



KONICA MINOLTA

KONICA MINOLTA Group

## LICHTMETING Waar je op moet letten

Meten zoals we zien



# LED EVENT 2017

Design en engineering trends voor LED-applicaties

BE WOENSDAG 29 NOVEMBER 2017  
TECHNOPOLIS, MECHELEN

NL DONDERDAG 30 NOVEMBER 2017  
CONGRESCENTRUM 1931  
BRABANTHALLEN, DEN BOSCH

# AGENDA



## ■ Konica Minolta bedrijf

## ■ Meten zoals we zien

- Visuele waarneming
- Luminantie - illuminantie
- Welk meetverschil is visueel belangrijk?
- Kalibratie
- Lichtmeting – tips voor de praktijk



# KONICA MINOLTA SENSING

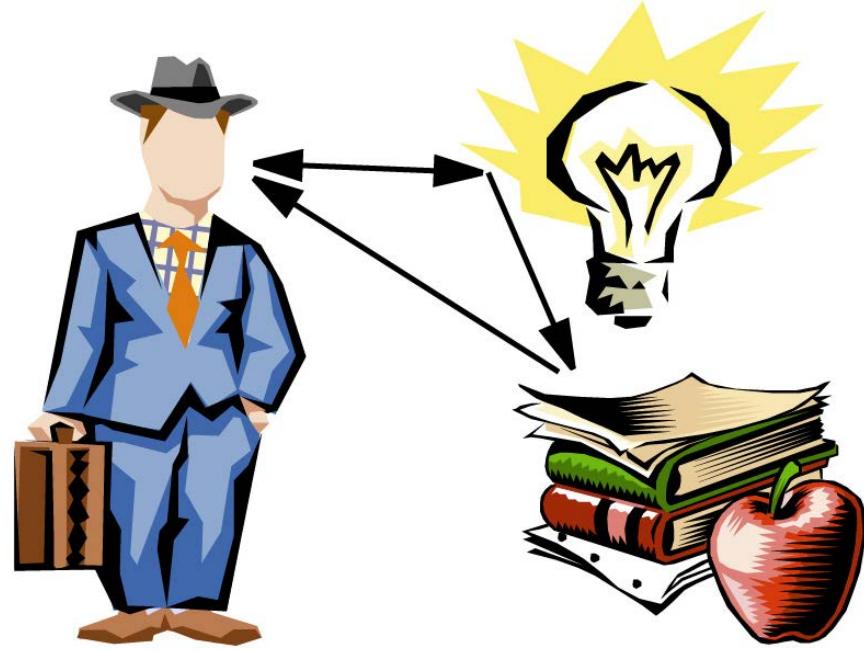
- Konica Minolta offers total solution for Light and Display measurement
- Headquarters of Konica Minolta Group companies are
  - Konica Minolta Sensing
    - Osaka, Japan
  - Instrument Systems GmbH
    - Munich, Germany
  - Radiant Vision Systems
    - Redmond, Washington State, USA



KONICA MINOLTA



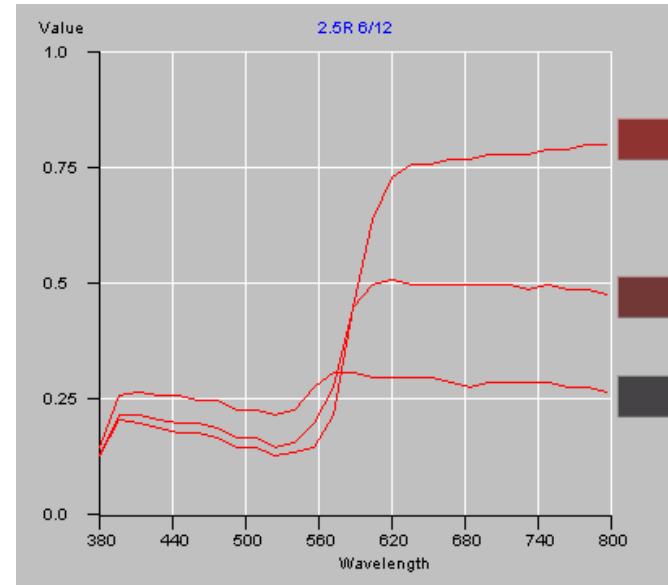
## VISUELE WAARNEMING



- Kleur is een gevoel!

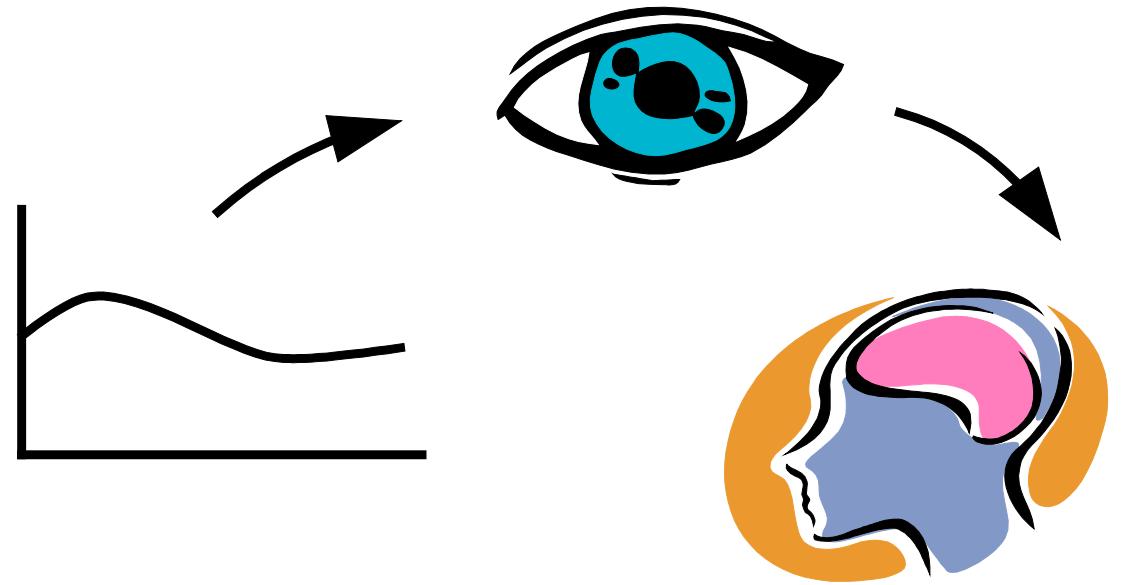


# INVLOED VAN HET SPECTRUM OP DE KLEUR



- Het spectrum bepaald hoofdzakelijk hoe we kleur waarnemen
  - Spectrum van de licht bron
  - Spectrum van object in transmissie of reflectie

# HOE WE ZIEN

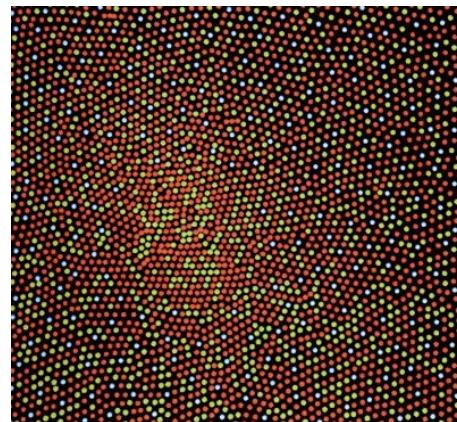
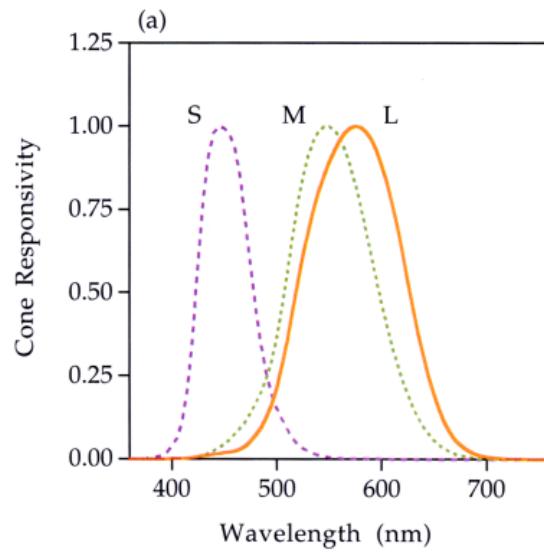




KONICA MINOLTA

## HET OOG

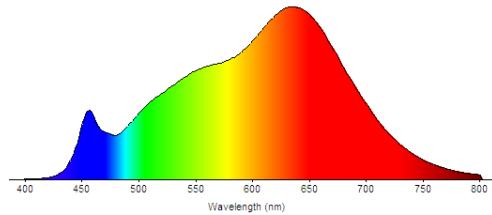
- Staafjes: nacht zien
- Kegeltjes: dag zien



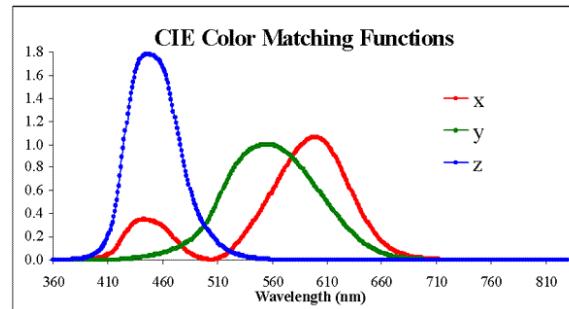
Verdeeling kegeltjes  
(symbolisch)

- Drie “kleuren” zijn voldoende (Weergave, Meting)

# WAT METEN? → VAN SPECTRALE NA KOLORIMETRISCHE WAARDEN



**SPD**  
(Spectral Power Distribution)



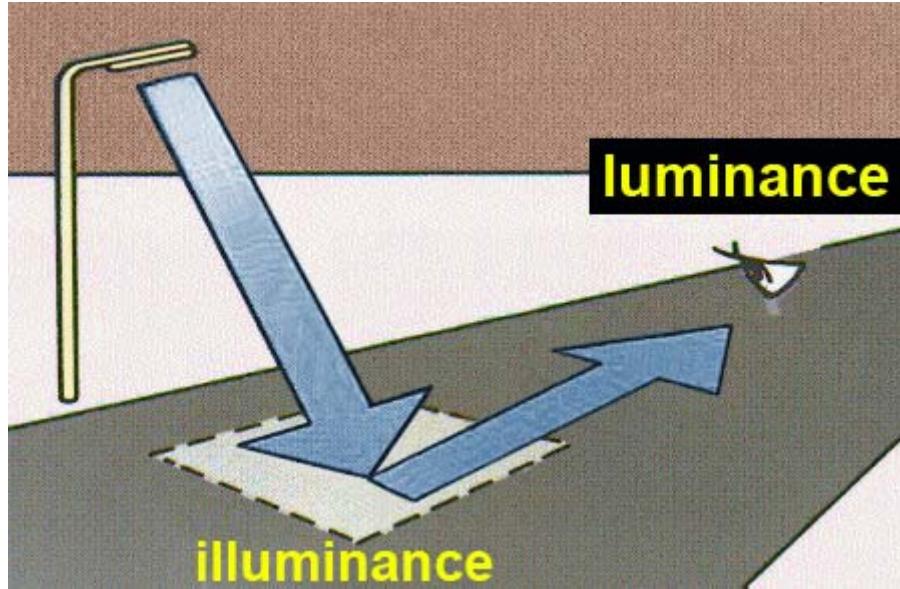
Kolorimetrische waarden  
(tristimulus)

- XYZ
- Yxy
- Yu'v'
- dominante golf lengte  
+ puurheid
- kleur temperatuur  
+ Du'v'

■ Y = luminantie



# ILLUMINANTIE, LUMINANTIE EN HELDERHEID



Luminantie correleert met de  
helderheid die we zien

- Illuminantie: hoeveelheid van licht wat op een oppervlakte valt
- Luminantie: hoeveelheid van licht wat in een bepaalde kijkhoek te zien is



KONICA MINOLTA

## METEN VAN



### ■ Luminatie



### ■ Illuminatie





KONICA MINOLTA

## WELK MEETVERSCHIL IS VISUEEL BELANGRIJK?

	JND = just noticeable difference Vuistregel (dikke duim)
Spectrum	Geen regel mogelijk!
XYZ	Geen regel mogelijk!
xy	± 0.001
u'v'	± 0.001
dominante golf lengte (+ puurheid)	Geen regel mogelijk!
Kleur temperatuur	~ 50K
Illuminatie / Luminatie	10 %
Color rendering index	Geen duidelijke regel mogelijk, maar ~ 5 (voor R1..R8, hoger voor R9)
TM-30 Rf	~ zoals Ra (verbeterde overeenstemming met oog)

■ Welke nauwkeurigheid heb ik voor mijn applicatie nodig?

→ te bepalen afhankelijk van

- klant
- toepassing
- ervaring

■ < 5 JND:

**hoge kwaliteit  
(kleine verschillen)**

~ 10 JND:

**middelgrote verschillen**

> 20 JND:

**grote verschillen**



# DE KALIBRATIE VAN EEN LICHTMETER



## WAT MOET IK OVER DE KALIBRATIE VAN EEN LICHTMETER WETEN?

### ■ **Fabriek kalibratie voor Illuminant A (Gloeilamp)**

- Specificatie van kleurmeter (3 meetwaarden) niet altijd veelzeggend over de nauwkeurigheid voor LED lichtbronnen  
(→ Vuistregel: Spectralphotometer meestal nauwkeuriger)

### ■ **Regelmatige kalibratie aan te raden** (jaarlijks, om mechanische en optische veranderingen te compenseren en toestel te toetsen)

- Golvengte
- Intensiteit

### ■ **User-Calibration van kleurmeters kan meetresultaat verbeteren**

- Overeenstemming verschillende toestellen
- Nauwkeurigheid met spectrum verschillend van Illuminant A (Gloeilamp)
- Let op: geen vervanging van werkcalibratie!



# HOE GEBRUIK EEN LICHTMETER IN DE PRAKTIJK?

## WAAR MOET IK OPLETTEN?



KONICA MINOLTA

- ▶ Eerste grondwet van de lichtmeting

# Meet nooit twee keer!



# HOE GEBRUIK EEN LICHTMETER IN DE PRAKTIJK?

## WAAR MOET IK OPLETTEN?



KONICA MINOLTA

- Tweede grondwet van de lichtmeting

# Meet altijd twee keer!

→ Let erg op hoe je meet en wat je precies meet!



# HOE GEBRUIK IK EEN LICHTMETER IN DE PRAKTIJK?

## WAAR MOET IK OPLETTEN? → TIPS!



KONICA MINOLTA

### Opletten op:

- **Meethoek**
- **Hoogte (Luxmeting)**
- **Geen schaduw**
  - Meting met automatische vertraging (bevoorbeeld 5 of 10 secunden)
  - Meting met afstandsbediening (PC)
  - Meting met afstand (losse metkop)

Niet ter laatste plaats

- **Lichtbron stabiel?!**

Kleine veranderingen van de meetconditie kunnen snel tot grote veranderingen van de meetwaarden oplopen!

→ Voor hoge nauwkeurigheid voor reproduceerbare meetbedeling zorgen:

- Vaste opstelling (zoals mogelijk)
- Statief



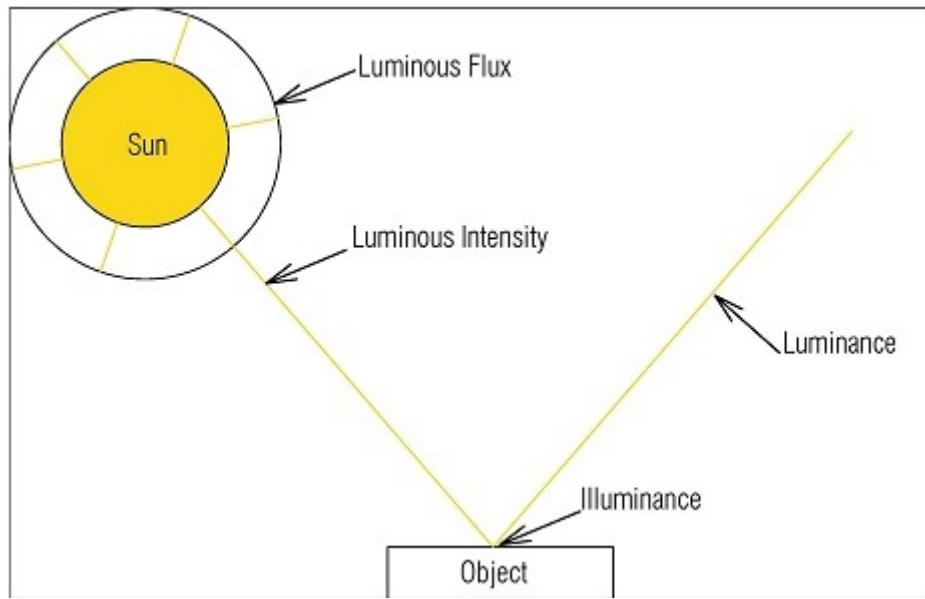
# CONTACT



- Konica Minolta Sensing B.V.
- Edisonbaan 14-F
- 3439 MN Nieuwegein
  
- Phone: +31 30 248 1200
  
- E-Mail: Info.Sensing@seu.konicaminolta.eu
  
- Website: <http://www.konicaminolta.eu>



# ILLUMINANTIE, LUMINANTIE EN HELDERHEID



- Illuminatie + Reflectie → Luminatie



KONICA MINOLTA

# MEASUREMENT TYPES

## Application

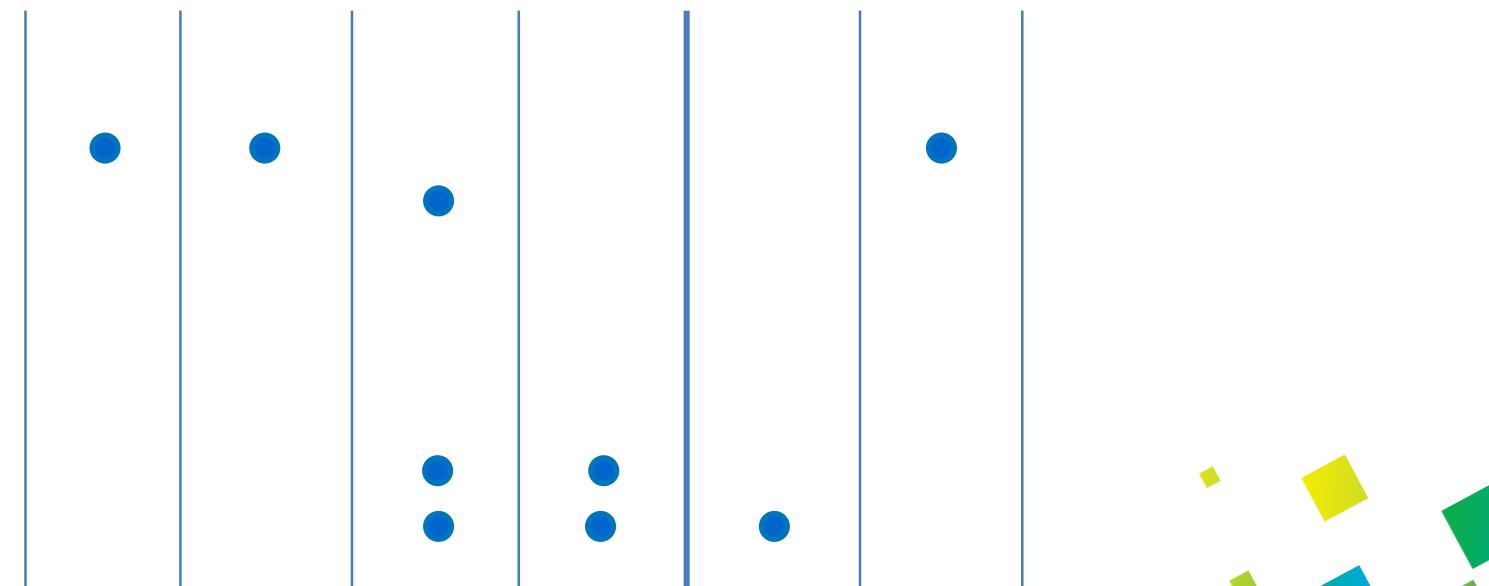
### Lighting

- Lamp / Luminaire characterization
- Lighting

### Reflected Light

- Streets and Tunnels
- Any surface

Lumin. intensity  
Luminous flux  
Illuminance  
Luminance  
2D Luminance  
Goniometric



# MEASUREMENTS EXPLAINED

## ■ Luminous intensity

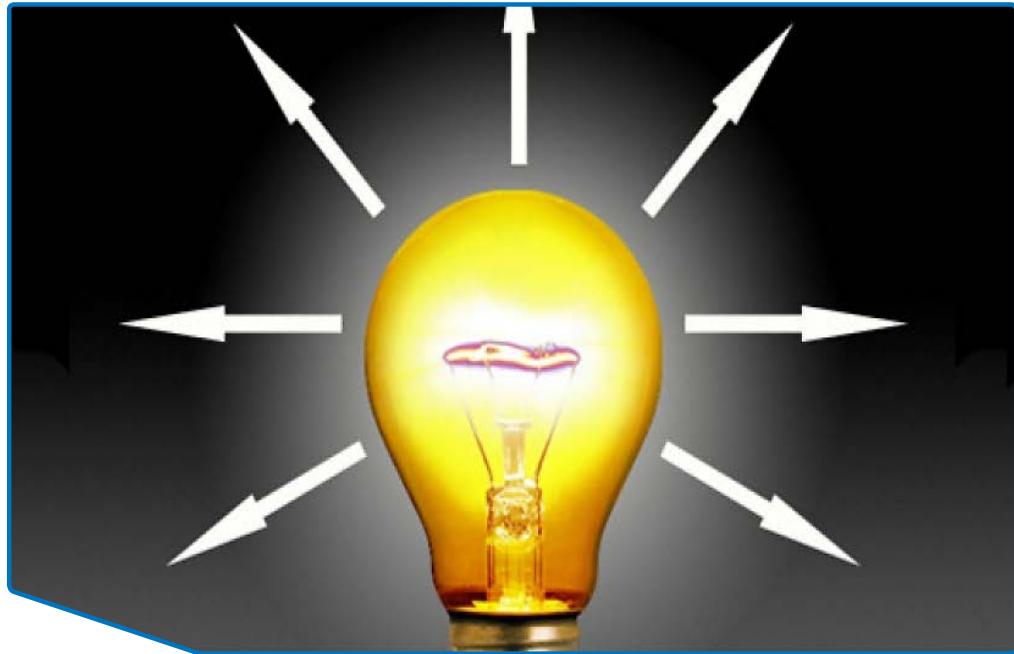
- A measure of the light distributed in a particular direction. The SI unit of luminous intensity is the candela (cd), an SI base unit
- Example:  
LED's emits a different amount of light in the different directions



# MEASUREMENTS EXPLAINED

## ■ Luminous flux

- A measure of the perceived power of light, regardless in which direction the light is emitted. The SI unit of luminous flux is the lumen (lm)
- Example:  
The light emitted from a light bulb, often reported on the packaging



# MEASUREMENTS EXPLAINED

## ■ Illuminance

- A measure of how much the incident light illuminates the surface (Unit: lx)
- Example:  
Light falling on a train platform or work surface



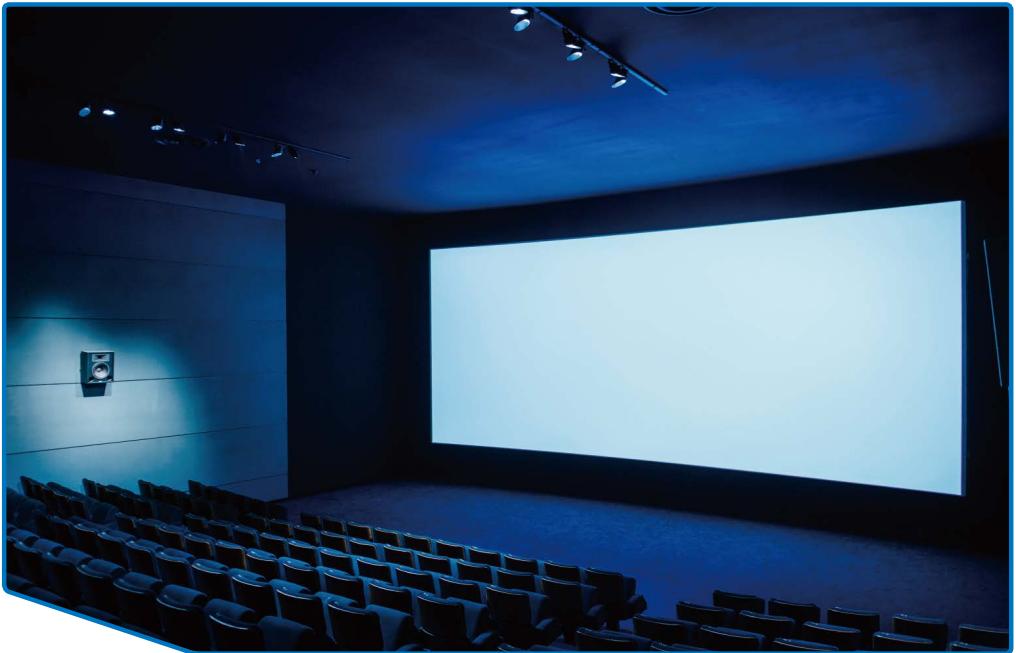


KONICA MINOLTA

# MEASUREMENTS EXPLAINED

## ■ Luminance

- the amount of light that passes through, is emitted or reflected from a particular area, and falls within a given solid angle (Unit: cd/m<sup>2</sup>)
- Example:  
Displays, Cinema Screens, Traffic Lights, Instrument Clusters



# MEASUREMENTS EXPLAINED

## 2D Luminance

- Luminance measured over an area inspecting uniformity
- Example:  
Smart Phone display, Computer Monitor,  
Automotive display



# MEASUREMENTS EXPLAINED

## ■ Goniometric

- A Goniometer is an instrument that either measures an angle or allows an object to be rotated to a precise angular position. The term **goniometry** is derived from two Greek words, *gōnia*, meaning angle, and *metron*, meaning measure.
- ... to characterize the complete radiation, for example to be able to characterize the viewing angle characteristics of a display or to model light sources in software ...



## APPLICATION EXAMPLES





# APPLICATION OVERVIEW

## Lighting

- Lamps and Luminaires
- LED, OLED modules
- Public Lighting i.e. Road, street, station
- Architecture, Cultural heritage
- Automotive interior lighting
- Head- and rear lights

## Reflected Light

- Streets and Tunnels
- Cinema / Broadcasting (Projection)
- Retroreflectors



# LIGHTING – LAMPS AND LUMINAIRES

## Challenges

- Consistent light, colour, distribution and angle
- Variability of supply i.e. LED binning
- Huge range of possible applications

## Konica Minolta Solution

- Integrating Spheres of the LGS series from Instrument Systems, Spectroradiometers of the CAS series from Instrument Systems

## Benefits

- Produce accurate data for supply chain and development, improving satisfaction and innovation
- Improve product consistency and lifespan increasing product value
- Better meet customer requirements improving customer satisfaction and brand value



# LIGHTING – LED AND OLED MODULES

## Challenges

- Fast pace of development
- Variation in production
- More variable spectral output

## Konica Minolta Solution

- The Instrument Systems CAS 140D is a CCT spectroradiometer suitable for production or research environments. A range of turnkey LED Measurement configurations and accessories are available including integrating spheres, and the Goniophotometers of the LGS series

## Benefits

- Save time in Accurate sorting, QC or specification in manufacturing or goods-in. Improving final product consistency and value to customer



# LIGHTING – PUBLIC LIGHTING, ARCHITECTURE

## Challenges

- Sufficient Lux to provide safety (i.e. On a road at night) or good lighting conditions for the space (i.e. sufficient light in an office to minimise strain and assist visual tasks)
- Create an atmosphere

## Konica Minolta Solution

- The T-10A can be used with a remote head or in a matrix of upto 30 units to cover a large area. Providing traceable data on Lux levels

## Benefits

- Traceable records protect against litigation
- Save installation and maintenance time and cost measuring a large area
- Improve accuracy by removing operator from measurement area



# LIGHTING – CULTURAL HERITAGE

## Challenges

- Colour Rendering to improve visual appearance
- Control of Lux to prevent light damage

## Konica Minolta Solution

- The CL-500A is a portable spectral Illuminance Meter, allowing the user to measure Lux and Spectral properties providing CRI, Chromaticity, CCT etc.

## Benefits

- Optimise presentation of collections improving visitor experience
- Prevent damage from excess light to valuable collections



# LIGHTING – AUTOMOTIVE INTERIOR LIGHTING

## Challenges

- Uniformity of luminance and colour
- Limited space

## Konica Minolta Solution

- The portable and accurate CS-200 Luminance and Colorimeter allows measurement of luminance of light sources or reflecting surfaces, even in very small areas (down to a diameter of 0.1mm). The instrument provides the colorimetric tristimulus values CIEXYZ or all correlated values like u'v', correlated color temperature (CCT) etc. Color data is available for both 2° and 10° observer.

## Benefits

- Fast and easy measurements to aid in the design phase
- Track consistency in production due automatically saving measurements to the PC
- Add value to aesthetics by matching color of interior, lighting and displays

