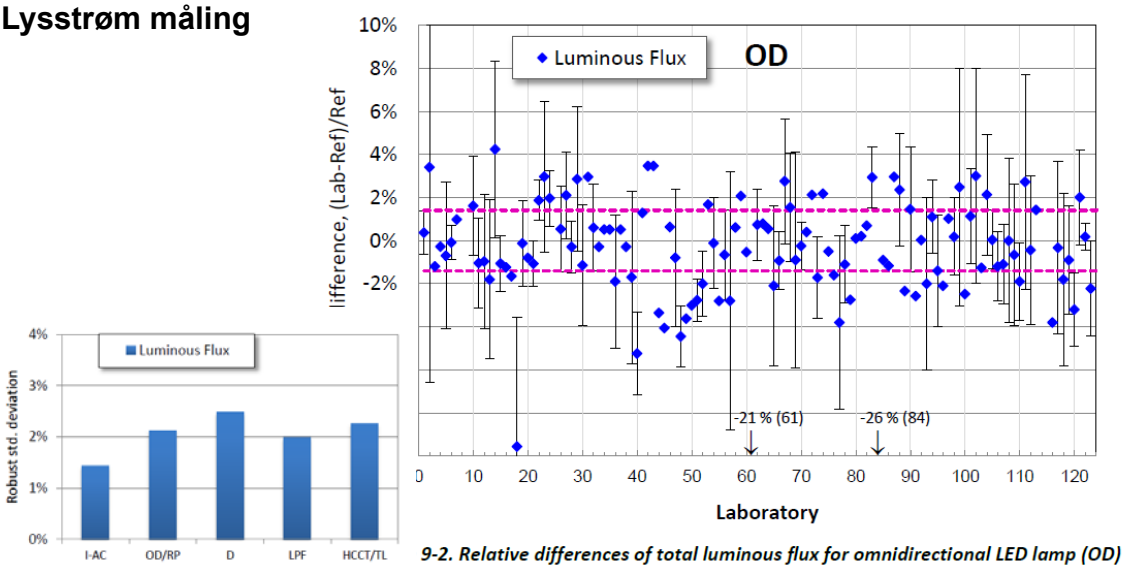
- **Midlertidig SSL test metode der benytter de strengeste krav og tolerancer således at alle opfyldes:**
  - **LM-79-08 IESNA**
  - **CEN/CIE Test method draft**
  - **IEC 62722 (LED luminaire) IEC 62612 (LED lamp) Annex A**
  - **JIS 7801, 8105-5 (Japan)**
- **Undersøge robusthed af SSL test metode igennem international laboratory comparison (IC2013)**
- **5-6 forskellige typer af LED lamps**
- **Måle Protokol**
- **PPR og IR er givet til deltagende laboratorier**
- **Som færdighedstest ISO/IEC 17043**
- **Slutrapport er udgivet i går http://ssl.iea-4e.org/**
- **Generelt god overensstemmelse flux ± 4 %, kromaticitet ± 0.004**
- **Vist at metoden er god undtagen for strømmålinger**

23-9-2014 DOPS LED Fokusdag *DTU Fotonik*

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

IC2013 world's largest interlaboratory comparison on SSL

Lysstrøm måling



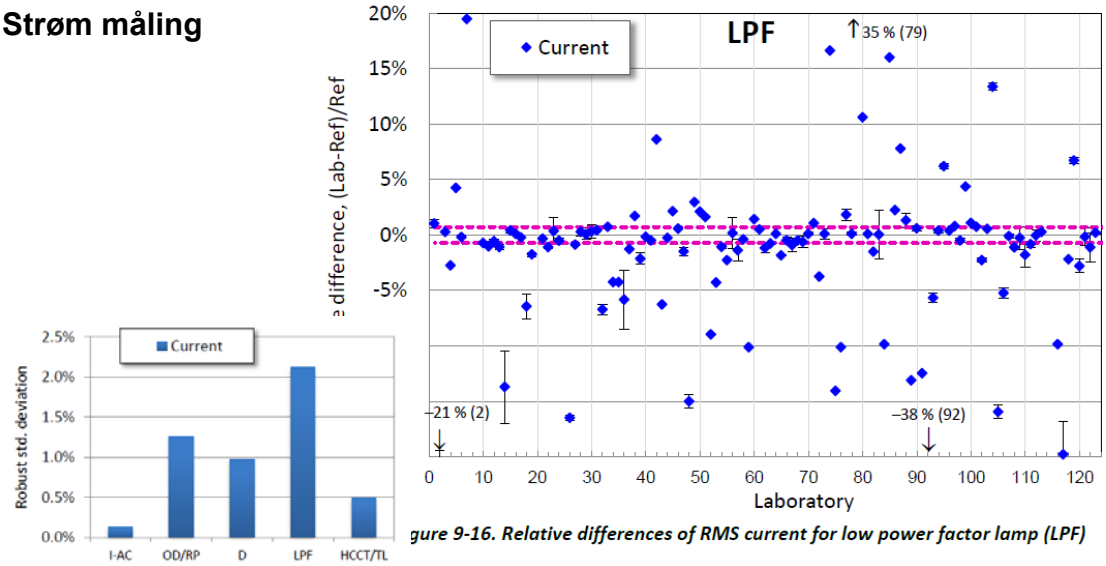
9-2. Relative differences of total luminous flux for omnidirectional LED lamp (OD)

23-9-2014 DOPS LED Fokusdag *DTU Fotonik*

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

IC2013 world's largest interlaboratory comparison on SSL

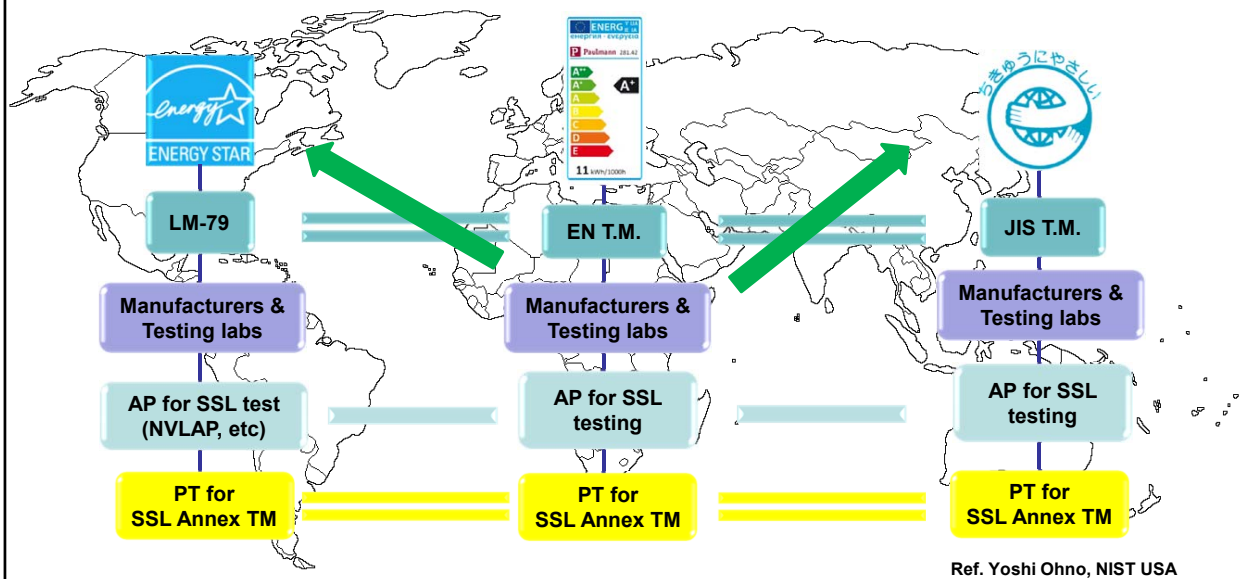
Strøm måling



gure 9-16. Relative differences of RMS current for low power factor lamp (LPF)

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

Temporary scheme of the SSL world



Ref. Yoshi Ohno, NIST USA

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

International/europæisk Test Standard

Der er en international og en europæisk test standard for SSL produkter på vej: to arbejdsgrupper som i samarbejde udformer udkast:

CIE TC2-71, Chair, Yoshi Ohno (US)
CEN TC169 WG7, Chair, Guy Vandermeersch (BE)

EN 13032 Lighting Applications — Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires — Part 4: LED lamps, modules and luminaires

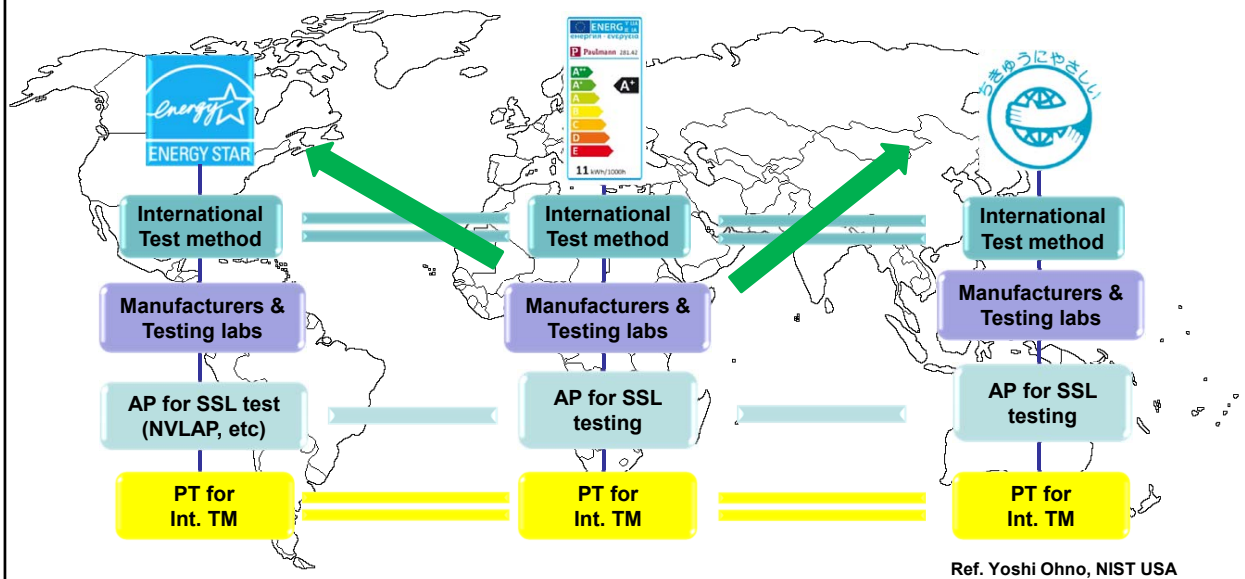
Er til national afstemning til 24. september

CIE D/IS 025/E:2014 Test Method for LED Lamps, LED Luminaires and LED Modules

Udgivet den 16. september 2014

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

Ideal scheme of the SSL world



Ref. Yoshi Ohno, NIST USA

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

International/europæisk Test Standard

Absolute photometry, Luminaire (or other SSL product) is referenced to a calibrated standard lamp

Testing procedures

- **No seasoning**
- **Thermal stabilization**
- **Ambient temperature 25°C ± 1.2°C**
- **Use of integrating sphere (2π or 4π setup) with spectroradiometer, or with a photometer head (sphere-photometer system)**
- **Use of goniophotometer with photometer head or spectroradiometer**

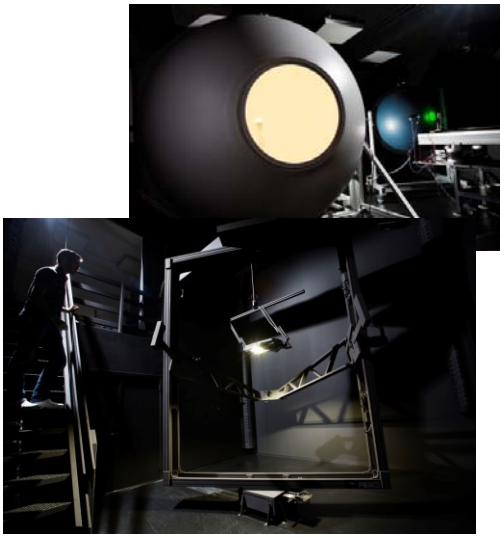
DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

International/europæisk Test Standard Parametre

Photometric:
- **Luminous flux [lm]**
- **Partial Luminous flux [lm]**
- **Efficacy [lm/W]**
- **Luminous intensity distribution [cd]**

Electrical:
- **Power [W]**
- **Current [A]**
- **Power factor**

Colorimetric:
- **Correlated color temperature [K], Duv**
- **Color rendering index**
- **Color coordinates…**



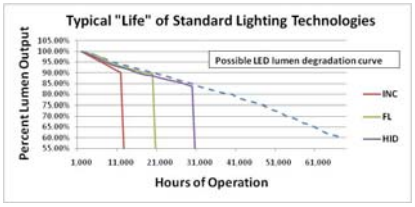
Resultatet af målinger skal angives med usikkerhed (evt. for produkt type)

23-9-2014 DOPS LED Fokusdag DTU Fotonik

DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

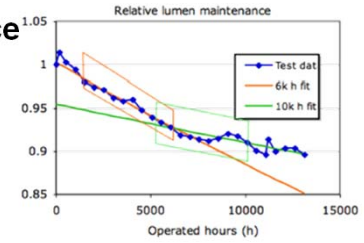
Omkring levetid

LED fejler ikke pludseligt, men degraderer langsomt – også efter at have nået brugbar lysstrøm



LM-80-08 lumen and color maintenance
LED packages, arrays and modules
Measurements on > 20 samples
at 55ºC , 85ºC and user temperature

TM-21-11 projection of long term lumen maintenance
predict estimated lumen output values at a given time duration; to interpolate lumen maintenance behaviors for the in-situ temperature
Life notation: ***L*70(6k) = 34000 hours**

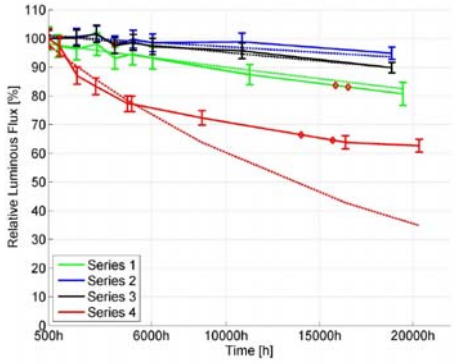


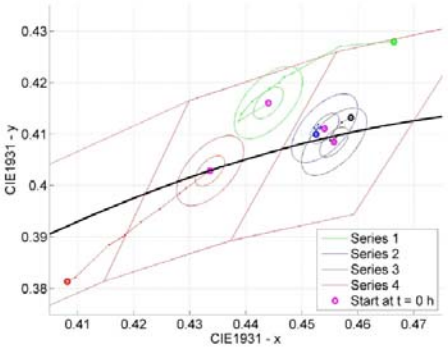
DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

Omkring levetid

LM-80 og TM-21 tager ikke højde for en LED lamp med optik, køling og elektronik, som kan fejle før LEDen

Langtids test under LED Positivliste projektet (Elforsk)





DTU Fotonik
Department of Photonics Engineering

DTU

Omkring levetid

IES LM-82-12 Characterization of LED Light Engines and LED Lamps for Electrical and Photometric Properties as a Function of Temperature

LM-84-14 SSL Lumen maintenance test LED lamps, light engines, LED luminaires
test duration <6000 hours, but ≥3000 hours

TM-28 projection of long term lumen maintenance (draft)
using the new LM-80 and LM-84 testing data for projecting long-term lumen maintenance

23-9-2014 DOPS LED Fokusdag *DTU Fotonik*