

VERLICHTING - ALGEMEENHEDEN



De lichtstroom “F” is de hoeveelheid licht dat door een bron wordt uitgezonden in 1 seconde en wordt uitgedrukt in lumen (lm).

De verlichtingssterkte “E” bepaalt hoeveel licht een oppervlak ontvangt en wordt uitgedrukt in lux (lx) – $1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen/m}^2$. Het is deze maat in lux die in de diagrammen van onze verlichtingsystemen. Deze diagrammen geven enkel de lichtsterkte van één enkel lichtpunt zonder rekening te houden met andere lichtbronnen.

Licht beïnvloedt niet alleen het zicht, maar ook de activiteit – de stimulatie, de animatie, de zin om iets te ondernemen, de psychische en fysiologische processen. Licht speelt dus een belangrijke rol op het gevoel van welbehagen en de motivatie aan de werkpost.

Werk en zicht zijn op onlosmakelijke manier aan elkaar verbonden bij de meeste beroepen. Omstandigheden met slecht zicht kunnen ons gehele organisme beschadigen. Klachten zoals onpasselijkheid, psychische druk, oogontsteking en andere symptomen van vermindering van de visuele waarneming verhogen gestadig. Een slechte plaatsing van een lamp kan schaduwpartijen of spelingen van licht en schaduw veroorzaken die het zichtveld wijzigen. De Europese machinerichtlijn DIN EN 12464-1 is strikt op het gebied van verblinding en bepaalt de nodige verlichting aan verschillende werkposten.

De verlichting van een werktuigmachine moet aan vele criteria beantwoorden:

de vereiste IP-beschermingsindex.

de elektrische aansluiting.

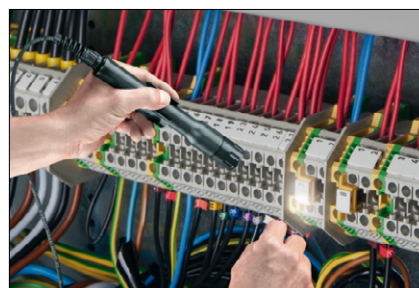
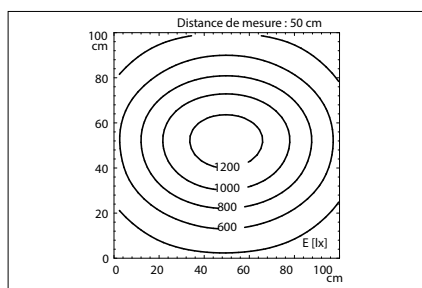
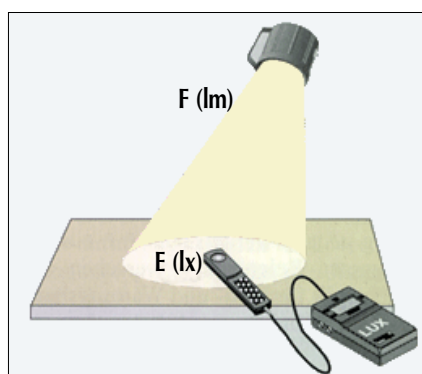
het vermogen in Watt.

een geconcentreerde lichtstraal “spot” of een gespreide lichtbundel “flood”.

de afmetingen van het verlichtingstoestel.

het vermijden van verblinding en het optreden van schaduwzones voor de bediener.

Mogelijkheden tot montage en bevestiging in of op de machine.



DE KLEURTEMPERATUUR – KELVIN

1800K



2900K



3500K



5400K



6500K



7500K



Iedere lichtbron, zowel natuurlijk als kunstmatig, heeft een eigen, specifiek lightspectrum. Het natuurlijke licht, afkomstig van de zonnestralen en de hemel geeft een zichtbaar spectrum met een continue vorm: het zogenaamde wit licht, het enige licht waarmee het oog met de hoogste nauwkeurigheid de kleur van voorwerpen kan inschatten.

De kleur is dus nauw verbonden met het licht dat verandert met de ogenblikken van de dag. Het kan gaan van “koude tinten” met een blauwachtige overheersing van het midden van de dag tot “warme tinten” met een beïnvloeding naar het oranje van de opkomende of ondergaande zon.

Om deze kleuroverheersing te kenmerken spreekt men van een kleurtemperatuur.

William Thomson, Lord Kelvin, merkte bij pottenbakkers op dat voorwerpen, geplaatst in een oven van 900°C, onafhankelijk van hun eigen kleur, éénzelfde oranje kleur kregen.

Vertrekkend van deze analyse werkte hij later zijn schaal van kleurtemperatuur uit:

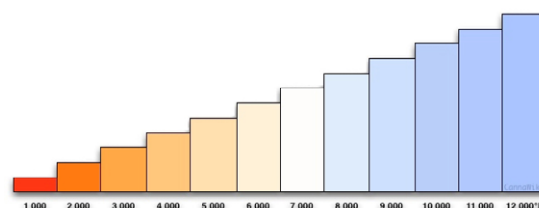
de kelvin (K) maakt het mogelijk een rangschikking op te stellen volgens de verschillende lichtbronnen.

De kelvin is de eenheid van de thermodynamische temperatuur;

de temperatuur van 00 K = -273°C en komt overeen met het absolute nulpunt.

Het standaard daglicht heeft 5500 kelvin. Dit wil zeggen dat het licht van de zon op haar hoogste punt aan de einder, op de middag, dezelfde kleur heeft als een zwart voorwerp dat in de oven is geplaatst met een temperatuur van 5500 °C – 273 °C, hetzij 5227 °C.

Boven de 5000 K wordt het licht steeds blauwer en onder deze waarde steeds gele.



Enkele voorbeelden:

- een kaars: 1500 K
- het ochtendgloren of de zonsondergang: 2000 K
- “oranje-achtig wit”: 2500 K
- een gloeilamp: 2400 – 3000 K
- een fluorescerende lamp “zeer warm wit”: 2700 – 3000 K
- opkomende zon “warm wit”: 3000 K
- een halogeenlamp: 3000 – 3200 K
- een fluorescerende lamp “neutraal wit”: 3900 - 4200 K
- een fluorescerende buis: 4500 K
- een fluorescerende lamp “daglicht”: 5400 – 6100 K
- de middagzon op haar hoogste punt: 5500 K
- een elektronische flitslamp: 5500 – 6500 K
- bewolkte zomerhemel: 6500 – 8000 K
- poollucht: 10000 – 12000 K

De index van lichtweergave (CRI – color rendering index) ligt tussen 0 en 100 Ra. Het is het vermogen van een lichtbron om de kleuren van het zichtbare spectrum weer te geven. De maximale waarde van 100 Ra komt overeen met het daglicht.

CRI-schakeringen (Ra)	
Kleurwaarneming	
onder 25	zwak
tussen 25 en 65	middelmatig
tussen 65 en 90	goed
boven 90	hoog

PROTECTION IP



De IP-beschermingsindex codificeert de schadelijke uiterlijke invloeden waaraan elektrische installaties, waaronder verlichtingstoestellen, moeten weerstaan. Het eerste cijfer duidt de bescherming aan tegen het binnendringen van vaste lichamen terwijl het tweede getal de beschermingsgraad tegen het indringen van vloeistoffen aangeeft.

Eerste cijfer: bescherming tegen het binnendringen van vreemde, vaste voorwerpen:

- 0 = geen enkele bescherming
- 1 = vaste voorwerpen > 50mm (hand)
- 2 = vaste voorwerpen > 12mm (vinger)
- 3 = vaste voorwerpen > 2,5mm (werktuig, kabel)
- 4 = vaste voorwerpen > 1mm (draden)
- 5 = neerslag van schadelijk stof
- 6 = volledig beschermd tegen stof



Tweede cijfer: bescherming tegen het indringen van vloeistoffen:

- 0 = geen enkele bescherming
- 1 = verticaal vallende waterdruppels (condensatie)
- 2 = waterinslag met een hellingsgraad van maximaal 15°
- 3 = waterinslag met een hellingsgraad van 60°
- 4 = spatten vanuit alle richtingen
- 5 = waterstralen vanuit alle richtingen
- 6 = watergolven vergelijkbaar met zeegolven
- 7 = tijdelijke onderdompeling in water tot een diepte van 1 m
- 8 = tijdelijke onderdompeling in water dieper dan 1 m
- 9 = reiniging met hoge druk

Voorbeeld: IP 67 komt overeen met een toestel dat volledig gedicht is tegen stof en tijdelijk kan ondergedompeld worden tot op 1 m diepte.

