

C4/15

Regels voor de elektriciteitsafname van LED-systemen voor openbare verlichting aangesloten op het netwerk van de DNB's zonder meter en methode voor het meten van het forfaitair vermogen

Versie 27-09-2023

Inhoudstafel

1	Algemene bepalingen en toepassingsgebied.....	4
2	Normatieve referenties.....	4
3	Definities	5
4	Procedure voor het bepalen van het forfaitaire vermogen.....	6
4.1	Technisch dossier	6
4.2	Controle van het dossier van de aanvrager.....	7
4.3	Bepalen en controleren van het vermogen.....	7
4.4	Prestatievereisten	7
4.5	Geïnstalleerd vermogen	7
5	Methode voor het meten van het forfaitair vermogen.....	8
5.1	Eisen voor metingen in een laboratorium.....	8
5.2	Meetinstrumenten	8
5.3	Stabilisatie LED-systeem.....	9
5.4	Meetmethode vr LED-systemen met vaste configuratie en ingebouwde voedingsapparatuur 9	
5.5	Meetmethode voor modulair LED-systeem met externe voedingsapparatuur.....	9
6	Testverslag	10
	Bijlage A: LED-systemen met vaste configuratie en ingebouwde voedingsapparatuur.....	11
	Bijlage B: Modulaire LED-systemen	12

1 Algemene bepalingen en toepassingsgebied

Dit document is van toepassing op alle LED-systemen met vaste configuratie en modulaire LED-systemen die gebruikt worden voor de «openbare verlichting» of verlichting van openbaar nut in België.

De lijst van de goedgekeurde LED-systemen met vermelding van de toegekende vermogens C4-15-A (LED-systemen met vaste configuratie) en C4-15-B (modulaire LED-systemen) is bedoeld voor de DNB's die deze informatie zullen gebruiken voor het berekenen van het verbruik. Deze verbruikscijfers zijn bedoeld als vervanging van de gegevens die anders door een meter geregistreerd zouden worden.

Dit document legt ook de voorwaarden vast waaraan de LED-systemen, gevoed door de netspanning, moeten beantwoorden om een rechtstreekse aansluiting, zonder meter, mogelijk te maken op het distributienet of het openbare verlichtingsnet.

Het aansluiten zonder meter is altijd onderworpen aan de goedkeuring van de betrokken DNB.

De regels eigen aan de energiemarkt zijn van toepassing.

De systemen in kwestie moeten goedgekeurd worden door Synergrid.

2 Normatieve referenties

Behoudens andersluidende specificaties in onderhavig document, beantwoorden de LED-systemen aan de voorschriften van de meest recente editie van de Belgische NBN-normen of de overeenkomstige EN-normen (bij gebrek aan IEC-normen van de Internationale Elektrotechnische Commissie).

De belangrijkste normen ter zake zijn (niet-exhaustieve lijst):

NBN EN 60598-1	Verlichtingstoestellen - Deel 1: Algemene eisen en beproevingen
NBN EN 60598-2-X	Verlichtingstoestellen - Deel 2: Bijzondere regels (van toepassing zijnde onderdelen)
IEC 62722-2-1	Prestaties van de verlichtingsarmaturen - Deel 2-1: Bijzondere vereisten in verband met de LED-verlichtingstoestellen
EN 61347-2-13	Lampen - Deel 2-13: Bijzondere eisen voor d.c. of a.c. verstreckende elektronische schakelaars voor LED modules
NBN EN 62384	Elektronische spanningsregelaars voor LED modules - Gebruikseigenschappen

IEC 62031	LED modules algemene verlichting – Veiligheidseisen
IEC 62717	Led-modules voor algemene verlichting -Prestatie-eisen
EN 13032-1	Light and lighting - Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires - Part 1: Measurement and file format
IES LM-79-19	Electrical and photometric measurements of Solid-State Lighting Products
NBN EN 61000-3-2	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 3-2: Limietwaarden - Limietwaarden voor de emissie van harmonische stromen (ingangsstroom van de toestellen 16 A per fase)
ISO 17025	General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

De volgende documenten gelden bovendien als referentie:

NBN EN 50160	Spanningskarakteristieken in openbare elektriciteitsnetten
C1/109	Specifieke technische voorschriften voor het aansluiten van vaste professionele installaties zonder meter

De gewestelijke technische reglementen

VREG	TRDE (Laatste versie)
Richtlijn 2002/96/CE	betreffende elektrisch en elektronisch afval (DEEE) (+ wijzigingen)
Richtlijn 2002/95/CE	betreffende de beperking van gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur RoHS (+wijzigingen)

3 Definities

De termen en definities in onderhavig document hebben de volgende betekenis. In bijlage A en B worden op een schematische manier bepaalde termen hernomen.

LED (Light Emitting Diode)

Diode met pn-overgang die onder stroom een optische straling uitzendt.

Voedingsapparatuur voor LED-module

Element dat wordt ingevoegd tussen het voedende net en één of meer LED-modulen zonder ingebouwde voedingsapparatuur en dat bedoeld is om de LED-module(n) te voeden met hun nominale spanning of stroom. Het element kan op zijn beurt bestaan uit een of meer afzonderlijke

elementen en kan voorzieningen omvatten voor trapsgewijs regelen, corrigeren van de vermogensfactor en het onderdrukken van elektromagnetische storing.

LED-systemen met vaste configuratie en ingebouwde voedingsapparatuur

Element dat wordt geleverd als lichtbron, uitgerust met vaste aantal LED's en vaste voedingsapparatuur die de rechtstreekse aansluiting van de LED-module mogelijk maakt op de voedingsspanning 230 Vac 50 Hz.

Modulair LED-systeem met externe voedingsapparatuur

Een modulair LED-systeem bestaat uit modulaire secties waarmee een LED-systeem van een bepaalde lengte gebouwd kan worden, afhankelijk van de gewenste toepassing. Het modulaire LED-systeem is een samenbouw van een aantal secties en een geschikt voorschakelapparaat, afhankelijk van het aantal aangesloten secties.

Aanvrager

De fabrikant, de invoerder of de verdeler van het LED-systeem (geen DNB).

DNB

Distributienetbeheerder

Referentie van goedkeuring

Referentie die is opgenomen in de lijsten:

- C4/15-A « LED-systemen – Lijst van de goedgekeurde vermogens » en
- C4/15-B « Lineaire modulaire LED-systemen - Lijst van de goedgekeurde vermogens ».

Toegekend vermogen

Forfaitair vermogen dat door de DNB wordt gebruikt voor de berekening van de verbruiken opgenomen in de lijst C4/15-A.

Vermogensfactor (PF)

Verhouding tussen het gemeten vermogen en het product van de (effectieve) voedingsspanning met de (effectieve) voedingsstroom.

4 Procedure voor het bepalen van het forfaitaire vermogen

4.1 Technisch dossier

De aanvrager maakt het technische dossier C4/15-1 over aan Synergrid:

- Voor LED-systemen met vaste configuratie: alleen pagina 1
- Voor Modulair LED-systeem : alleen pagina 2

Het ontvangstbewijs van Synergrid wordt vergezeld van een prijs offerte met betrekking tot de prestaties waar het in de conformiteitsaanvraag van de aanvrager om gaat.

Indien een LED-systeem terug moet naar de aanvrager voor wijzigingen als gevolg van tijdelijke niet-conformiteit, zijn de bijkomende kosten voor het nieuwe onderzoek voor rekening van deze laatste.

4.2 Controle van het dossier van de aanvrager

De controle omvat het onderzoek van de inhoud van het technische dossier en de resultaten van de tests vermeld in dit bestek.

Synergrid gaat over tot de goedkeuring van het technische dossier en kent er een referentie van goedkeuring aan toe.

Indien de aanvrager een elektrische component wijzigt aan een apparaat dat al is opgenomen in de lijst C4-15-A of C4-15-B, dient hij een nieuw technisch dossier in te dienen.

4.3 Bepalen en controleren van het vermogen

Voor de LED-modules met ingebouwde voedingsapparatuur wordt het toegekende vermogen vastgelegd op basis van het in het technische dossier vermelde maximale vermogen (P_m). De elektrische metingen moeten gebeuren binnen normale gebruiksomstandigheden (al dan niet ingebouwd), overeenkomstig de normenreeks NBN EN 60598.

Synergrid eist dat voor de goedkeuring van het dossier vermogenstests worden uitgevoerd. Die tests moeten gerealiseerd worden door een laboratorium met ISO17025-certificaat in overeenstemming met §5 van onderhavig document. Het materiaal moet ter beschikking gesteld worden van Synergrid die de bewaarder wordt van het voorbeeldsysteem.

4.4 Prestatievereisten

Vermogensfactor (PF)

De minimale vermogensfactor (PF), gemeten aan de ingang van de voedingsapparatuur wordt opgenomen in het technisch dossier. In elk geval dient de vermogensfactor hoger te zijn dan of gelijk aan 0,90.

Toleranties

Volgende toleranties worden toegelaten:

- Het verschil tussen het maximale vermogen dat in het technische dossier is opgenomen en dat wat gemeten wordt, moet zich tussen -10% en +10% bevinden;
- Het verschil tussen de vermogensfactor die in het technische dossier is opgenomen en de factor die gemeten wordt, moet minder zijn dan 0,05.

4.5 Geïnstalleerd vermogen

De DNB legt het kaliber vast van de geïnstalleerde vermogensbegrenzer. Dit gebeurt onder meer op basis van het maximaal geleverde vermogen uit het technische dossier maar dan wel beperkt tot 10 A (230 V - 2 polen).

5 Methode voor het meten van het forfaitair vermogen

De meetmethode voorgesteld in dit document heeft als doel de procedure te definiëren voor laboratoriummeting van het vermogen opgenomen door LED-systemen aangesloten op het openbaarverlichtingsnet.

5.1 Eisen voor metingen in een laboratorium

De volgende voorwaarden moeten gelden gedurende de volledige meeting (inclusief de stabilisatie van het LED-systeem).

5.1.1 Eisen aan de omgeving

De omgevingstemperatuur moet 25 ± 1 °C zijn gedurende de volledige meeting. De omgevingstemperatuur wordt gemeten op een horizontale afstand die de 3 m van het te-meten LED-systeem niet mag overschrijden.

Het LED-systeem moet worden geïnstalleerd en geplaatst (ingesloten of niet) volgens aanwijzingen van de fabrikant. Het LED-systeem dient zodanig te worden geïnstalleerd dat het warmteverlies via geleiding verwaarloosbaar is. Indien het LED-systeem geleverd wordt met steunen, dienen deze gebruikt te worden tijdens de meting.

De luchtstromen rond het LED-systeem mogen de resultaten niet beïnvloeden.

5.1.2 Voedingsspanning V_{ac} (LED-systemen met vaste configuratie en ingebouwde voedingsapparatuur)

De voedingsspanning aan de klemmen van een LED-systeem dient ingesteld en gehandhaafd te blijven op $230 V_{ac} \pm 0,2\%$ of. De frequentie van de spanning moet $50 \text{ Hz} \pm 0,5\%$ zijn. De hoeveelheid harmonischen gelijkvormig aan de spanning moet zo laag mogelijk zijn en mag niet meer zijn dan 3% van de referentiespanning gedurende de volledige duur van de meeting.

5.1.3 Voedingsspanning V_{dc} (Modulair LED-systeem met externe voedingsapparatuur)

De spanning van de gestabiliseerde gelijkspanningsbron voor het opmeten van modulaire LED-systemen met externe voedingsapparatuur moet binnen een tolerantie $\pm 0,1\%$ vallen.

5.1.4 Veroudering

Voor deze test dient het LED-systeem niet voorafgaandelijk verouderd zijn.

5.2 Meetinstrumenten

De meetapparatuur (elektrische karakteristieken en temperatuur) moet worden gekalibreerd en hebben een kalibratie certificaat, afgeleverd door een geaccrediteerd laboratorium ISO 17025. De laatste kalibratie moet minder dan twee jaar voor de test hebben plaatsgevonden.

De onzekerheid van de kalibratie voor spanning en stroom moet minder dan 0,2% bedragen. De onzekerheid van de kalibratie van de vermogensmeter moet minder dan 0,5% bedragen.

5.3 Stabilisatie LED-systeem

De meting moet gebeuren wanneer het LED-systeem thermische stabiliteit bereikt heeft in overeenstemming met IES LM-79-19. Stabiliteit wordt bereikt wanneer de afwijking (maximaal tot minimaal) van ten minste drie opeenvolgende aflezingen van de lichtopbrengst en het vermogen, genomen met een interval van maximaal 10 minuten over een periode van 20 minuten en chronologisch gedeeld door de laatste metingen, kleiner is dan 0,5%.

5.4 Meetmethode voor LED-systemen met vaste configuratie en ingebouwde voedingsapparatuur

De betrokken metingen moeten worden uitgevoerd in een erkend laboratorium ISO 17025.

De vermogensmeter moet tussen de 230 VAC gestabiliseerde spanningsbron en het LED-systeem worden aangesloten.

Indien het LED-systeem dimbaar is, moet de meting worden uitgevoerd op vollast. Indien het LED-systeem meerdere werkingsmodi heeft (bv. verandering van kleur) dan moeten verschillende metingen worden uitgevoerd voor elke werkingsmodus.

5.5 Meetmethode voor modulair LED-systeem met externe voedingsapparatuur

De betreffende metingen moeten worden uitgevoerd in een erkend laboratorium ISO 17025.

De vermogensmeting moet tussen de gestabiliseerde gelijkspanningsbron en het geheel van de verschillende secties aangesloten worden. De gestabiliseerde gelijkspanningsbron fungeert als voorschakelapparaat van de secties en moet daarom met de overeenkomstige spanning en/of stroom worden afgeregeld. Indien het LED-systeem dimbaar is, moet de meting worden uitgevoerd op vollast. Indien het LED-systeem meerdere werkingsmodi heeft (bv. verandering van kleur) dan moeten de betreffende metingen en berekeningen worden uitgevoerd voor elke werkingsmodus.

Op basis van de vermogensmeting kunnen we het vermogen per sectie gaan berekenen:

Vermogen van 1 sectie = totaal gemeten vermogen / aantal secties

Wanneer de fabrikant, installateur of lichtontwerper dit modulair LED systeem gaat toepassen moet hij de volgende berekening toepassen.

1. Berekening totaal vermogen van aantal toegepaste secties per voorschakelapparaat (in W)

Totaal secties vermogen (P_{cg}) = vermogen van 1 sectie x aantal toegepaste secties per voorschakelapparaat

2. Berekening van het maximale voorschakelapparaat verliezen

De volgende formule uit de Ecodesign 2019/2020 moet worden toegepast om het maximale verlies van het voorschakelapparaat te berekenen:

$$\text{Driver loss (in W)} = \frac{P_{cg} \times 0.81}{(1.09 \times P_{cg} \times 0.81) + 2.10}$$

3. Forfaitair vermogen van modulaire LED systeem:

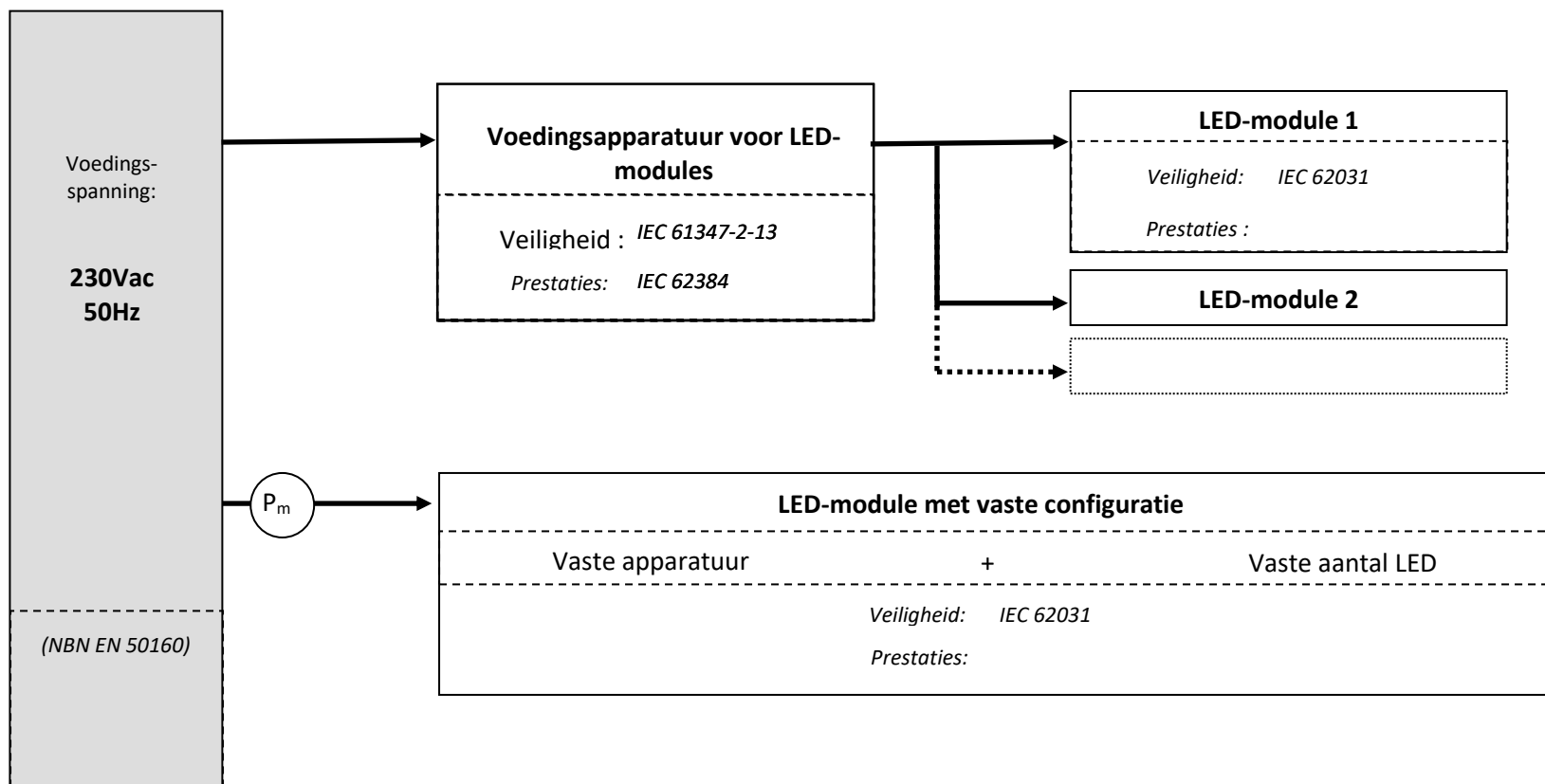
Forfaitaire vermogen = Totaal secties vermogen (P_{cg}) + maximale voorschakelapparaat verliezen (driver loss)

6 Testverslag

Het testverslag moet alle relevante gegevens over zowel het LED-systeem als de testomstandigheden bevatten. Het verslag bevat minstens de volgende gegevens:

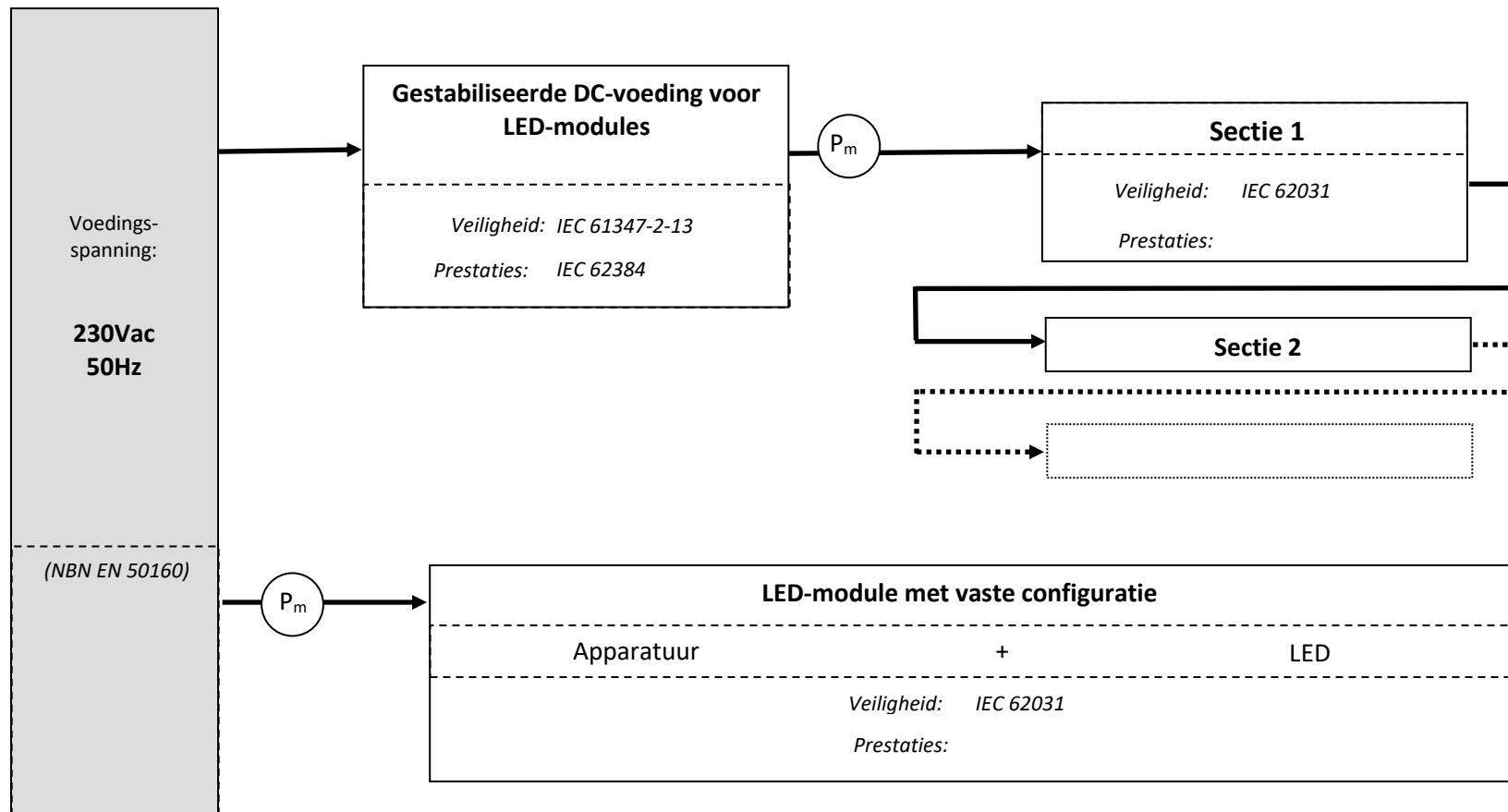
- Datum van de testen
- Naam en adres van het testlaboratorium
- Merk en benoeming van het gemeten LED-systeem. Deze informatie moet een ondubbelzinnige identificatie van het LED-systeem toelaten. Het aantal LED's dient te worden vermeld.
- Meetwaarden voor de spanning, de stroom, het vermogen en de power factor.
- Stabilisatietijd voor de meting.
- Meting van de omgevingstemperatuur.
- Oriëntatie en montage van het LED-systeem.
- Merk en model van de meetapparatuur als ook de referentie en de datum van de kalibratie certificaten
- Beschrijving van de verschillende werkingmodussen (indien van toepassing)

Bijlage A: LED-systemen met vaste configuratie en ingebouwde voedingsapparatuur



P_m : Maximaal vermogen te vermelden in het technische dossier

Bijlage B: Modulaire LED-systemen



P_m

: Maximaal vermogen per sectie te vermelden in het technische dossier (totaal vermogen secties / aantal secties)