

Tekniikka ja ympäristö -osasto

Vastaanottaja

-

Säädösperusta

-

Korvaa

-

Kohdistuvuus

Rautateiden turvalaitteet

Voimassa

1.6.2017 alkaen

Asiasanat

Rautatiet, opastimet, lamput, turvalaitteet, ohjeet

Opastinlamppujen tekninen määrittely

Opastinlamppujen teknisessä määrittelyssä on päivitetty tällä hetkellä käytössä oleva opastinlamppujen spesifikaatio ajan tasalle. Tämän spesifikaatio toimii määrittelyä tilattaessa uusia opastinlamppuja, niiden vastaanottotestauksessa ja opastinlamppujen virtoja/jännitteitä säädettäessä.

Tähän spesifikaatioon on koottu asetinlaitteiden kehityksen yhteydessä lamppuista syntynyt aineisto, analysoitu FIR-asetinlaitespesifikaation lamppuvaatimukset sekä kerätty piilevä tieto henkilöiltä, jotka ovat olleet mukana kehittämässä nykyisiä opastinlamppuja.

Tekninen johtaja

Markku Nummelin

Ylitarkastaja

Veli-Matti Kantamaa

Ohje hyväksytään sähköisellä allekirjoituksella.

Merkintä sähköisestä allekirjoituksesta on viimeisellä sivulla.

LISÄTIETOJA

Veli-Matti Kantamaa

Liikennevirasto

0295 34 3813

etunimi.sukunimi(at)liikennevirasto.fi

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	3
2	LAMPPUJEN LISTAUS.....	4
3	OPASTINLAMPPUJEN VAATIMUKSET	5
3.1	Yleiset vaatimukset.....	5
3.2	Ympäristövaatimukset	5
3.3	Geometriset vaatimukset ja toleranssit	6
3.4	Valotekniset vaatimukset ja toleranssit.....	6
4	OPASTINLAMPPUJEN TESTAUSMENETTELY.....	7
4.1	Laatustandardit	7
4.1.1	Laadulliset vikatyypit, luokka 1	7
4.1.2	Laadulliset vikatyypit, luokka 2	7
4.1.3	Laadulliset vikatyypit, luokka 3.....	8
4.1.4	Laadulliset vikatyypit, luokka 4.....	8
4.1.5	Kvantitatiiviset ominaispiirteet.....	8
4.2	Hyväksyttävä laatutaso (AQL)	9
4.3	Fyysisten ominaisuuksien laadun tarkastus	10
4.4	Sähköisten ominaisuuksien toteutuminen.....	10
4.5	Valoteknisten ominaisuuksien tarkastus.....	10
5	OPASTINLAMPPUJEN SÄÄTÖ.....	11
5.1	Releasetinlaitteet ja releasetusosalla varustetut elektroniset asetinlaitteet	11
5.2	Simis-C -tietokoneasetinlaite.....	11
5.3	Bombardier Ebilock 850 -tietokoneasetinlaite.....	12
5.4	Thales ESTW L90 5 -asetinlaite	12
	LÄHTEET	14
	LIITTEET	
Liite 1	12 V 25 W - 128067-6-0	
Liite 2	12V 20/20 W - 128068-4-0	
Liite 3	12V 10/10 W - 128069-2-0	
Liite 4	AQL-taulukot	

1 Johdanto

Opastinlamppu on tärkeä komponentti turvalaitejärjestelmässä. Se vaikuttaa järjestelmän kokonaisturvallisuuteen, ja siksi sen ominaisuuksien tarkka määrittely on tarpeen. Opastinlampulla on suuri merkitys myös turvalaitejärjestelmän käytettävyyteen, sillä lamppuviat ovat perinteisesti suurin tai lähes suurin turvalaitevikatyypit.

Opastinlamppu on ”kuluva” osa, koska lampulla on rajallinen käyttöikä. Lamppujen tiheän vaihdon välttämiseksi polttoikää on eri keinoin pyritty maksimoimaan. Se tapahtuu kuitenkin lampun muiden ominaisuuksien kustannuksella, jolloin käytännössä kokonaisuus pyritään optimoimaan.

Valaistuskäytössä ledit ovat korvaamassa hehkulamppuja, mutta turvalaitetekniikassa led ei käy suoraan hehkulampun korvaajaksi ilman suuria muutoksia asetinlaitekytkentöihin. Siksi asetinlaitteissa käytetään hehkulamppuja opastimissa vielä vuosikymmeniä – siihen saakka kunnes viimeisin hehkulamppuja käyttävä asetinlaite on korvattu uudella. Uusissa asetinlaite-tyyeissä on käytössä led-opastimet.

Ohjeen on laatinut VR Track Oy työryhmällä Juuso Matikainen, Tero Sorsimo ja Lassi Matikainen. Liikennevirastosta työssä on ollut mukana Veli-Matti Kantamaa.

2 Lamppujen listaus

Spesifikaatio koskee taulukossa 1 lueteltuja yksi- ja kaksiehkulankaisia opastinlampputyyppejä.

Taulukko 1. Lista opastinlamppuista, joita spesifikaatio koskee

Tyyppi	Nimikenumero	Hehkulankojen määrä	Nimellisjännite (V)	Nimellisteho (W)
12 V 25 W	128067-6-0	1	12	25
12 V 20/20 W	128068-4-0	2	12	20+20
12 V 10/10 W	128069-2-0	2	12	10+10

12 V 25 W -tyyppisiä lamppuja käytetään releasetinlaitteiden pää- ja esiopastimissa. Asetinlaitemalleja, joissa käytetään 12 V 25 W -tyyppisiä lamppuja, ovat mm. Siemens SpDrS60, Siemens DrS, Salama VR-76, Ganzin asetinlaitteet sekä releasetusosalla varustetut elektroniset asetinlaitteet. Lampputyyppejä on käytössä myös eri suojustusjärjestelmissä.

12 V 20/20 W -tyyppisiä lamppuja on käytössä kaikissa asetinlaitetyypeissä. Tietokoneasetinlaitteissa lamppuja käytetään pää- ja esiopastimissa. Releasetinlaitteissa sekä relepohjaisissa suojustusjärjestelmissä lampputyyppejä on käytössä punaisissa yksiköissä.

12 V 10/10 W -opastinlamppuja on käytössä tietokoneasetinlaitteiden raideopastimissa. Asetinlaitemalli, joka käyttää 12 V 10/10 W -lampputyyppejä, on esimerkiksi Siemens SIMIS-C.

3 Opastinlamppujen vaatimukset

3.1 Yleiset vaatimukset

Opastinlamppujen on oltava rakenteeltaan ja toiminnaltaan Suomen Sähköturvallisuusmääräysten, Liikenneviraston ohjeiden ja Liikenteen turvallisuusviraston Trafin määräysten mukaisia. Lamput on suunniteltava ja tehtävä niin, että lamppuja vaihdettaessa ja käyttäessä voidaan ottaa huomioon sähkötyöturvallisuusmääräykset. Taulukossa 2 listatut standardit on otettava huomioon lamppujen valmistuksessa.

Kaksilankaisissa lampuissa pää- ja varalankaa koskevat samat sähkö- ja valotekniset vaatimukset.

Taulukko 2. Huomioitavat standardit

EN 50125-2	Railway applications. Environmental conditions for equipment. Part 2: Fixed electrical installations
EN 50125-3	Railway applications. Environmental conditions for equipment. Part 3: Equipment for signalling and telecommunications
DIN ISO 2859-1:2014-08	Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) - Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen
SFS-EN 60061-1/A2	Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety - Part 1: Lamp caps
SFS-EN 60432-1/A2	Incandescent lamps. Safety specifications. Part 1: Tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes
DIN 6163-4:2011-07	Farben und Farbgrenzen für Signallichter - Teil 4: Signallichter der Eisenbahn

3.2 Ympäristövaatimukset

Opastinlamppujen on kestettävä lämpötilavaihtelut EN 50125-3 luokan T2 mukaisesti. Opastinlamppujen on kestettävä ilman suhteellinen kosteus EN 50125-3 luokan T2 mukaisesti. Opastinlamppujen on kestettävä pulssimuotoiset ilmanpaineen muutokset $\Delta P \pm 2\text{kPa}$.

25.4.2017

LIVI/2825/06.04.01/2017

3.3 Geometriset vaatimukset ja toleranssit

Opastinlammppukohtaiset geometriset vaatimukset määritellään toleransseineen liitteissä 1–3. Lampunkantojen on oltava SFS-EN 60061-1/A27 -standardin mukaisia.

3.4 Valotekniset vaatimukset ja toleranssit

Opastinlammppukohtaiset valotekniset vaatimukset toleransseineen määritellään liitteissä 1–3. Keskimääräisen paloajan määritelmän täyttämiseksi 50 % lampuista täytyy palaa nimellis-paloajan nimellisarvoilla. Yksittäisten lamppujen hyväksyttävän paloajan määritelmän täyttämiseksi lampun paloaika saa olla maksimissaan 30 % vähemmän kuin lampun nimellis-paloaika. Opastimen lampun väri lasin läpi tulevan valon on oltava DIN 6163-4:2011-07 -standardin mukainen.

4 Opastinlamppujen testausmenettely

Kaikille uusille opastinlamppuerille suoritetaan vastaanottotestaus, jossa todetaan täytävätkö lamput tilauksen vaatimukset. Jokaisesta lamppuerästä valitaan sattumanvaraisesti otos testattavaksi AQL-menetelmän mukaisesti. Ennen lamppujen testauksen aloittamista lampuja säilytetään viileässä useamman tunnin ajan, jotta mahdolliset hiushalkeamat lampun kuvussa paljastuvat. Testauksien tarkempi sisältö on kerrottu seuraavissa luvuissa.

4.1 Laatustandardit

Vastaanottotestauksessa testataan sekä laadullisia että kvantitatiivisia ominaisuuksia, jotka on eritelty seuraavissa kappaleissa. Laadulliset ominaispiirteet on jaettu neljään luokkaan niiden tärkeyden perusteella. Kvantitatiiviset ominaispiirteet ovat omassa luvussaan.

4.1.1 Laadulliset vikatyypit, luokka 1

Nämä ovat ominaispiirteitä, jotka saattavat aiheuttaa vaaratilanteita lamppujen asentajille.

Taulukko 3. Laadulliset vikatyypit, Luokka 1

Luokka 1	
1.1	Lampussa tai yksittäispakkauksessa väärät tiedot tai tunnisteet
1.2	Lampun kannan liittämissä on vikaa, kontaktinastat liitetty väärään hehkulankaan
1.3	Lampun johtimia ei ole eristetty (ulkoisen oikosulun vaara)
1.4	Oikosulku lampun kannassa

4.1.2 Laadulliset vikatyypit, luokka 2

Nämä ovat ominaispiirteitä, joiden perusteella yksittäiset lamput ovat suurella todennäköisyydellä käyttökelvottomia.

Taulukko 4. Laadulliset vikatyypit, Luokka 2

Luokka 2	
2.1	Lampunkupu on säröillä (Kuljetuksessa rikkoutuneita lampunkupuja ei lasketa näihin)
2.2	Lampunkanta vaurioitunut pahasti, hylätty, kun lamppu ei pala
2.3	Lampunkanta irronnut
2.4	Lamppu ei pala tai rikkoutuu minuutin kuluessa syttymisestä

4.1.3 Laadulliset vikatyypit, luokka 3

Nämä ovat ominaispiirteitä, joiden perusteella tietyissä olosuhteissa yksittäiset lamput ovat käyttökelvottomia.

Taulukko 5. Laadulliset vikatyypit, Luokka 3

Luokka 3	
3.1	Juotoksia kannan tilassa
3.2	Kannan juotokset vialliset (Lamppu kuitenkin palaa)
3.3	Kontaktihäiriöitä (Löysä liitäntä)

4.1.4 Laadulliset vikatyypit, luokka 4

Nämä ovat ominaispiirteitä, jotka heikentävät lamppujen ulkonäköä.

Taulukko 6. Laadulliset vikatyypit, Luokka 4

Luokka 4	
4.1	Lampun leimat tai pakkaus ovat epätäydellisiä tai epäselviä
4.2	Kaasunpoistoaineen aiheuttama tummentuma kuvussa (lievä lampun kuvun kellertävyys hyväksytty)
4.3	Lampun kupu likainen

4.1.5 Kvantitatiiviset ominaispiirteet

Kaikki kvantitatiiviset ominaispiirteet on arvioitava erikseen. Lamppukohtaiset ominaisuudet ja toleranssit löytyvät liitteinä olevista lamppukohtaisista spesifikaatioista.

Taulukko 7. Kvantitatiiviset ominaispiirteet

Kvantitatiiviset ominaispiirteet	
5.1	Lampun ulkoiset mitat
5.2	Lampun sisäiset mitat
5.3	Kannan ja kuvun kiinnityksen jäykkyys (vähintään 3 Nm SFS-EN 60432-1:n mukaan)
5.4	Alkuteho
5.5	Valovirta alussa
5.6	Valovirran säilyminen 300 tunnin käyttämisen jälkeen
5.7	Yksittäisten lamppujen vähimmäispaloaika
5.8	Keskimääräinen paloaika

4.2 Hyväksyttävä laatutaso (AQL)

Opastinlampujen vastaanottotestaukseen käytetään DIN ISO 2859-1:2014-08 -standardin mukaista AQL-järjestelmää. Testattavat otoskoot määräytyvät AQL-taulukoiden perusteella, jotka ovat nähtävissä liitteessä 4.

Testaustasona käytetään yleistä testaustaso II:sta, paitsi yksittäispolttoian testauksessa, jossa testaustasona on yleinen testaustaso I.

Taulukko 8. Testaustasolla II testattavat ominaisuudet

Luokka tai ominaispiirre	Vikatyyppe	AQL-arvo (Testaustaso II)
Luokka 1	Luokan 1 tyyppisten virheiden summa	Ei hyväksytä*
Luokka 2	Luokan 2 tyyppisten virheiden summa	0,65
Luokka 3	Luokan 3 tyyppisten virheiden summa	1,5
Luokka 4	Luokan 4 tyyppisten virheiden summa	4,0
5.1	Lampun ulkoiset mitat	2,5
5.2	Lampun sisäiset mitat	0,65
5.3	Kuvun ja kannan kiinnityksen jäykkyys (vähintään 3 Nm SFS-EN 60432-1:n mukaan)	1,5
5.4	Alkuteho	4,0

*) Jos tuote-erästä löydetään yksikin tuote, jossa on luokan 1 -tyyppinen virhe, on asiakkaalla oikeus hylätä tarkastettava erä.

Taulukko 9. Testaustasolla I testattavat ominaisuudet

Luokka tai ominaispiirre	Vikatyyppe	AQL-arvo (Testaustaso I)
5.5	Valovirta alussa	1,5
5.6	Valovirta 300 tunnin käytön jälkeen	10
5.7	Yksittäisten lampujen vähimmäispaloaika	1,5

Kvantitatiivisten ominaispiirteiden testaamisessa voidaan käyttää vain lampuja, jotka ovat täyttäneet muut laadulliset vaatimukset. Toimittajan on hyväksyttävä valitus, jos asiakas on havainnut AQL-arvojen perusteella valitun testiotoksen tilauksen ehdot täyttämättömäksi.

25.4.2017

LIVI/2825/06.04.01/2017

4.3 Fyysisten ominaisuuksien laadun tarkastus

Ennen sisäisten geometrinen vaatimusten tarkastusta lamppua on poltettava 1 h ajan jännitteellä $U_n * 1,1$ (110% nimellisjännitteestä). Lamppujen mitat tarkastetaan pystyasennossa siten, että lampun kanta on alapuolella. Elektrodiin ja hehkulankojen mitat ja niiden mahtuminen toleransseihin tarkastetaan valaisemalla lampun kupu ja vertaamalla varjokuvia taustan mittakuvaan. Myös muut validoitavissa olevat mittausten menetelmät hyväksytään.

Lamppukohtaiset geometriset mitat määritellään liitteissä 1-3. Sisäisten ja ulkoisten geometrioiden mittauksessa referenssipisteenä käytetään BA20d -kantaissa lamppuissa lampunkannan leveämmän kielekkeen yläpintaa ja B22d -kantaisten lamppujen mittauksissa kannan pyöreän tapin yläreunaa.

Kuvun ja kannan kiinnityksen jäykkyyden testauksessa on huolehdittava, että kupu on puhdistettu liasta ja rasvasta ja lamppu hyvin kiinnitetty. Vääntömomentin kestoa testattaessa kuormitusta on kasvatettava tasaisesti ilman nykyisiä.

4.4 Sähköisten ominaisuuksien toteutuminen

Polttoäntestauksessa suoritetaan yksi polttotesti, jossa todetaan yksittäisten lamppujen vähimmäispaloajan ehdon toteutuvuus sekä keskimääräisen paloajan toteutuvuus. Paloajantestaus suoritetaan pystyasennossa, lampun kanta alaspäin. Kunkin opastinlampun testaamiseen käytettävä virta ilmoitetaan liitteissä 1-3. Testin kesto on enintään 140 % nimellispaloajasta. Testin aikana virran vaihteluväli saa olla $\pm 1,0$ %. Lyhytaikaiset virtapiikit eivät saa ylittää 2 % määrätystä testivirrasta. Polttoäntestauksessa kytkentärytmi on 11,5 tuntia päällä ja 0,5 tuntia pois päältä. Kaksilankaisissa lamppuissa varalangalla testataan alkuteho, mutta varalangan polttoikää ei testata vastaanottotarkastuksessa.

4.5 Valoteknisten ominaisuuksien tarkastus

Valoteknisten ominaisuuksien testauksesta päättää Liikennevirasto ennen opastinlamppuja koskevan tarjouspyynnön lähetystä. Tarjouspyyntöön kirjataan mittausten menetely. Vaihtoehtona on sisällyttää valoteknisten ominaisuuksien mittaus hankintaan tämän ohjeen mukaisena tai Liikennevirasto voi päättää tilata omalla kustannuksellaan valotekniset mittaukset puolueettomalta kyseiseen tehtävään pätevältä mittauslaboratoriolta.

Ennen valoteknisten ominaisuuksien tarkastusta lamppua on poltettava 1 h ajan jännitteellä $U_n * 1,1$ (110% nimellisjännitteestä). Testattaessa käytettävät virrat/jännitteet ovat lamppukohtaisesti liitteissä 1-3. Testivirta/-jännite säädetään ennen testien suorittamista. Kaksilankaisissa lamppuissa varalangan valovirtaa ei testata.

5 Opastinlamppujen säätö

Vaihdettaessa käytössä olevassa asetinlaitteessa lampputyypistä toisen valmistajan lamppuun tarkistetaan uuden lampun jännite kannalta mitattuna. Opastinlamppuvirtapiiri säädetään useimmissa asetinlaitteissa manuaalisesti jännitteen perusteella, millä pyritään epäsuorasti saavuttamaan asetinlaitetyypin kannalta optimaalinen virran säätöarvo.

Tilattaessa uusi lamppuerä laaditaan kustakin lampputyypistä virta/jännite-kuvaaja, jotta lamppuvirtapiiri osataan käyttökohteessa säätää oikein. Taulukossa 10 on kuvattu lampputyypikohtainen virran asetusrvo sekä sarake näiden perusteella saatavalle jännitteen säätöarvolle. Jännite/virta-kuvaajat piirretään 10 lampun mittaustulosten keskiarvon perusteella. Yksittäisen lampun virtavaihtelu ei saa olla suurempi kuin $\pm 10\%$ keskiarvosta. Liitteessä 1 on esimerkki erään 12 V/ 25 W -lampun U/I-kuvaajasta, johon on piirretty virran asetusrvoa vastaavan jännitetason määrittelyn apuviivat.

Taulukko 10. Nimellisvirrat ja esimerkki jännitteen määrittelystä

Lampputyypin	12V 25W	12V
Virran asetusrvo [A]	2,00	1,58
Jännite U/I-kuvaajista luettuna [V]	n_1	n_2

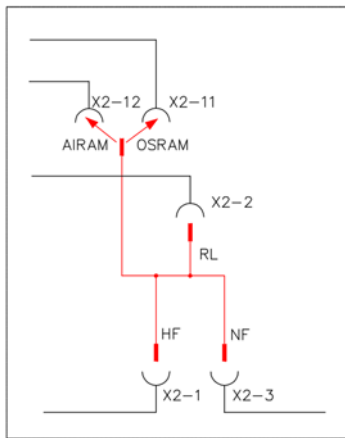
5.1 Releasetinlaitteet ja releasetusosalla varustetut elektroniset asetinlaitteet

Releasetinlaitteissa lamppujännitteiden säätö tapahtuu sarjavastusten avulla. Lamppujännitteet säädetään virta/jännite-kuvaajasta saatujen arvojen perusteella vastaamaan nimellisvirtoja. Lamppujännite mitataan lampun kannalta.

5.2 Simis-C -tietokoneasetinlaite

Lamppuvirtapiiri on säätövapaa, mutta lampputyypin vaihtuessa voi olla tarpeen muuttaa muuntajaulosottoja jännitteen säätämiseksi. Varsinaista tarkkaa säätöä ei voi eikä tarvitse tehdä. Muuntajaulosotoilla pyritään saavuttamaan jännitetaso, joka vastaa 1,58 A virtaa kyseisellä lampputyypillä. Vaadittu jännitetaso saadaan selville kyseiselle lampputyypille laaditusta jännite/virta-kuvaajasta (ks. toista lampputyypistä koskeva esimerkki liitteessä 1).

Opastinlampulle lähtevä jännite voidaan valita GRUMO/FAHRMO-moduulin muuntajan ulostulosta liittimiltä x2-11 ja X2-12 (kts. alla oleva kuva 1). Valittavana on kaksi jännitetasoa, joista matalampaa jännitetasoa on käytetty aiemmin käytössä olleille AIRAM- lampuille. Liittimen johdotus on tällöin X2; 1-2-3-12.



Kuva 1. Simis C -opastinmoduulin jännitteen säätö

Ulostulovalinta AIRAM-lampuille perustuu tehtyihin mittauksiin ja niistä saatuihin lampputyypin voihin, joilla on haettu optimiarvo valovirran ja polttoain kesken. Ulostulon siirto x2:12→x2:11 nostaa lampputyypin jännitettä 10%.

Lampputyypin jännite kuitenkin on suuresti riippuvainen toisiokaapelin pituudesta. Myös runkokaapelin pituus vaikuttaa jännitteeseen. Tyypillisesti lampputyypin jännitearvo päiväajon jännitteelle on 10,8 – 11,5V. Siltauksella on varmistettava, että jännite on edellä mainitulla alueella mahdollisimman lähellä 1,58 A virtaa vastaavaa jännitettä.

On mahdollista tehdä opastin jännitteen säätö lampputyypin vaihtuessa myös koko asetinlaitteen alueella muuttamalla virransyötön opastinmuuntajan ulostuloja vastaavasti.

5.3 Bombardier Ebilock 850 -tietokoneasetinlaite

Opastimen asetusosa säätää lampputyypin vakiovirtaan 1,58 A päiväajon jännitteellä (yöajon jännitteellä 1,19 A). Näin ollen lampputyypin vaihto ei aiheuta tarvetta lampputyypin säätämiseksi. Asetinlaitteessa voidaan käyttää ainoastaan lampputyyppejä, jotka tuottavat riittävän valovirran tällä 1,58 A virralla.

5.4 Thales ESTW L90 5 -asetinlaite

Lampputyypin säätö tapahtuu opastinmuuntajan ulostuloja muuttamalla. Näillä pyritään hakemaan mahdollisimman lähellä virta/jännite-kuvaajan nimellistä virtaa vastaava jännite.

Tyypillisesti lampputyypin jännitearvo päiväajon jännitteelle on 10,8 – 11,5V. Jänniteulostuloilla on varmistettava, että jännite on edellä mainitulla alueella mahdollisimman lähellä, mutta yli 1,58 A virtaa vastaavaa jännitettä.

25.4.2017

LIVI/2825/06.04.01/2017

Taulukko 11. Thales-asetinlaitteen lamppumuuntajan ulostulot

Ensiöpuoli	Toisiopuoli
Punainen – Sininen: 198 V	Vihreä – Valkoinen: 11 V
Ruskea – Sininen: 220 V	Oranssi – Valkoinen: 11,7 V
Musta – Sininen: 242 V	Violetti – Valkoinen: 12,2 V
	Keltainen – Valkoinen: 12,8 V
Musta = yhteinen, Vihreä/Keltainen = maa	Valkoinen = yhteinen

Lähteet

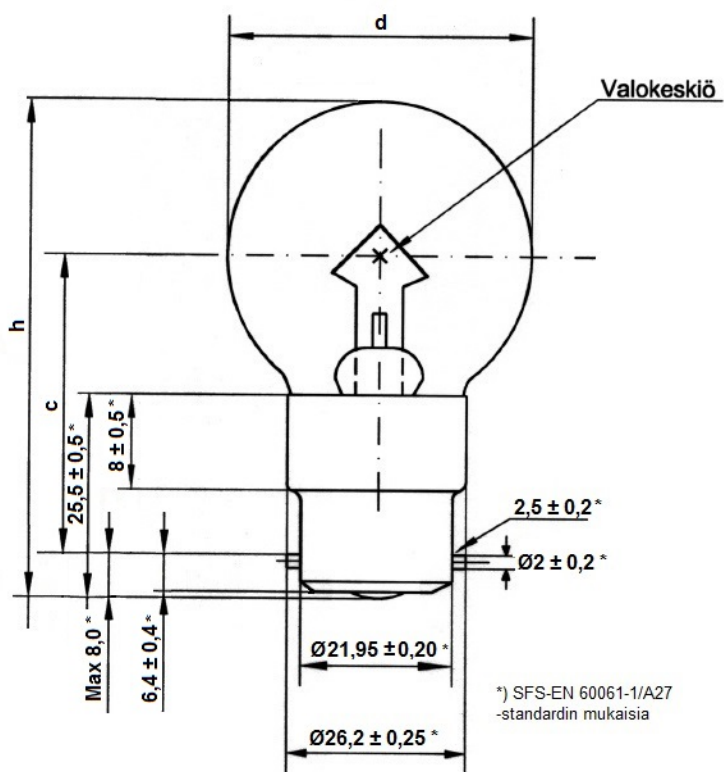
- /1/ Deutsche Bahn, Qualitätsbedingungen Signalglühlampen – Lampen für Eisenbahn-Signaltechnik mit Signaloptiken der Bauform, DB:n opastinlamppujen spesifikaatio
- /2/ Deutsche Bahn, Technische Anforderungen an eine neu zu entwickelnde Jahres-Signalglühlampe, DB:n lamppukohtainen spesifikaatio
- /3/ Liikennevirasto, vuonna 2006 julkaistu opastinlamppuspesifikaatio
- /4/ Liikennevirasto, Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 6. Turvalaitteet.
- /5/ Suomen asetinlaitevaatimukset 2010 – Ulkolaitevaatimukset v1.3
- /6/ Schweizerische Bundesbahnen, AM-EB-SK L 72 – Signallampen, SBB:n opastinlamppujen spesifikaatio
- /7/ Schweizerische Bundesbahnen, I-AT-SAL L 74 – Lastenheft – Signallampen Typ LongLife, SBB:n lamppukohtainen spesifikaatio
- /8/ Haastattelut (Mauri Kakkonen, VR Track Oy; Jukka Saha, RR Management Oy; Arto Laurila, VR Track Oy; Pentti Koskinen, VR Track Oy)
- /9/ ABB:n tarkastetut selostukset - Funktionsspezifikation für signalutdel, SIBVRC
- /10/ Sähköposti Arto Kemppainen, Siemens Osakeyhtiö
- /11/ Sähköposti Frank Sterna, Thales Deutschland

12 V 25 W – 128067-6-0

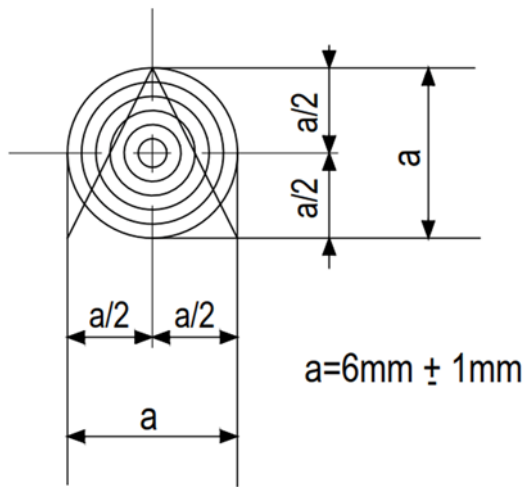
1 Geometriset mitat ja toleranssit

Taulukko 1. 12 V 25 W -lampun mitat ja toleranssit

Ulkomitat [mm]		
Kanta		B22D
Kuvun läpimitta	d	max 45,5
Lampun korkeus	h	max 76
Valokeskiön etäisyys kannan tapin päältä	c	44 ± 0,5



Kuva 1. 12 V 25 W -opastinlamppu



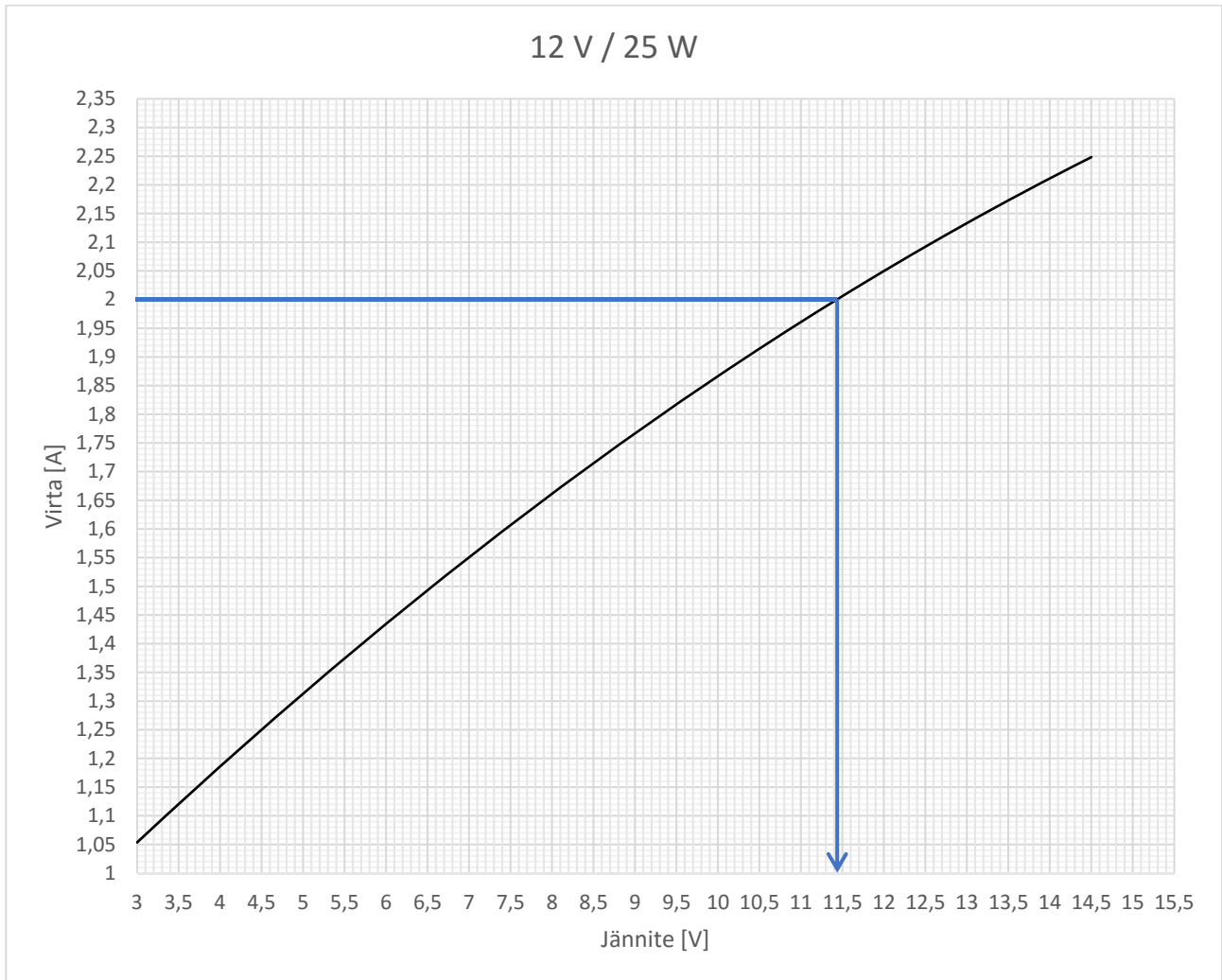
Kuva 2. 12 V 25 W -opastinlampun valokeskiön määrittely

2 Sähkö- ja valotekniset tiedot

Taulukko 2. 12 V 25 W -lampun sähkö- ja valotekniset parametrit

Parametrit		Nimellisarvot
Virta nimellisjännitteellä	[A]	2,08
Nimellisjännite U_n	[V]	12
Nimellisteho	[W]	25
Valovirta	[lm]	>270
Valovirta 300 polttotunnin jälkeen nimellisarvon suhteen	[%]	80
Keskimääräinen polttoaika nimellisjännitteellä	[h]	6000
Yksittäisten lamppujen vähimmäispolttoaika testissä	[h]	4200
Alkuteho	[W]	22,5 - 27,5

3 Esimerkki lampun jännite/virta-kuvaajasta



12 V 20/20 W - 128068-4-0

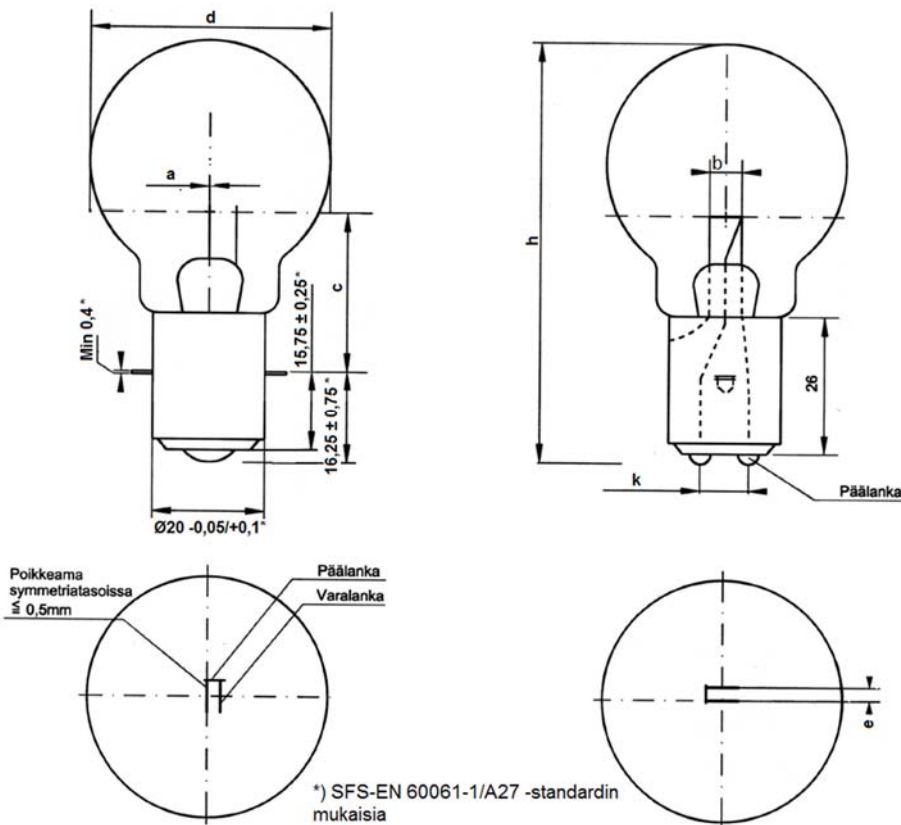
1 Geometriset mitat ja toleranssit

Taulukko 1. 12 V 20/20 W -lampun sisämitat ja toleranssit

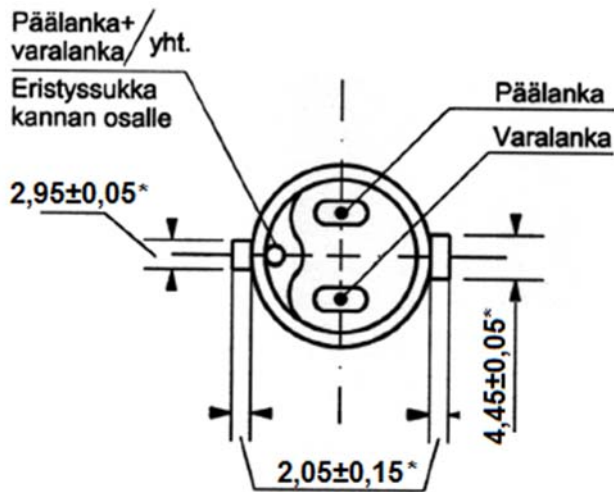
Sisämitat [mm]		Päähehkulanka	Varahehkulanka
Päähehkulangan etäisyys keskilinjasta	a	0 ± 0,3	
Hehkulangan pituus	b	6 ± 0,5	6 ± 0,5
Hehkulangan etäisyys kannan kielekkeistä	c	30 ± 0,5	30 ± 0,5
Hehkulankojen etäisyys toisistaan	e	2,5 ± 0,5	

Taulukko 2. 12 V 20/20 W -lampun ulkoiset mitat ja toleranssit

Ulkomitat [mm]		
Kanta		BA20d
Kuvun läpimitta	d	max 45,5
Lampun korkeus	h	max 79
Kontaktipintojen etäisyys	k	9,5 ± 0,5



Kuva 1. 12 V 20/20 W -opastinlamppu



Kuva 2. 12 V 20/20 W –opastinlampun kanta

2 Sähkö- ja valotekniset tiedot

Taulukko 3. 12 V 20/20 W -lampun sähkö- ja valotekniset parametrit

Parametrit		Nimellisarvot
Virta nimellisjännitteellä	[A]	1,67
Nimellisjännite U_n	[V]	12
Nimellisteho	[W]	20
Valovirta	[lm]	>230
Valovirta 300 polttotunnin jälkeen nimellisarvon suhteen	[%]	80
Keskimääräinen polttoaika nimellisjännitteellä	[h]	6000
Yksittäisten lamppujen vähimmäispolttoaika testissä	[h]	4200
Alkuteho	[W]	18,0 – 22,0

12 V 10/10 W - 128069-2-0

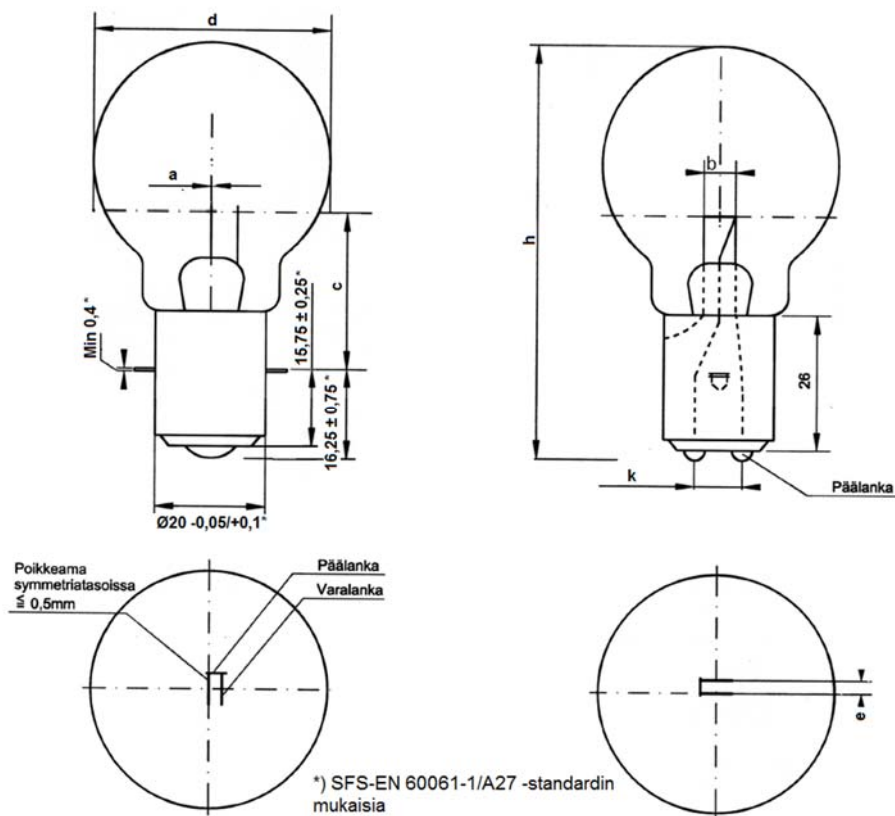
1 Geometriset mitat ja toleranssit

Taulukko 1. 12 V 10/10 W -lampun sisäiset geometriset mitat ja toleranssit

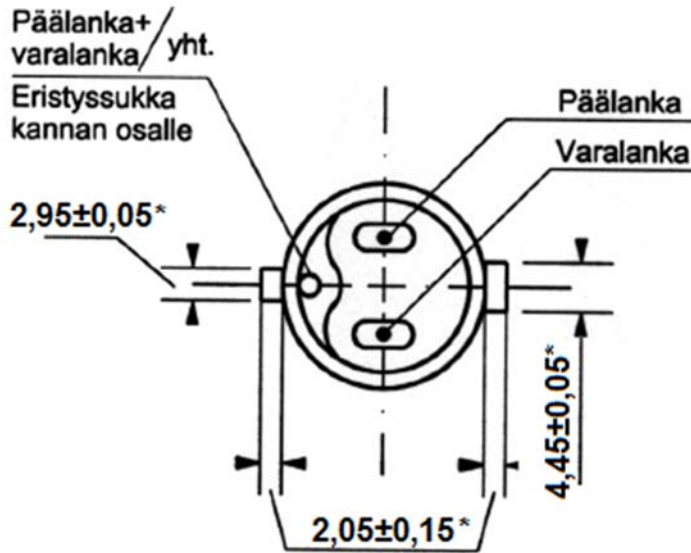
Sisämitat [mm]		Päähehkulanka	Varahehkulanka
Päähehkulangan etäisyys keskilinjasta	a	0 ± 0,3	
Hehkulangan pituus	b	6 ± 0,5	6 ± 0,5
Hehkulangan etäisyys kannan kielekkeistä	c	30 ± 0,5	30 ± 0,5
Hehkulankojen etäisyys toisistaan	e	2,5 ± 0,5	

Taulukko 2. 12 V 10/10 W -lampun ulkoiset mitat ja toleranssit

Ulkomitat		
Kanta		BA20d
Kuvun läpimitta [mm]	d	max 45,5
Lampun korkeus [mm]	h	max 79
Kontaktipintojen etäisyys	k	9,5 ± 0,5



Kuva 1. 12 V 10/10 W -opastinlamppu



Kuva 2. 12 V 10/10 W –opastinlampun kanta

2 Sähkö- ja valotekniset tiedot

Taulukko 3. 12 V 10/10 W -lampun sähkö- ja valotekniset parametrit

Parametrit		Nimellisarvot
Virta nimellisjännitteellä	[A]	0,83
Nimellisjännite U_n	[V]	12
Nimellisteho	[W]	10/10
Valovirta	[lm]	>90
Valovirta 300 polttotunnin jälkeen nimellisarvon suhteen	[%]	80
Keskimääräinen polttoaika nimellisjännitteellä	[h]	6000
Yksittäisten lampujen vähimmäispolttoaika testissä	[h]	4200
Alkuteho	[W]	9,0 – 11,0

AQL-taulukot

Taulukko 1. Otoskoon määrittäminen

Eräkoko	Erytystarkastustasot				Yleistarkastustasot		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 – 8	A	A	A	A	A	A	B
9 – 15	A	A	A	A	A	B	C
16 – 25	A	A	B	B	B	C	D
26 – 50	A	B	B	C	C	D	E
51 – 90	B	B	C	C	C	E	F
91 – 150	B	B	C	D	D	F	G
151 – 280	B	C	D	E	E	G	H
281 – 500	B	C	D	E	F	H	J
501 – 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 – 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 – 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 – 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 – 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 – 500000	D	E	G	J	M	P	Q
>500001	D	E	H	K	N	Q	R

Taulukko 2. Hyväksyntärajojen määrittäminen

Eräkoon koodikirjain	Otoskoko	Hyväksyttävä laaturaja, AQL													
		0,65		1,0		1,5		2,5		4,0		6,5		10	
		Hyv	Hyl	Hyv	Hyl	Hyv	Hyl	Hyv	Hyl	Hyv	Hyl	Hyv	Hyl	Hyv	Hyl
A	2											0 1			
B	3									0 1					
C	5													1 2	
D	8									0 1					
E	13									1 2		2 3		3 4	
F	20			0 1				1 2		2 3		3 4		5 6	
G	32					1 2		2 3		3 4		5 6		7 8	
H	50			1 2		2 3		3 4		5 6		7 8		10 11	
J	80	1 2		2 3		3 4		5 6		7 8		10 11		14 15	
K	125	2 3		3 4		5 6		7 8		10 11		14 15		21 22	
L	200	3 4		5 6		7 8		10 11		14 15		21 22			
M	315	5 6		7 8		10 11		14 15		21 22					
N	500	7 8		10 11		14 15		21 22							
P	800	10 11		14 15		21 22									
Q	1250	14 15		21 22											
R	2000	21 22													

Tämä asiakirja on allekirjoitettu

Lista allekirjoittajista

Allekirjoittaja

Todennus