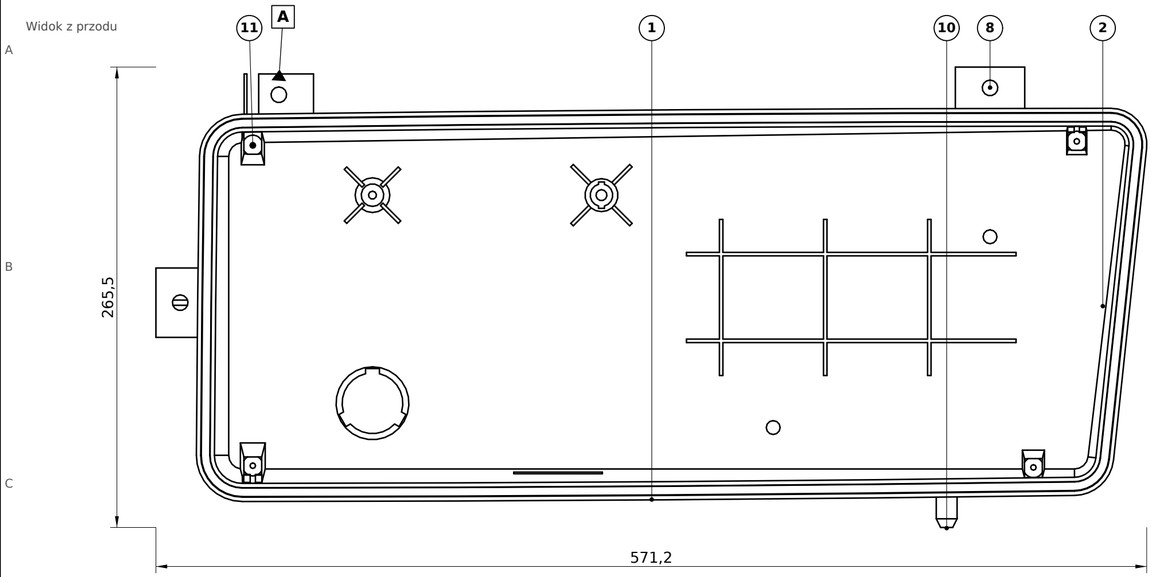
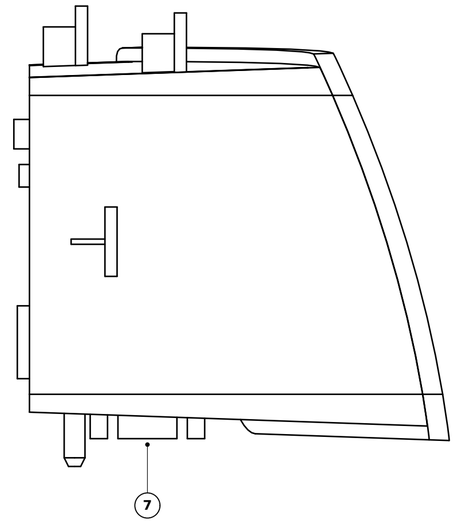
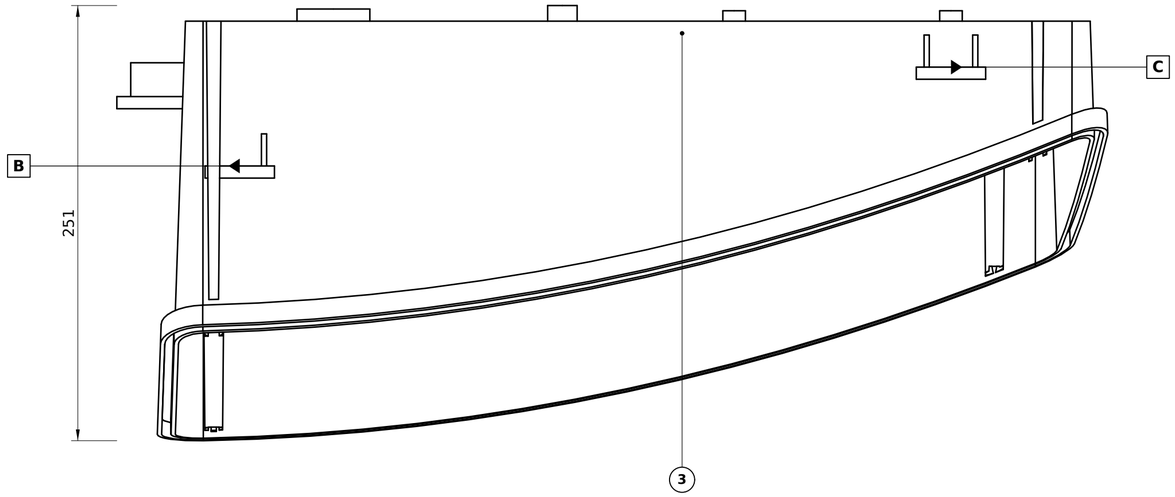
Widok z przodu



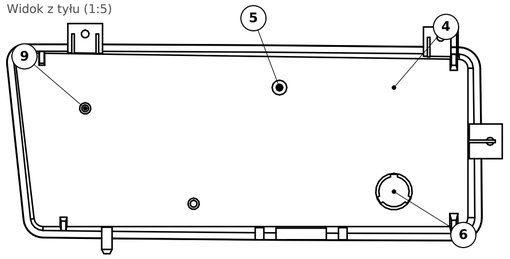
Widok z lewej



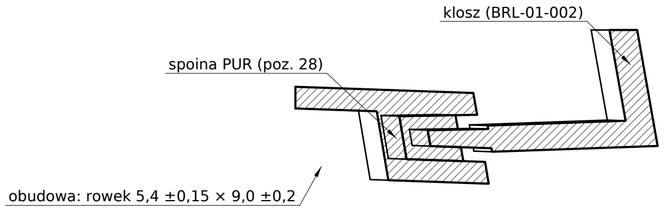
Widok z góry



Widok z tyłu (1:5)



Szczegół Z — rowek klejowy z kloszem i spoiną (2:1), przekrój X = 260



Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Zarys rowka klejowego (cały obwód)	⌓ 0,8 | A | B | C	skaner 3D	**SC**
2	Szerokość rowka u wylotu / głębokość	5,4 ±0,15 / 9,0 ±0,2	sprawdzian	**SC**
3	Grubość ścian	2,5 ±0,15	ultradźwięki	
4	Wieża przegubu: położenie osi otworu ø4,6	⌖ ø0,6 | A | B | C	CMM	**SC**
5	Tuleja regulatora: prowadnica ø13 H11 z 2 rowkami 3,4 +0,1 do ø15,2; otwór ø6,3 +0,1; gniazdo ø7,8 +0,1 × 2,2	uskok oporowy: 14,5 ±0,05 przed tylną ścianą ⌖ ø0,4 | A | B | C	CMM	**SC**
6	Gniazdo siłownika ø35 H11, bagnet 3×120°	płaskość przylgi 0,3 ⌖ ø0,8 | A | B | C	CMM	**SC**
7	Przylga sterownika LED	▱ 0,3	CMM	**SC**
8	Otwory uch mocujących ø9 ±0,1 (B), 9×11 (C)	⌖ ø0,4 | A	CMM	**SC**
9	Króćce odpowietrzników ø13 −0,1	2 szt.	suwmiarka	
10	Kołek ustalający ø12 −0,1/−0,2	⌖ ø0,6 | A | B | C	CMM	
11	Wieże wkrętów ramki: otwór ø3,2 +0,1, przylga płaska ø11,8 prostopadła do osi	4 szt. ⌖ ø0,8 | A | B | C	CMM	
12	Szczelność po sklejeniu (zespół)	25 mbar, spadek ≤ 1 mbar/30 s	próba 100 %	**CC**
13	Słupki sterownika: otwory ø3,4 +0,1 głębokości 12 (4 szt.)	pod wkręty 4×35 ⌖ ø0,4 | A | B | C	CMM	

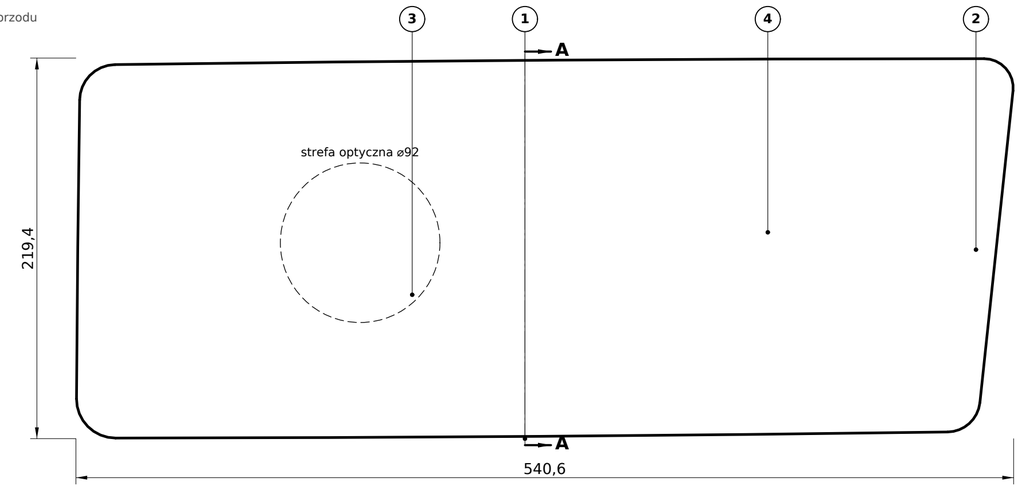
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

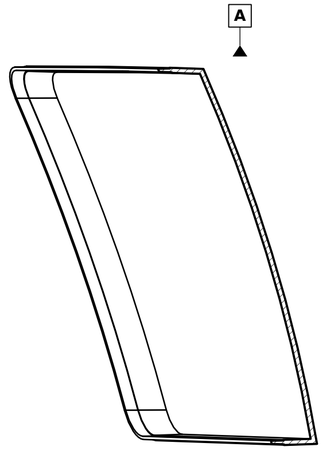
1. Geometria nieopisana wymiarami wg modelu 3D BRL-01-001 (STEP). Tolerancja zarysu dowolnej powierzchni 1,0 A B C względem baz, o ile nie podano inaczej.
2. Baza A: trzy powierzchnie przylgowe uch mocujących (A1–A3, baza schodkowa). B: otwór ucha górnego wewnętrznego. C: otwór podłużny ucha górnego zewnętrznego.
3. Materiał PP-TD40 czarny, HDT-B ≥ 120 °C, palność wg UN R118 / FMVSS 302 ≤ 100 mm/min. Regranulat niedopuszczalny.
4. Pochylenia odformowania: ściany formujące min. 1° na stronę, powierzchnie zamykające 0,5°, powierzchnie fakturowane 3°. Pochylenia „w materiał" od wymiaru nominalnego.
5. Linia podziału po zewnętrznej krawędzi kołnierza rowka. W rowku klejowym niedopuszczalne: linie łączenia, ślady wypychaczy, wypływki. Rowek aktywowany plazmą przed klejeniem.
6. Rew. C: korpus jest przedłużeniem wewnętrznej ścianki rowka, kołnierz rowka wystaje na zewnątrz; wewnętrzna ścianka rowka pochylona 1° (rowek szerszy u wylotu). Wieże wkrętów ramki są skorupami otwartymi na zewnątrz. Słupki sterownika z otworami nieprzelotowymi. Pięć suwaków wg arkusza formy BRL-01-F01.
7. Rew. E: tuleja regulatora jest prowadnicą suwaka kulowego poz. 43 (otwór ø13 z dwoma rowkami na wpusty, uskok oporowy kołnierza śruby, gniazdo pierścienia uszczelniającego od tyłu); przylgi wież wkrętów ramki płaskie i prostopadłe do osi wkrętu, czoło wieży 0,4 mm za płytą ramki; wieże górna lewa i dolna prawa przesunięte (Z = 202,7 i 17,0); otwory słupków sterownika głębokości 12 mm.
8. Wtrysk: gorące kanały, 3 dysze na ścianie tylnej. Faktura zewnętrzna VDI 3400 Ref 30; rowek i przylgi uszczelnień Ra ≤ 1,6.
9. Oznaczyć w formie: znak materiału wg ISO 11469, datownik, numer gniazda, numer rysunku i rewizję. Miejsce: powierzchnia niewidoczna.
10. Krawędzie bez zadziorów; wypływki maks. 0,1 mm; ślady wypychaczy tylko na powierzchniach niewidocznych, wgłębione 0–0,2 mm.
11. Lampa prawa BRL-01-001-P: odbicie lustrzane względem płaszczyzny YZ.
12. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-001**
Nazwa: **Obudowa** — wtrysk · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:2,5**	Masa: 1269 g	Format / arkusz: A2 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: PP-TD40	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: ~~10~~ 11		Zatwierdził: — 12

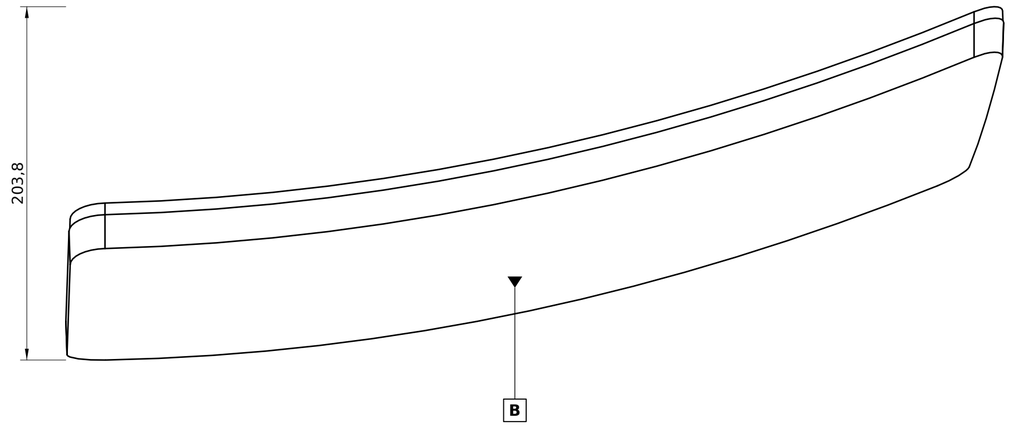
Widok z przodu



Przekrój A–A



Widok z góry



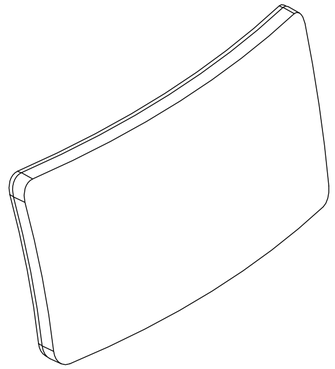
Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Zarys stopki klejowej (cały obwód)	⌓ 0,8 A B	skaner 3D	**SC**
2	Grubość stopki u nasady / wysokość	2,2 ±0,1 (przy końcu 1,83) / 7,0 ±0,15	suwmiarka	**SC**
3	Grubość ścianki w strefie optycznej	3,0 ±0,15	ultradźwięki	**SC**
4	Zarys powierzchni zewnętrznej	⌓ 1,0 A B	skaner 3D	
5	Przepuszczalność światła (3 mm) / zamglenie	≥ 88 % / ≤ 1,0 %	ISO 13468 / ISO 14782	**CC**
6	Strefa optyczna: wtrącenia, smugi, pęcherze	niedopuszczalne > 0,3 mm	kontrola wzrokowa 100 %	**CC**
7	Powłoka utwardzana UV: grubość	6–10 µm	przekrój / interferometr	**CC**
8	Odporność powłoki wg UN R149 zał. 8	ścieranie, chemikalia, przyczepność	badanie typu	**CC**
9	Naprężenia własne	≤ 4 MPa w strefie stopki	polaryskop	**SC**

Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

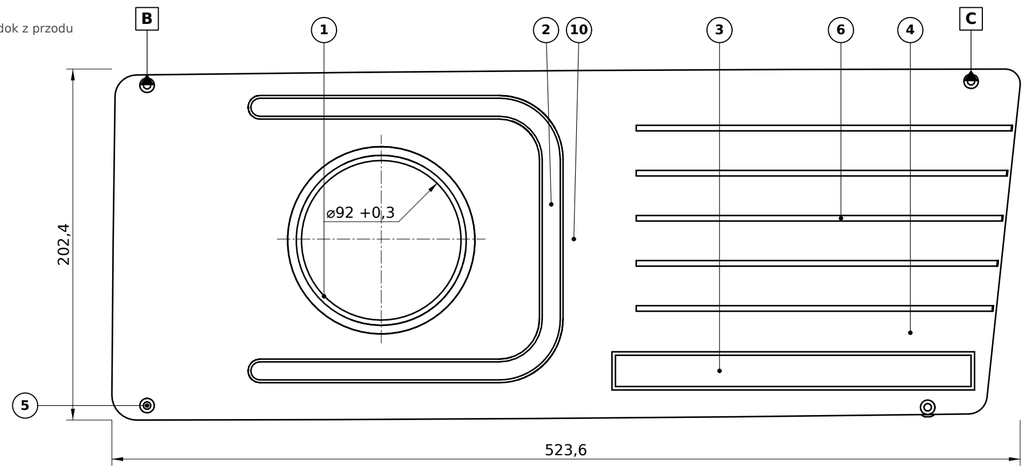
1. Geometria nieopisana wymiarami wg modelu 3D BRL-01-002 (STEP). Tolerancja zarysu dowolnej powierzchni 1,0 A B względem baz, o ile nie podano inaczej.
2. Baza A: powierzchnia oporowa kołnierza (odsadzenie nad stopką). B: zewnętrzny zarys stopki.
3. Materiał PC optyczny bezbarwny klasy do kloszy reflektorów, stabilizowany UV. Powłoka hard-coat na powierzchni zewnętrznej, antyroszeniowa na wewnętrznej (opcja).
4. Wtrysk filmowy na kołnierzu dolnym przy linii podziału, poza strefą optyczną. Linia podziału formy: odsadzenie nad stopką (baza A). Wypychacze wyłącznie na czole stopki. Forma: SPI A1; forma prototypowa BRL-01-F02.
5. Znak homologacji E, klasa, strzałka kierunku ruchu i „PL" (klosz z tworzywa) formowane w kloszu poza strefą optyczną — wg świadectwa homologacji.
6. Rew. B — pochylenia pod otwarcie formy w osi Y: ściana zewnętrzna kołnierza i wnęka rozszerzają się ku tyłowi o 2°; stopka klejowa: ściana zewnętrzna zbieżna 2° (jak obrys lampy), wewnętrzna 1° — stopka zwęża się ku końcowi.
7. Lampa prawa BRL-01-002-P: odbicie lustrzane względem płaszczyzny YZ.
8. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

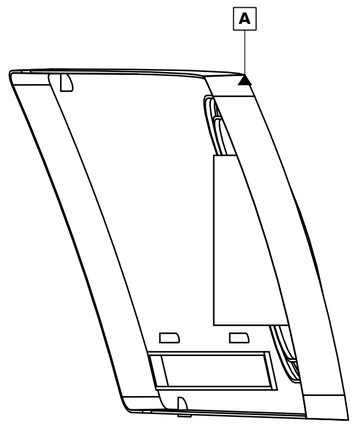


Izometria (bez skali)

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-002**
Nazwa: **Klosz** — wtrysk + lakier · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:2,5**	Masa: 544 g	Format / arkusz: A2 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · B
Materiał: PC + hard-coat	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

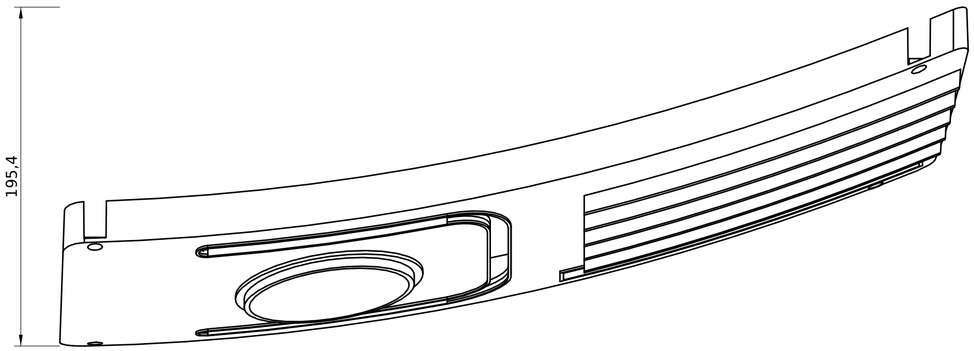
Widok z przodu





Widok z lewej

Widok z góry



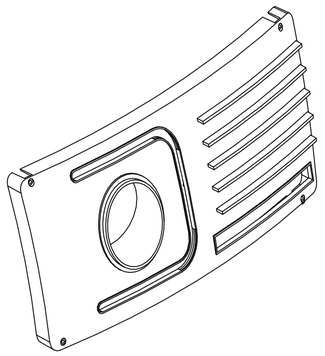
Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Otwór projektora ⌀92 +0,3	⌖ ⌀0,6 A B C	CMM	**SC**
2	Szczelina światłowodu: szerokość	10,4 +0,2 ⌓ 0,6 A B C	sprawdzian	**SC**
3	Okno kierunkowskazu 205 × 18	±0,2 ⌖ 0,6 A B C	CMM	
4	Zarys powierzchni widocznej	⌓ 0,8 A B C	skaner 3D	
5	Otwory wkrętów ⌀4,4 +0,1 w podporach ⌀11,4; pogłębienie ⌀8,4 pod łeb (4 szt.)	⌖ ⌀0,4 A B C	CMM	
6	Lamele: grubość 3,2 / wysokość 10	±0,15	suwmiarka	
7	Metalizacja Al PVD + lakier ochronny	Al 80–120 nm; R ≥ 0,80	spektrofotometr	**SC**
8	Przyczepność powłoki	klasa 0–1 wg ISO 2409	siatka nacięć	**SC**
9	Odgazowanie (zamglenie klosza)	≤ 1 mg wg DIN 75201-B	badanie typu	**CC**
10	Słupki wkrętów 3 mm ⌀5,4: otwór ⌀2,4 +0,1 głęb. 8,6 (3 koryta, 2 kierunkowskazu)	czoło słupka – baza A wg modelu ±0,1 ⌖ ⌀0,3 A B C	CMM	**SC**

Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

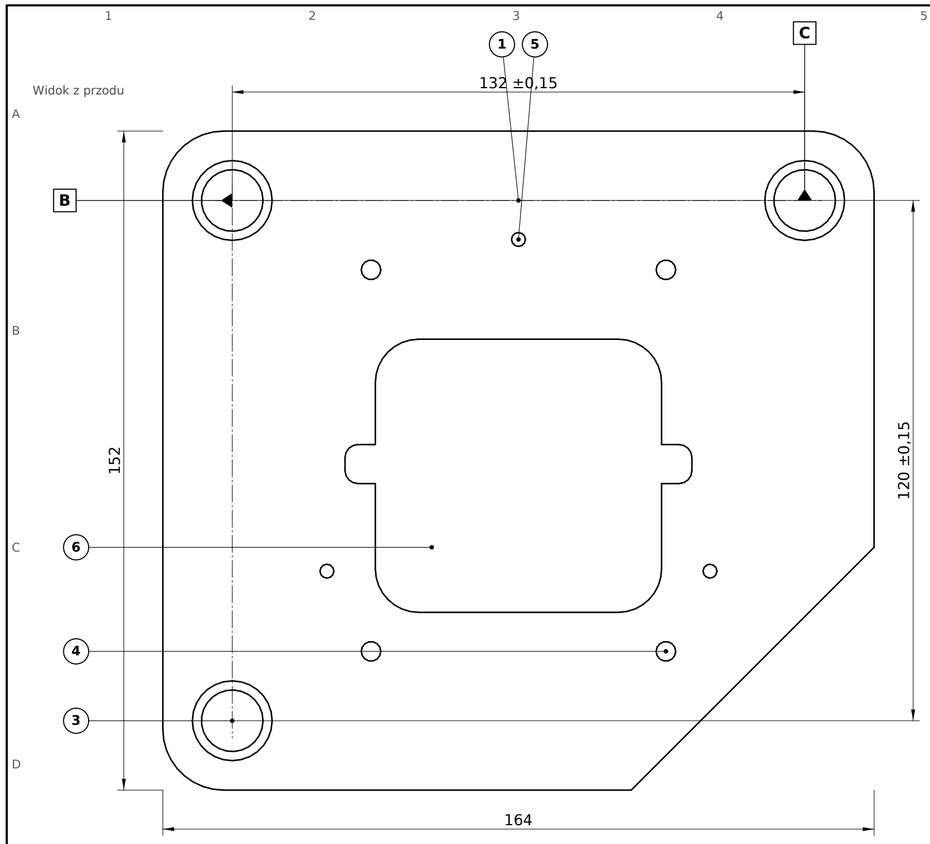
1. Geometria nieopisana wymiarami wg modelu 3D BRL-01-003 (STEP). Tolerancja zarysu dowolnej powierzchni 0,8 A B C względem baz, o ile nie podano inaczej.
2. Baza A: płaszczyzna czterech przylg wkrętów. B: otwór wkrętu górnego wewnętrznego. C: otwór wkrętu górnego zewnętrznego (kierunek).
3. Materiał PC-HT (Vicat ≥ 180 °C), barwiony w masie na czarno. Powierzchnie widoczne metalizowane; pola maskowane wg modelu barw.
4. Wtrysk od strony tylnej, 4 dysze sekwencyjne. Linie łączenia pod lamelami. Forma: powierzchnie widoczne SPI A2.
5. Luz promieniowy do oprawy soczewki 5,5 mm nominalnie; po odchyłkach i w skrajnej regulacji ≥ 1,0 mm (łańcuch L6).
6. Rew. C: kołnierz boczny 2,6 mm u nasady, ściana wewnętrzna pochylona 1° (rozszerzenie ku tyłowi), cztery wycięcia na wieże wkrętów obudowy; czoła lameli pochylone 3°.
7. Rew. E: otwór projektora z tunelem i obrzeżem przesunięty o 0,7 mm w dół — oś modułu przy nastawie nominalnej 0,945° leży niżej (luz do oprawy w położeniu nominalnym 5,1 mm, w najgorszym skrajnym 2,1 mm). Podpory wkrętów ⌀11,4 sięgają płaskich przylg wież obudowy, łby wkrętów w pogłębieniach ⌀8,4 (do rew. D łeb siadał na pochylonej płycie, a między płytą i wieżą był 1 mm szczeliny); wkręty górny lewy i dolny prawy przesunięte na Z = 202,7 i 17,0 (otwór dolny wychodził poza krawędź płyty). Pięć słupków wkrętów koryta i kierunkowskazu. Obrzeże szczeliny światłowodu kończy się 0,2 mm przed płaszczyzną osi pręta.
8. Pochylenia odformowania: ściany formujące min. 1° na stronę, powierzchnie zamykające 0,5°, powierzchnie fakturowane 3°. Pochylenia „w materiał" od wymiaru nominalnego.
9. Oznaczyć w formie: znak materiału wg ISO 11469, datownik, numer gniazda, numer rysunku i rewizję. Miejsce: powierzchnia niewidoczna.
10. Lampa prawa BRL-01-003-P: odbicie lustrzane.
11. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.



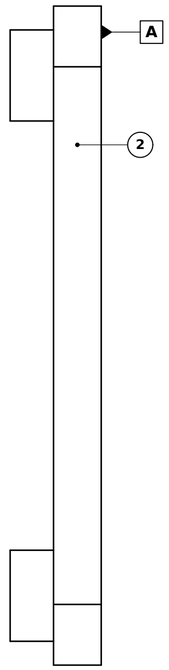
Izometria (bez skali)

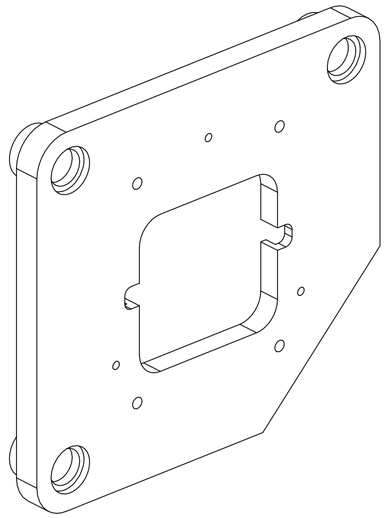
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-003**
Nazwa: **Ramka (maskownica)** — wtrysk + metalizacja · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:2,5**	Masa: 420 g	Format / arkusz: A2 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: PC-HT, metalizowany	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z przodu



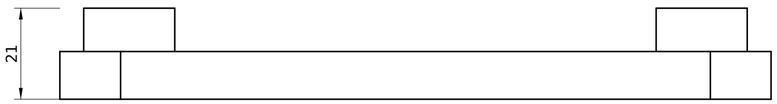
Widok z lewej





Izometria (bez skali)

Widok z góry



Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Płaskość powierzchni przedniej (baza A)	▱ 0,2	CMM	**SC**
2	Przylga oprawy (A) – przylgi podpór słupków radiatora ø12 od tyłu (4 szt.)	7,00 ±0,06 // 0,05 A	CMM	**CC**
3	Gniazda nakrętek ślizgowych ø14,2 H10 (3 szt.)	pogłębienie ø18,4 × 3 od przodu; podtoczenie ø15,8 od tyłu ⌖ ø0,3 A B C	CMM	**SC**
4	Otwory słupków radiatora ø4,5 +0,1 (4 szt.)	⌖ ø0,3 A B C	CMM	**SC**
5	Otwory wkrętów oprawy ø3,2 +0,1 (3 szt.)	⌖ ø0,3 A B C	CMM	**SC**
6	Otwór centralny 66 × 63 / wycięcie 80 × 9	±0,2	suwmiarka	
7	Wilgotność przy pomiarze	kondycjonowanie 70 °C / 62 % wg ISO 1110	—	

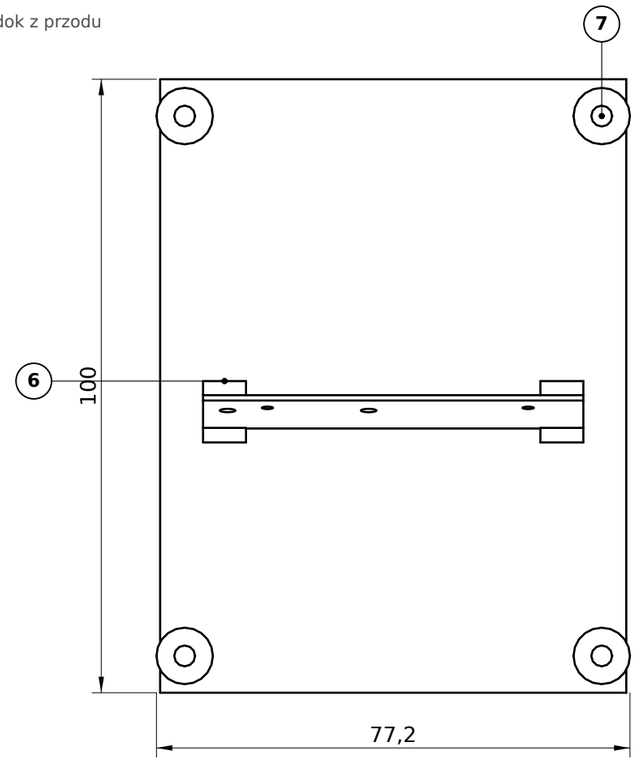
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

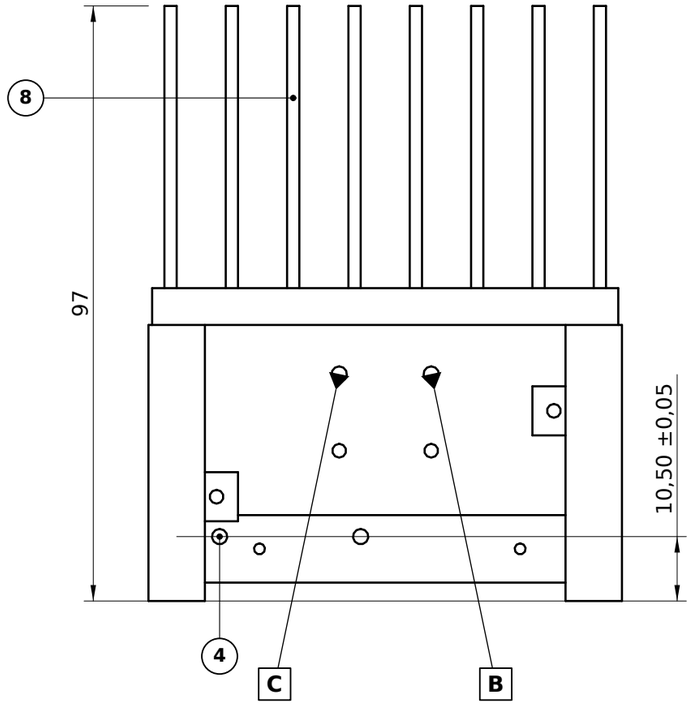
1. Geometria nieopisana wymiarami wg modelu 3D BRL-01-004 (STEP). Tolerancja zarysu dowolnej powierzchni 0,5 A B C względem baz, o ile nie podano inaczej.
2. Baza A: powierzchnia przednia (przylga oprawy soczewki). B: gniazdo przegubu stałego. C: gniazdo regulatora poziomego.
3. Materiał PA6-GF30 czarny, stabilizowany termicznie; praca ciągła 130 °C.
4. Przylgi słupków radiatora (od tyłu) i oprawy (od przodu) formowane w jednej połówce formy lub jako wkładki szlifowane — wymiar 7,00 jest ogniwem łańcucha L1.
5. Rew. F (W17): wymiar łańcucha L1 sięga przylg podpór słupków radiatora (3 mm za tylną powierzchnią płyty): 7,00 zamiast 4,00. Do rew. E rysunek podawał grubość płyty, a radiator wymiar od płaszczyzny płyty — oba ogniwa nie zgadzały się z modelem, suma łańcucha była poprawna.
6. Pochylenia odformowania: ściany formujące min. 1° na stronę, powierzchnie zamykające 0,5°, powierzchnie fakturowane 3°. Pochylenia „w materiał" od wymiaru nominalnego.
7. Oznaczyć w formie: znak materiału wg ISO 11469, datownik, numer gniazda, numer rysunku i rewizję. Miejsce: powierzchnia niewidoczna.
8. Krawędzie bez zadziorów; wypływki maks. 0,1 mm; ślady wypychaczy tylko na powierzchniach niewidocznych, wgłębione 0–0,2 mm.
9. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-004**
Nazwa: **Rama nośna modułu** — wtrysk · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:1**	Masa: 129 g	Format / arkusz: A2 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · F
Materiał: PA6-GF30	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

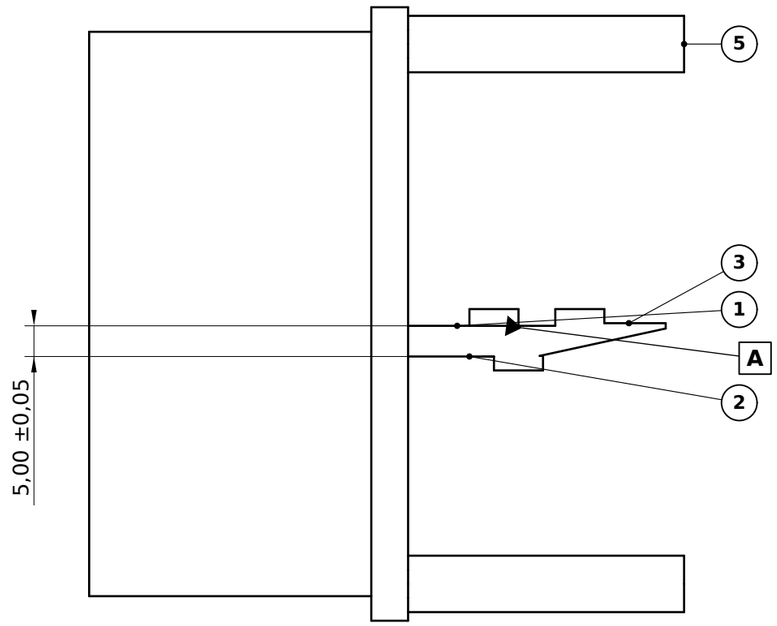
Widok z przodu



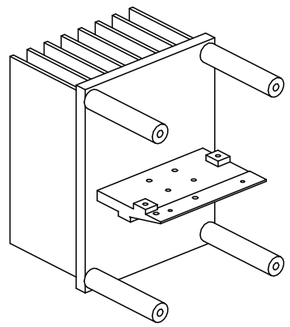
Widok z góry



Widok z lewej



Izometria (bez skali)



Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Powierzchnie języka (góra — baza A, dół)	Ra 1,6 ⏥ 0,05	CMM	**CC**
2	Grubość języka	5,00 ±0,05 // 0,05 A	mikrometr	**SC**
3	Podstawa przesłony nad powierzchnią A	0,43 ±0,02	CMM	**CC**
4	Otwory kołków bazowych ⌀2,5 P7 (6 szt.): płytka mijania 2 od góry i drogowych 2 od dołu (głęb. 3,5, kołek na 3,0), przesłona 2 przelotowe; kołki poz. 47, 48 wciskane po obróbce	rozstaw 15,0 ±0,03 (płytki), 23,0 ±0,03 (przesłona) ⌖ ⌀0,05 A B C	CMM	**CC**
5	Czoła słupków: odległość od osi kołków przesłony	10,50 ±0,05 ⏥ 0,05	CMM	**CC**
6	Podpory odbłyśników nad / pod A	2,73 ±0,04 / 7,27 ±0,04	CMM	**SC**
7	Gwinty formowane: M4 (4×), M2,5 (8×), M2 (2×)	głęb. min. 2×d	sprawdzian	
8	Żebra: grubość u wierzchołka 2,0; pochylenie 1,5°	8 szt., podziałka 10,0	suwmiarka	
9	Powłoka czarna (kataforeza lub anodowanie)	emisyjność ≥ 0,85; pola A bez powłoki	pirometr	**SC**
10	Porowatość w strefie pod diodami	klasa 2 wg VDG P202	RTG próbka	**SC**
11	Wystawanie kołków (wcisk do ogranicznika na pow. języka): płytki 2,0 ±0,1; przesłona — czoło 0,05 ±0,05 poniżej lustra	siła wypchnięcia kołka — próba	czujnik / próba	**SC**

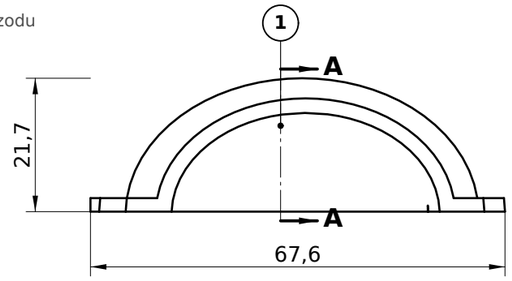
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

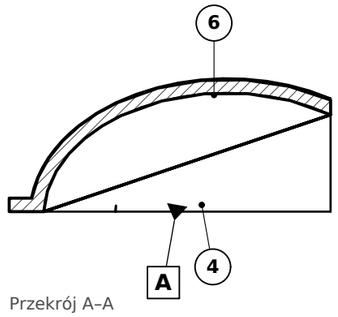
1. Odlew ciśnieniowy EN AC-44300 (AlSi12(Fe)), przewodność cieplna ≥ 130 W/(m·K). Geometria nieopisana wymiarami wg modelu 3D BRL-01-005 (STEP). Tolerancja zarysu dowolnej powierzchni 0,6 A B C względem baz, o ile nie podano inaczej.
2. Baza A: górna powierzchnia języka (przylga płytki świateł mijania). B, C: kołki bazowe płytki świateł mijania (B okrągły otwór płytki, C podłużny).
3. Obróbka w jednym zamocowaniu: obie powierzchnie języka, podstawa przesłony, podpory odbłyśników, czoła słupków, otwory pod gwinty.
4. Pochylenia odlewnicze 1,5° na stronę; promienie nieoznaczone R0,5–R1. Wypływki na linii podziału usunąć.
5. Wymiary 0,43; 10,50 i grubość języka są ogniwami łańcuchów L1, L3 i L4 (raport BRL-01-R3).
6. Rew. E: otwory pod wkręty gwintujące mają średnicę otworu pod gwint (M2,5: ⌀2,25, M2: ⌀1,8, M4: ⌀3,4); dodane otwory wkrętów płytek LED; lewa podpora odbłyśnika mijania przeniesiona na Z = −44 (układ modułu), prawy otwór przesłony na x = 20,5.
7. Rew. F (W17): bazowanie płytek LED i przesłony na kołkach stalowych ⌀2,5 m6 wciśniętych w radiator — kołki odlewane nie wchodzą w grę, bo forma otwiera się wzdłuż osi optycznej i kołki na języku byłyby podcięciami. Wkręty tylko dociskają. Do rew. E rysunek opisywał kołki, a model miał w ich miejscu wkręty przez otwory bazowe. Wymiar czoło słupka – oś kołków przesłony mierzony od przylgi słupka (z = −13 układu modułu): 10,50; rew. E podawała 11,50 od płaszczyzny płyty ramy, a linia wymiarowa sięgała czoła słupka.
8. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-005**
Nazwa: **Radiator** — odlew ciśnieniowy + obróbka · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:1**	Masa: 359 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rev.: 2026-11-23 · F
Materiał: EN AC-44300 (AlSi12)	Tolerancje ogólne: ISO 8062-3 DCTG6; obr. ISO 2768-mK		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

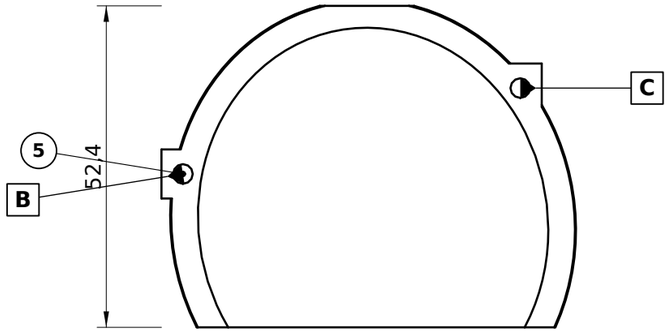
Widok z przodu

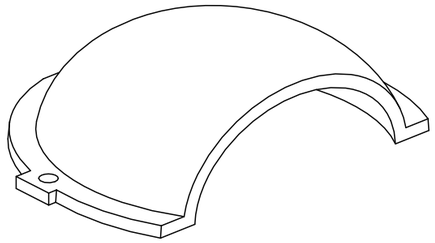


Przekrój A–A



Widok z góry





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Zarys powierzchni optycznej	⌓ 0,05 | A | B | C	skaner optyczny	**CC**
2	Chropowatość powierzchni optycznej przed metalizacją	Rz ≤ 0,2 µm	profilometr	**CC**
3	Współczynnik odbicia po metalizacji (400–700 nm)	≥ 0,88	spektrofotometr	**CC**
4	Grubość kołnierza	2,20 ±0,03 ▱ 0,05	mikrometr	**SC**
5	Otwory bazowe: ø3,2 H9 (B), 3,2 × 4,0 (C)	rozstaw 56,75 ±0,05 ⌖ ø0,05 | A	CMM	**CC**
6	Grubość skorupy	2,2 ±0,1	ultradźwięki	
7	Wady powłoki w strefie optycznej	niedopuszczalne: zacieki, pory > 0,1 mm, odbarwienia	kontrola wzrokowa 100 %	**CC**
8	Odporność cieplna powłoki	160 °C / 24 h bez zmian	badanie typu	**SC**

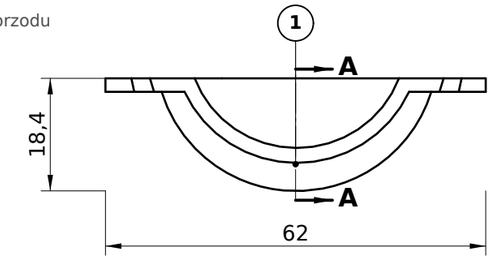
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

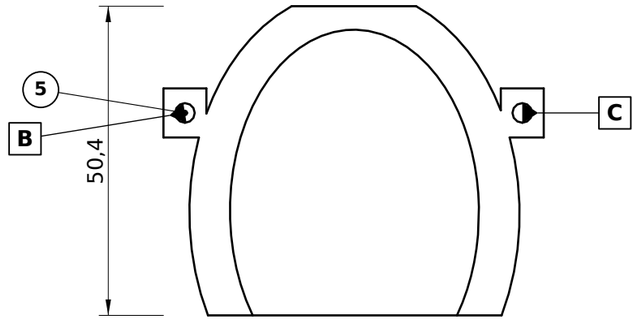
1. Powierzchnia optyczna: elipsoida o ogniskach F1 = (0; 0; -44), F2 = (-7; 0,5; 0) i półosiach a = 30 (oś F1–F2), b = 20,09 (pionowa), c = 26,5 (poprzeczna) mm; układ modułu: x w prawo, y w górę, z do przodu, początek w środku krawędzi przesłony.
2. Baza A: płaszczyzna kołnierza. B: otwór okrągły. C: otwór podłużny.
3. Materiał PC-HT (Vicat ≥ 180 °C). Metalizacja Al PVD 80–120 nm + warstwa ochronna plazmowa SiOx. Chwytać wyłącznie za kołnierz.
4. Forma: stempel (powierzchnia optyczna) polerowany SPI A1, stal ≥ 52 HRC. Wtrysk tunelowy w ucho kołnierza. Linia podziału w płaszczyźnie kołnierza.
5. Położenie otworów bazowych względem powierzchni optycznej jest ogniwem łańcucha L2. Rew. E: otwór C przeniesiony z (−27,5; −30) na (−27,5; −44) — wkręt leżał we wnęce odbłyśnika; odsadzenia pod łby od strony zewnętrznej skorupy.
6. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-006**
Nazwa: **Odbłyśnik świateł mijania** — wtrysk + metalizacja · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:1**	Masa: 10,1 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: PC-HT, metalizowany	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

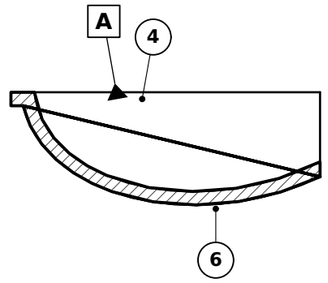
Widok z przodu

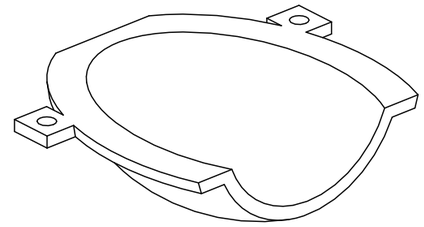


Widok z góry



Przekrój A–A





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Zarys powierzchni optycznej	⌓ 0,05 | A | B | C	skaner optyczny	**CC**
2	Chropowatość powierzchni optycznej przed metalizacją	Rz ≤ 0,2 µm	profilometr	**CC**
3	Współczynnik odbicia po metalizacji (400–700 nm)	≥ 0,88	spektrofotometr	**CC**
4	Grubość kołnierza	2,20 ±0,03 ▱ 0,05	mikrometr	**SC**
5	Otwory bazowe: ø3,2 H9 (B), 3,2 × 4,0 (C)	rozstaw 55,00 ±0,05 ⌖ ⌀0,05 | A	CMM	**CC**
6	Grubość skorupy	2,2 ±0,1	ultradźwięki	
7	Wady powłoki w strefie optycznej	niedopuszczalne: zacieki, pory > 0,1 mm, odbarwienia	kontrola wzrokowa 100 %	**CC**
8	Odporność cieplna powłoki	160 °C / 24 h bez zmian	badanie typu	**SC**

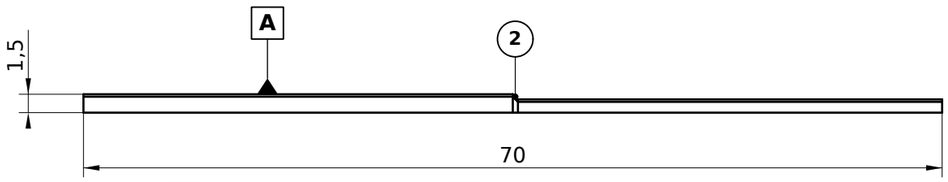
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

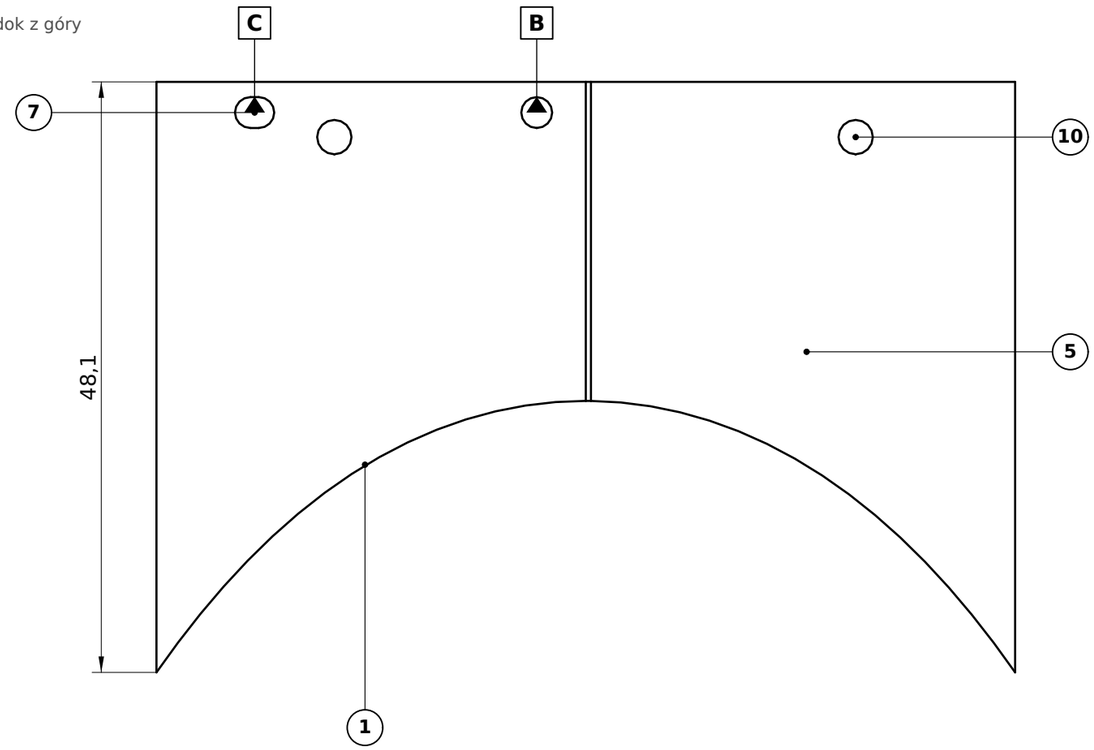
1. Powierzchnia optyczna: elipsoida o ogniskach F1 = (0; -8,86; -46), F2 = (-0,3; -0,5; 0,15) i półosiach a = 31 (oś F1–F2), b = 20,27 (pionowa), c = 20,8 (poprzeczna) mm; układ modułu: x w prawo, y w górę, z do przodu, początek w środku krawędzi przesłony.
2. Baza A: płaszczyzna kołnierza. B: otwór okrągły. C: otwór podłużny.
3. Materiał PC-HT (Vicat ≥ 180 °C). Metalizacja Al PVD 80–120 nm + warstwa ochronna plazmowa SiOx. Chwytać wyłącznie za kołnierz.
4. Forma: stempel (powierzchnia optyczna) polerowany SPI A1, stal ≥ 52 HRC. Wtrysk tunelowy w ucho kołnierza. Linia podziału w płaszczyźnie kołnierza.
5. Położenie otworów bazowych względem powierzchni optycznej jest ogniwem łańcucha L2.
6. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

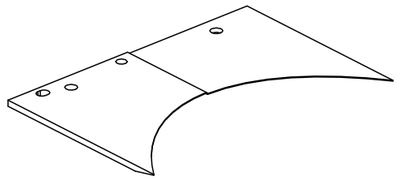
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-007**
Nazwa: **Odbłyśnik świateł drogowych** — wtrysk + metalizacja · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:1**	Masa: 8,10 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · B
Materiał: PC-HT, metalizowany	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z przodu



Widok z góry





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

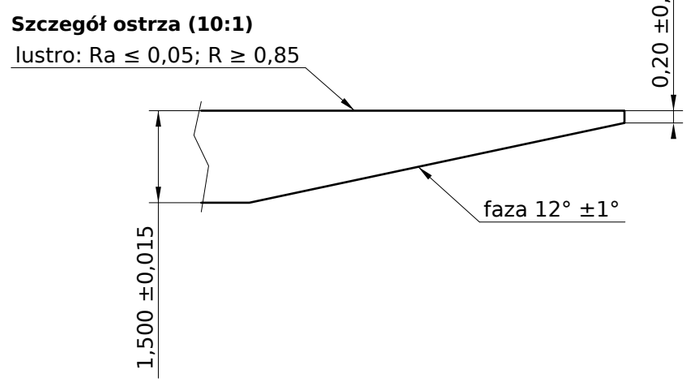
Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Zarys krawędzi odcięcia w rzucie z góry	wg tabeli z(x) ⌒ 0,05 | A | B | C	mikroskop pomiarowy	**CC**
2	Stopień krawędzi (strona x < 0)	0,42 ±0,02; 45° ±2°	profilometr	**CC**
3	Grubość ostrza	0,20 ±0,03	mikroskop	**CC**
4	Kąt fazy od spodu	12° ±1°	projektor profilowy	**SC**
5	Płaskość lustra w pasie 10 mm od krawędzi	▱ 0,03	interferometr / CMM	**CC**
6	Grubość blachy (szlifowana)	1,500 ±0,015	mikrometr	**SC**
7	Otwory bazowe ø2,52 +0,01 (B), 2,52 +0,01 × 3,2 (C); rozstaw 23,0 ±0,03; B na x = 4,0, C na x = 27,0	oś otworów – krawędź (x = 0): 23,50 ±0,03	mikroskop pomiarowy	**CC**
8	Powierzchnia górna: polerowana + Al PVD	R ≥ 0,85; Ra ≤ 0,05	spektrofotometr	**CC**
9	Krawędź bez zadziorów i wyszczerbień	wady > 0,02 mm niedopuszczalne	mikroskop 100 %	**CC**
10	Otwory wkrętów ø2,8 (2 szt., x = −22,0 i 20,5)		sprawdzian	

Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

1. Materiał: taśma ze stali nierdzewnej 1.4301, 1,5 mm, szlifowana obustronnie. Baza A: powierzchnia górna (lustro), część x ≥ 0. B, C: otwory bazowe.
2. Kolejność: wykrawanie dokładne → szlifowanie fazy 12° → polerowanie lustra → mycie → Al PVD + warstwa ochronna SiOx.
3. Krawędź odcięcia jest obrazowana przez soczewkę jako granica światła i cienia: odchyłka 0,05 mm przesuwa granicę o ok. 0,05° (2,2 cm na 25 m).
4. Pakować pojedynczo w gniazda; nie dotykać lustra ani ostrza.
5. Rew. E: otwór B przesunięty z x = 22,0 na 20,5 — łeb wkrętu M2 zachodził na skorupę odbłyśnika mijania.
6. Rew. F (W17): bazy B, C to otwory na kołki radiatora (x = 4,0 i 27,0; z = −23,5), oba w części lustra x ≥ 0; otwory wkrętów nie są bazami. Do rew. E otwory bazowe były otworami wkrętów, a model nie miał kołków. Czoła kołków leżą 0,05 mm pod lustrem.
7. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Szczegół ostrza (10:1)



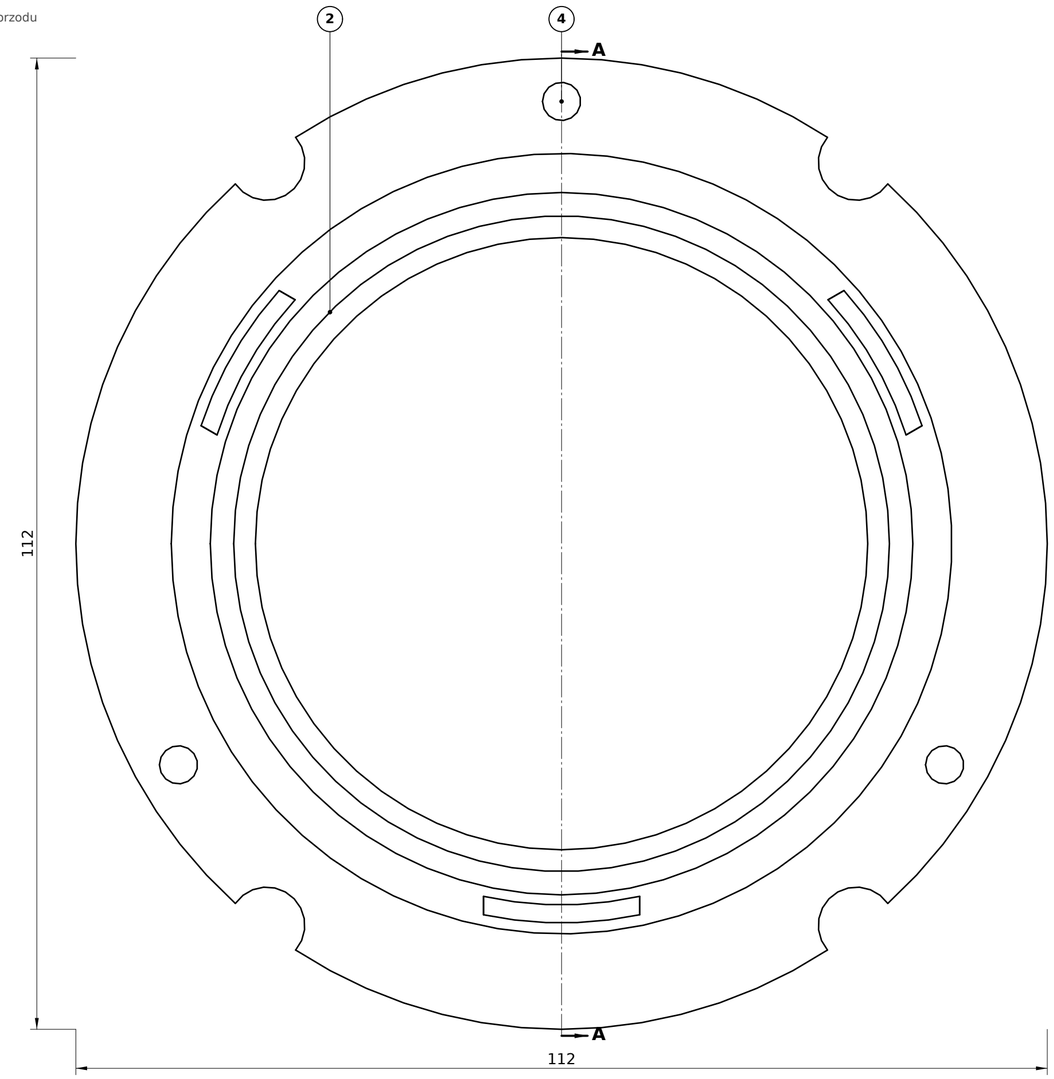
Zarys krawędzi odcięcia z(x) = 0,01563·x² + 1,987e-06·x⁴ [mm]

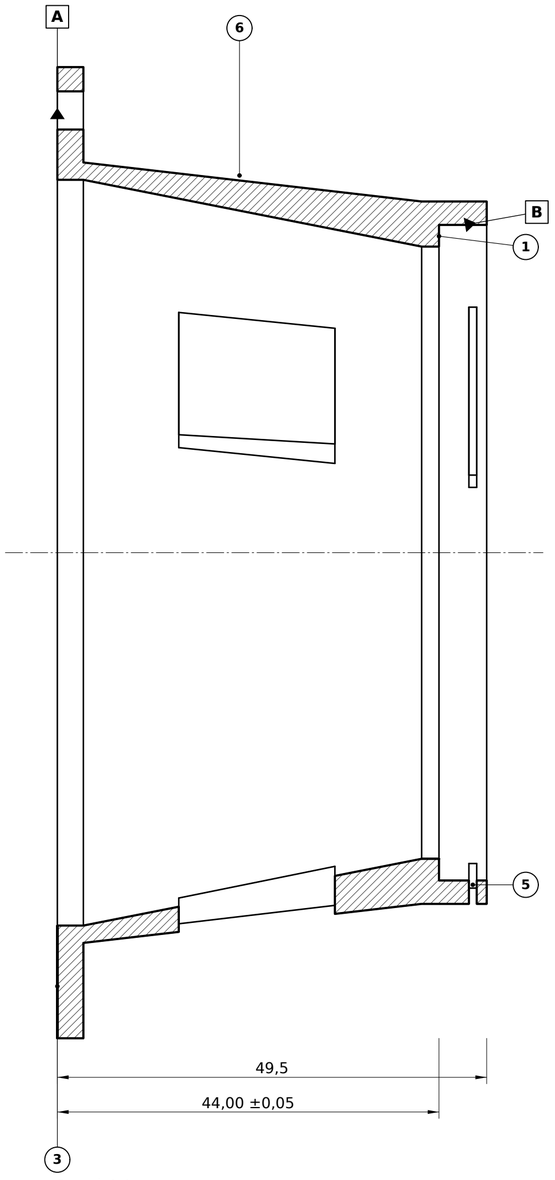
x [mm]	0	5	10	15	20	25	30	35
z [mm]	0	0,392	1,583	3,617	6,57	10,545	15,677	22,129

Krawędź symetryczna względem x = 0, z dodatnie ku soczewce. Stopień 0,42 mm pod kątem 45° po stronie x < 0 układu modułu (strona zewnętrzna lampy lewej).

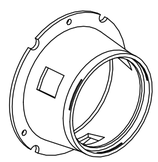
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
Nazwa: **Przesłona-lustro** — wykrawanie + szlifowanie ostrza · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			Nr rysunku: **BRL-01-008**
Skala: **2:1**	Masa: 21,4 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · F
Materiał: stal 1.4301 + Al PVD	Tolerancje ogólne: ISO 2768-fH		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z przodu





Przekrój A–A



Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

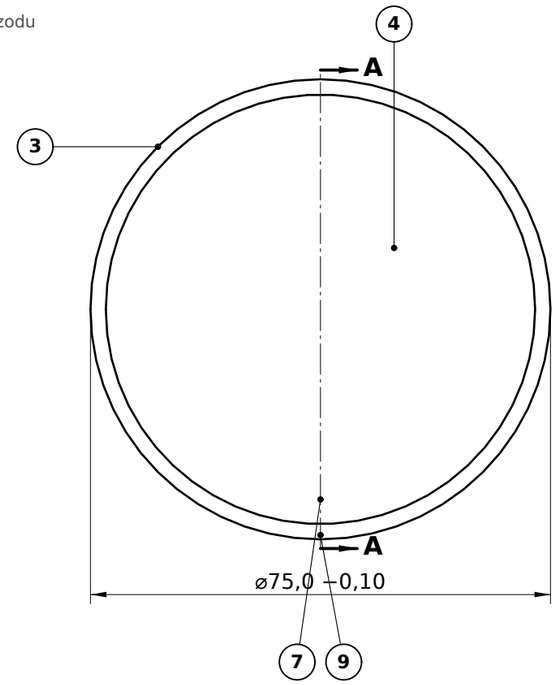
Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Gniazdo soczewki (czoło oporowe) – kołnierz tylny (baza A)	44,00 ±0,05 ∥ 0,05 A	CMM	**CC**
2	Otwór gniazda ø75,6 H9 (baza B)	⊥ ø0,05 A	CMM	**SC**
3	Płaskość kołnierza tylnego (A)	▱ 0,1	CMM	**SC**
4	Otwory wkrętów ø4,4 +0,1 (3 × 120°) na ø102	⌖ ø0,2 A B	CMM	**SC**
5	Szczeliny pierścienia sprężystego 3 × 24 × 0,9 +0,1 (przelotowe, co 120°)	odległość od czoła oporowego 3,45 ±0,05	sprawdzian	**SC**
6	Grubość ścianki stożka	2,0 ±0,1	suwmiarka	
7	Odporność na skupione światło słoneczne	brak nadtopień po próbie 4 h	badanie typu	**CC**

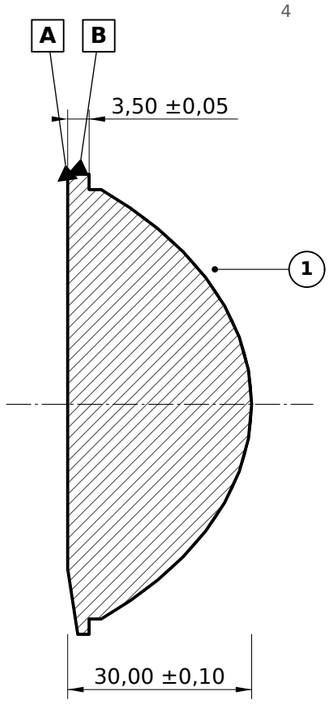
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

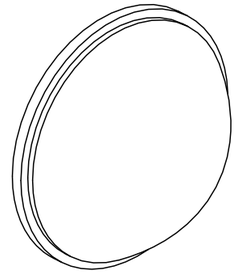
1. Geometria nieopisana wymiarami wg modelu 3D BRL-01-009 (STEP). Tolerancja zarysu dowolnej powierzchni 0,4 A B względem baz, o ile nie podano inaczej.
2. Baza A: płaszczyzna kołnierza tylnego. B: oś otworu gniazda soczewki.
3. Materiał PA66-GF30 czarny, matowy; powierzchnia wewnętrzna stożka: faktura VDI 3400 Ref 33 (tłumienie światła rozproszonego).
4. Wymiar 44,00 jest ogniwem łańcucha L1 (odległość soczewka – krawędź przesłony 38,00 ±0,30).
5. Rew. C: okna odciążające i szczeliny pierścienia leżą na kierunkach 30°, 150°, 270° i są formowane trzema suwakami promieniowymi. Rew. E: wybrania ø8,8 w kołnierzu tylnym nad łbami 4 wkrętów M4 ramy nośnej (łby przenikały kołnierz).
6. Wtrysk: 3 punkty tunelowe na kołnierzu. Okna odciążające i szczeliny pierścienia: trzy suwaki promieniowe. Pochylenia odformowania: ściany formujące min. 1° na stronę, powierzchnie zamykające 0,5°, powierzchnie fakturowane 3°. Pochylenia „w materiał" od wymiaru nominalnego.
7. Oznaczyć w formie: znak materiału wg ISO 11469, datownik, numer gniazda, numer rysunku i rewizję. Miejsce: powierzchnia niewidoczna.
8. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-009**
Nazwa: **Oprawa soczewki** — wtrysk · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **2:1**	Masa: 68,1 g	Format / arkusz: A2 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: PA66-GF30	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —





Przekrój A–A



Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Odchyłka kształtu powierzchni asferycznej	≤ 25 µm (PV), nachylenie ≤ 1,5'	profilometr optyczny	**CC**
2	Grubość w osi	30,00 ±0,10	czujnik	**SC**
3	Kołnierz: średnica ⌀75,0 −0,10 (B), grubość 3,50 ±0,05	// | 0,03 | A	mikrometr	**CC**
4	Płaskość powierzchni tylnej (A), poza pasem pryzmatycznym	▱ | 0,03	interferometr	**SC**
5	Centrowanie osi optycznej względem B	◎ | ⌀0,05 | B	autokolimator	**CC**
6	Ogniskowa tylna (od powierzchni A)	38,00 ±0,20 przy 546 nm	ława optyczna	**CC**
7	Pas pryzmatyczny: początek y = −26,8 ±0,2; kąty 3,5°–14° ±0,5°		profilometr	**CC**
8	Mikrostruktura powierzchni tylnej (rozproszenie)	3,7 ±0,7 % strumienia w kącie σ = 2,5°	goniofotometr	**CC**
9	Znacznik położenia (dół) na kołnierzu	nacięcie 1 × 0,5	wzrokowo	
10	Wady szkła wg ISO 10110-3/-4	pęcherze 1/3×0,25; smugi klasa 2	wzrokowo	**SC**

Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

1. Szkło optyczne B270 (n_d = 1,523), prasowane precyzyjnie; powierzchnia tylna szlifowana i polerowana. Część kupowana wg niniejszej specyfikacji.
2. Baza A: płaska powierzchnia tylna. B: średnica kołnierza.
3. Przepuszczalność wewnętrzna ≥ 0,98 na 25 mm (400–700 nm). Bez powłok. Krawędzie fazowane 0,3 × 45°.
4. Parametry 7 i 8 decydują o punktach B1–B8, B50L i strefie III (UN R149) — zatwierdzenie na podstawie pomiaru goniofotometrycznego próbek.
5. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Powierzchnia asferyczna: z(r) = c·r² / (1 + √(1 − (1+k)·c²·r²)) + A4·r⁴ + A6·r⁶ + A8·r⁸ + A10·r¹⁰

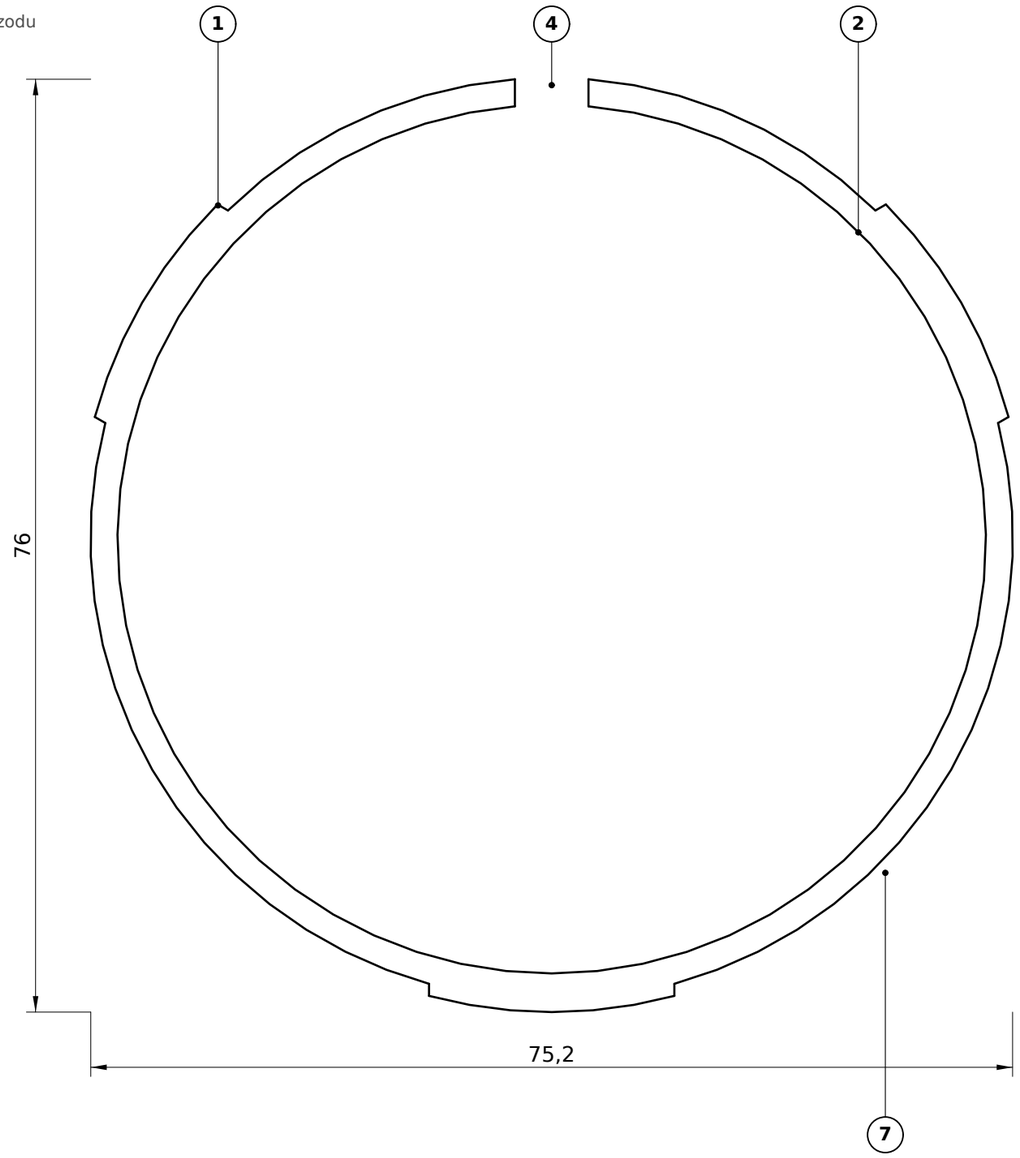
R = 1/c = 30,1753 mm; k = -1,63309; A4 = 4,99501e-06; A6 = -5,21515e-10; A8 = 4,28748e-13; A10 = -5,96388e-17

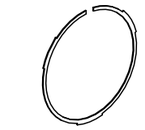
r [mm]	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
z [mm]	0	0,104	0,416	0,939	1,679	2,643	3,841	5,287	6,998	8,996	11,308	13,969	17,022	20,521	24,534

z — strzałka powierzchni mierzona od wierzchołka. Pas pryzmatyczny: dolny segment tylnej powierzchni (y < −26,8 mm), kąt klina rośnie liniowo od 3,5° do 14° przy krawędzi apertury.

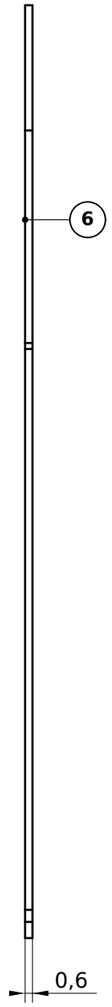
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-010**
Nazwa: **Soczewka projektora** — prasowanie szkła · 1 szt. na lampę · część kupowana wg specyfikacji			
Skala: **1:1**	Masa: 186 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · B
Materiał: szkło B270	Tolerancje ogólne: ISO 10110		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z przodu





Izometria (bez skali)



Widok z lewej

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Średnica po występach w stanie swobodnym	⌀78,3 ±0,2 (po montażu ⌀77,1); pierścień między występami ⌀75,2 −0,2	sprawdzian	**SC**
2	Średnica wewnętrzna	⌀70,8 +0,3	suwmiarka	
3	Grubość taśmy	0,60 ±0,02	mikrometr	**SC**
4	Przerwa zamka	6,0 ±0,3	suwmiarka	
5	Siła docisku soczewki po montażu	≥ 30 N	badanie typu	**SC**
6	Płaskość w stanie swobodnym	⏥ 0,3	płyta + szczelinomierz	
7	Zarys obwodu zewnętrznego	⌓ 0,2	projektor profilowy	**SC**

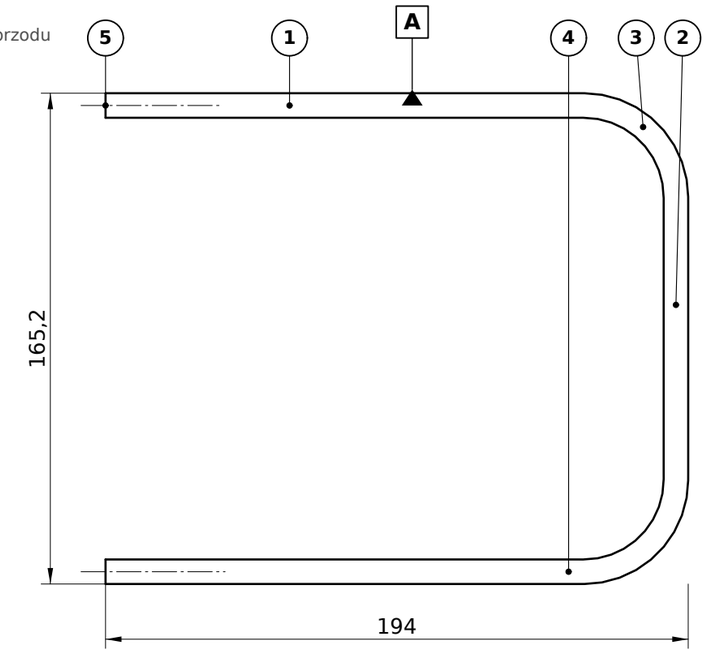
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

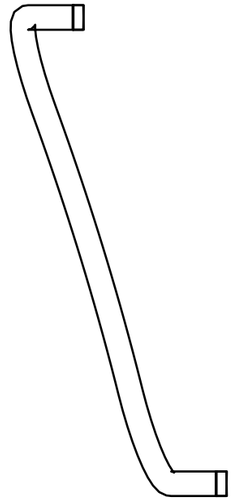
Uwagi

1. Materiał: taśma sprężysta 1.4310, R_m 1300–1500 MPa. Wykrawanie; krawędzie bez zadziorów.
2. Rew. C: trzy występy pierścienia (szerokość 20, co 120°) wchodzą w szczeliny oprawy (BRL-01-009); pierścień dociska kołnierz soczewki do czoła oporowego.
3. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-011**
Nazwa: **Pierścień sprężysty soczewki** — wykrawanie · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **2:1**	Masa: 2,60 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · C
Materiał: stal 1.4310	Tolerancje ogólne: ISO 2768-fH		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

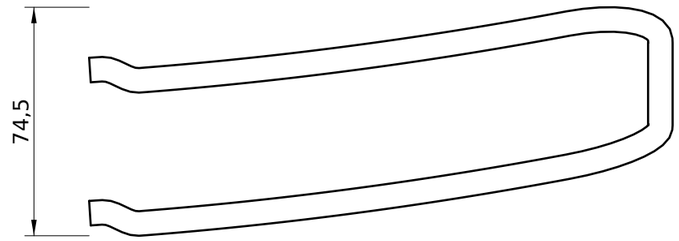
Widok z przodu

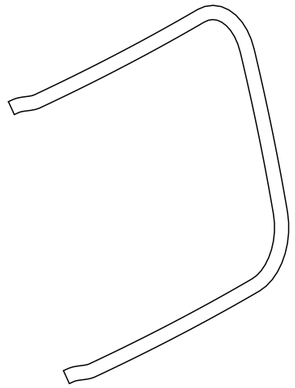




Widok z lewej

Widok z góry





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Średnica pręta	⌀8,0 ±0,1	mikrometr	**SC**
2	Zarys osi (linia przestrzenna)	⌒ 0,6 A	skaner 3D	**SC**
3	Promień gięcia osi w narożach	R30 ±0,5 (≥ 3,75 × średnica)	skaner 3D	**SC**
4	Pas pryzmatów od strony tylnej: szerokość 3,0	podziałka 2,0 → 0,8 mm od końców do środka; kąt 45°/45°; głębokość 0,25–0,6	mikroskop	**CC**
5	Czoła wejściowe (2 szt.)	polerowane, prostopadłość 0,1; Ra ≤ 0,05	mikroskop	**CC**
6	Równomierność luminancji wzdłuż pręta	min/maks ≥ 0,6 (zasilanie z obu końców)	kamera luminancji	**CC**
7	Wtrącenia, pęcherze, zapadnięcia	niedopuszczalne w strefie widocznej	wzrokowo 100 %	**SC**
8	Łapki 6 × 1,5 (6 szt.): przednia powierzchnia równoległa do powierzchni czołowej, 0,2 mm za obrzeżem szczeliny ramki	zasięg od osi 6,6 (4 szt.) / 7,7 (2 szt. ustalające wzdłużnie) ⌓ 0,1 A	CMM	**SC**

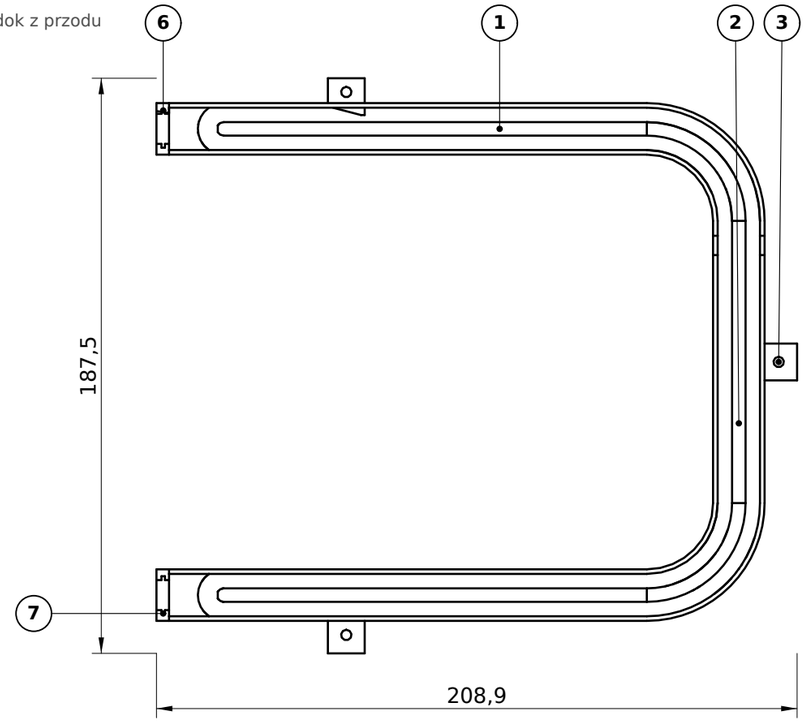
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

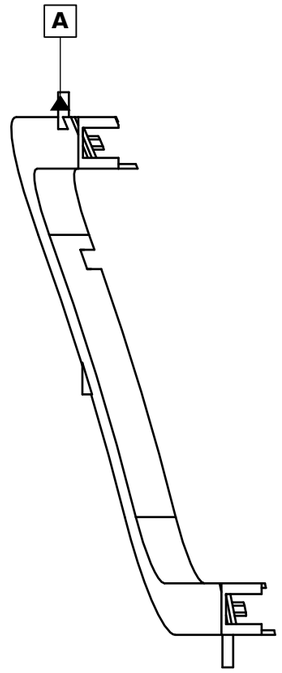
1. Geometria nieopisana wymiarami wg modelu 3D BRL-01-012 (STEP). Tolerancja zarysu dowolnej powierzchni 0,6 A względem baz, o ile nie podano inaczej.
2. Materiał PMMA optyczny bezbarwny. Baza A: powierzchnia walcowa gałęzi górnej w korycie.
3. Światło wprowadzane z obu końców (diody KW CELNM3.TK, szczelina 0,5 ±0,2 mm). Pryzmaty wyprowadzają światło do przodu; zagęszczenie ku środkowi wyrównuje luminancję.
4. Naroża R30 przy pręcie ⌀8 leżą blisko granicy całkowitego wewnętrznego odbicia — straty w narożach skompensować rozkładem pryzmatów po pomiarze próbek.
5. Część grubościenna: wtrysk na końcu gałęzi, docisk do zakrzepnięcia. Wkładka pryzmatów niklowana galwanicznie.
6. Rew. E: pręt jest ustalony — do przodu łapkami o obrzeże szczeliny ramki (szczelina 0,2), do tyłu siodłem koryta (0,05–0,2), w bok ściankami koryta, wzdłuż dwiema łapkami gałęzi pionowej w wycięciach ścianek koryta (0,15 na stronę). Łapki leżą za płaszczyzną podziału formy (oś pręta); tam, gdzie powierzchnia łapki uciekałaby za oś, odcinek do 4,3 mm od osi leży w płaszczyźnie osi. Łapki leżą w strefie widocznej przez szczelinę — wpływ na równomierność luminancji (charakterystyka 6) do sprawdzenia na prototypie.
7. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
Nazwa: **Światłowód (klamra)** — wtrysk · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			Nr rysunku: **BRL-01-012**
Skala: **1:2**	Masa: 30,8 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: PMMA	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

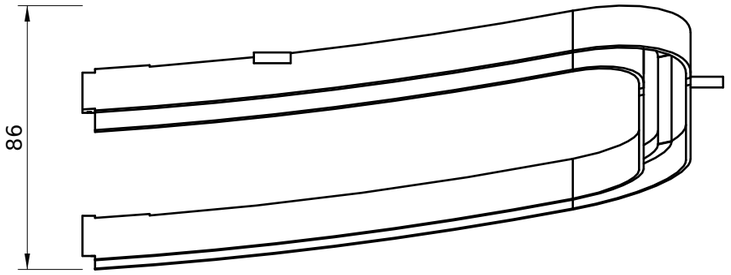
Widok z przodu



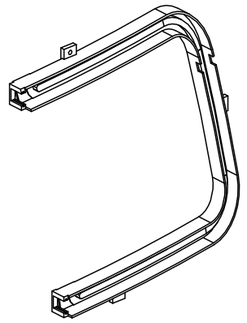
Widok z lewej



Widok z góry



Izometria (bez skali)



Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Szerokość wewnętrzna koryta	13,8 +0,2	sprawdzian	**SC**
2	Siodło światłowodu: zarys	⌓ 0,4 A	skaner 3D	**SC**
3	Otwory uch ⌀3,4 +0,1 (3 szt.)	⌖ ⌀0,4 A	CMM	
4	Grubość ścianek	1,5 ±0,1	suwmiarka	
5	Współczynnik odbicia rozproszonego	≥ 0,95 (450–650 nm)	spektrofotometr	**SC**
6	Gniazdo płytki LED (2 szt.): szerokość rowka prowadnic	1,14 +0,05	sprawdzian	**SC**
7	Gniazdo płytki LED: rozstaw den rowków	12,3 +0,1	sprawdzian	**SC**
8	Położenie gniazda płytki względem siodła (oś diody – oś pręta)	⌖ ⌀0,2 A	CMM	**SC**
9	Wycięcia ścianek na łapki ustalające pręta 6,3 +0,1 (2 szt., gałąź pionowa)	otwarte do przodu ⌖ ⌀0,2 A	sprawdzian	**SC**

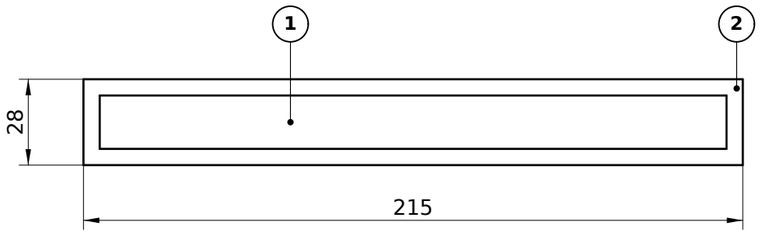
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

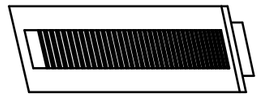
Uwagi

1. Geometria nieopisana wymiarami wg modelu 3D BRL-01-013 (STEP). Tolerancja zarysu dowolnej powierzchni 0,6 A względem baz, o ile nie podano inaczej.
2. Materiał PC biały o wysokim odbiciu rozproszonym. Baza A: płaszczyzna trzech uch.
3. Wtrysk: 4 punkty tunelowe wzdłuż koryta (stosunek drogi płynięcia do grubości ≤ 80).
4. Rew. D: koryto sięga do czół wejściowych pręta (ścianki i dno proste, koniec otwarty). Na każdym końcu gniazdo płytki LED poz. 18: dwie prowadnice z rowkiem na krawędź płytki i poprzeczka oporowa z tyłu. Wszystkie ściany gniazda są równoległe do kierunku otwarcia formy — bez suwaków.
5. Płytkę wsunąć od przodu do oporu i zabezpieczyć dwoma punktami kleju UV — sposób zabezpieczenia jest założeniem, do potwierdzenia na prototypie.
6. Siodło: czoło 0,05–0,2 mm za tylną tworzącą pręta, osobno dla każdej gałęzi (do rew. C siodło leżało 2,4 mm za prętem i go nie podpierało).
7. Rew. E: koryto przykręcane do 3 słupków ramki wkrętami 3×10 (otwory ⌀3,4; do rew. D w ramce nie było słupków, a otwory miały ⌀4,4); wycięcia ścianek na łapki ustalające pręta.
8. Pochylenia odformowania: ściany formujące min. 1° na stronę, powierzchnie zamykające 0,5°, powierzchnie fakturowane 3°. Pochylenia „w materiał" od wymiaru nominalnego.
9. Oznaczyć w formie: znak materiału wg ISO 11469, datownik, numer gniazda, numer rysunku i rewizję. Miejsce: powierzchnia niewidoczna.
10. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-013**
Nazwa: **Koryto światłowodu** — wtrysk · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:2**	Masa: 48,9 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: PC biały	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

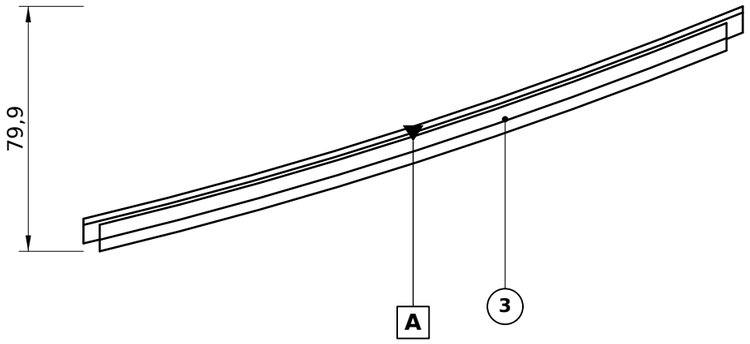
Widok z przodu

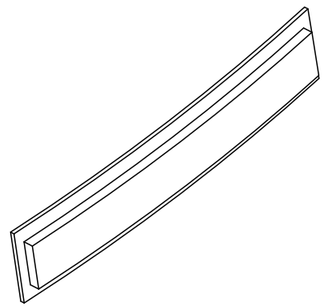




Widok z lewej

Widok z góry





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Część wchodząca w okno ramki 204,4 × 17,4	−0,2	suwmiarka	**SC**
2	Kołnierz: zarys powierzchni przylgowej	⌓ 0,5 A	skaner 3D	**SC**
3	Poduszki rozpraszające: walce R6, podziałka 5,0	40 szt.; wysokość 0,6; osie równoległe do powierzchni wewnętrznej; tolerancja zarysu 0,05	profilometr	**CC**
4	Barwa światła po przejściu (z diodami bursztynowymi)	obszar bursztynowy wg UN R148	kolorymetr	**CC**
5	Grubość ścianki	2,5 ±0,1	suwmiarka	

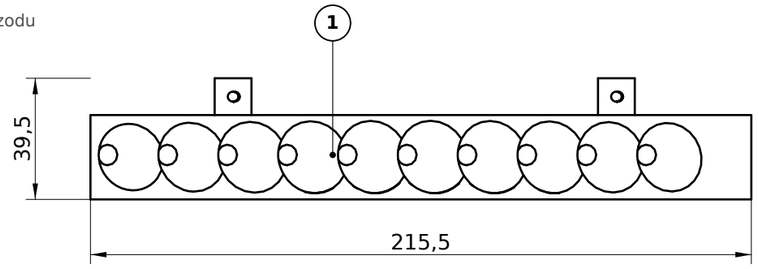
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

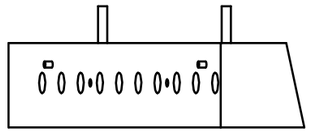
Uwagi

1. Geometria nieopisana wymiarami wg modelu 3D BRL-01-014 (STEP). Tolerancja zarysu dowolnej powierzchni 0,5 A względem baz, o ile nie podano inaczej.
2. Materiał PMMA bezbarwny. Baza A: powierzchnia przylgowa kołnierza.
3. Kierunkowskaz kategorii 1 wg UN R148: światłość w osi 175–1 000 cd — wartości z pamięci, do potwierdzenia z aktualnym tekstem regulaminu przed badaniem typu.
4. Wtrysk filmowy na krótkim boku kołnierza. Forma: poduszki we wkładce polerowanej.
5. Rew. D: osie walców poduszek leżą w płaszczyznach pionowych i są równoległe do powierzchni wewnętrznej (pochylenie ok. 12,5° od pionu) — poduszka ma wysokość 0,6 mm na całej wysokości okna. Do rew. C walce były pionowe: wysokość rosła od zera u góry do 3 mm u dołu, a model miał 39 poduszek zamiast 40.
6. Rew. E: model jest miską o ściance 2,5 mm (dno w oknie ramki, boki, kołnierz); poduszki stoją na dnie od strony wewnętrznej. Do rew. D model był bryłą pełną 6,9 mm.
7. Pochylenia odformowania: ściany formujące min. 1° na stronę, powierzchnie zamykające 0,5°, powierzchnie fakturowane 3°. Pochylenia „w materiał" od wymiaru nominalnego.
8. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-014**
Nazwa: **Soczewka kierunkowskazu** — wtrysk · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:2**	Masa: 23,7 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: PMMA	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

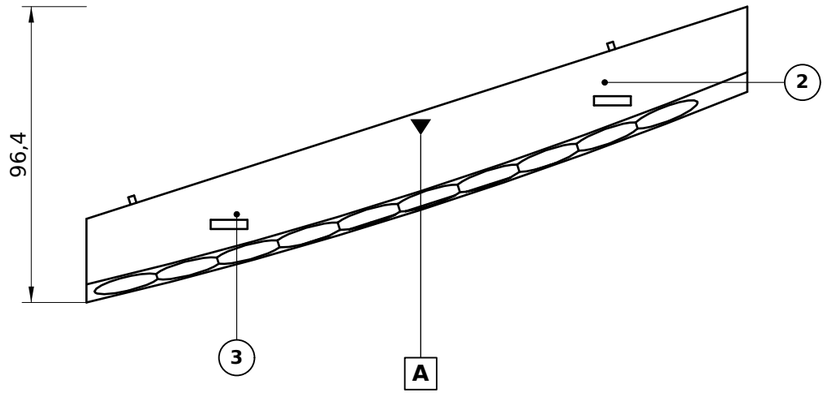
Widok z przodu

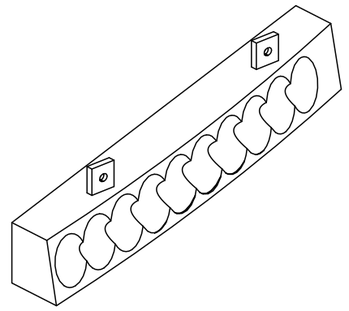




Widok z lewej

Widok z góry





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Komory stożkowe: 10 szt., podziałka 20,5 ±0,1	⌖ ⌀0,3 A	CMM	**SC**
2	Płaskość powierzchni tylnej (A)	▱ 0,2	CMM	**SC**
3	Zarys powierzchni przedniej	⌓ 0,5 A	skaner 3D	
4	Współczynnik odbicia komór po metalizacji	≥ 0,85	spektrofotometr	**SC**
5	Grubość ścianki (wykonanie skorupowe)	2,0 ±0,15	suwmiarka	
6	Ucha wkrętów (2 szt.): otwór ⌀3,3 o osi Y, formowany dwoma trzpieniami wzdłuż osi n (styk w połowie grubości ucha 3,0)	przylga łba ≥ ⌀5,7 pełna ⌖ ⌀0,3 A	CMM	**SC**
7	Kołki ustalające płytki ⌀2,0 h9 × 2,5 (2 szt.); otwory pod wkręty 3 mm ⌀2,4 głęb. 9 (2 szt.)	rozstaw kołków 164,0 ±0,05 ⌖ ⌀0,1 A	CMM	**SC**

Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

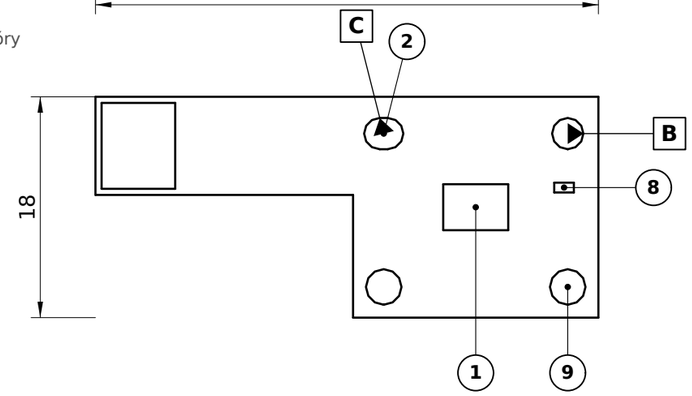
1. Geometria nieopisana wymiarami wg modelu 3D BRL-01-015 (STEP). Tolerancja zarysu dowolnej powierzchni 0,5 A względem baz, o ile nie podano inaczej.
2. Materiał PC-HT, metalizacja Al PVD w komorach. Baza A: powierzchnia tylna (przylga płytki LED).
3. Rew. E: wybranie w czole usunięte (poduszki stoją na dnie soczewki 4 mm przed czołem); blok dłuższy o 2,5 mm z lewej i niższy o 1,5 mm u dołu (ścianki przy komorach skrajnych miały 0,10–0,14 mm z lewej i 0,53 mm u dołu, teraz 2,4 i 2,0 mm); dwa ucha wkrętów do słupków ramki, kołki i otwory wkrętów płytki na powierzchni tylnej. Do rew. D pakiet miał być zatrzaskiwany — zatrzasków nie było w modelu.
4. Model pokazuje bryłę pełną z komorami. Wykonać jako skorupę o grubości 2,0 mm z rdzeniowaniem od tyłu (raport BRL-01-R4).
5. Pochylenia odformowania: ściany formujące min. 1° na stronę, powierzchnie zamykające 0,5°, powierzchnie fakturowane 3°. Pochylenia „w materiał" od wymiaru nominalnego.
6. Oznaczyć w formie: znak materiału wg ISO 11469, datownik, numer gniazda, numer rysunku i rewizję. Miejsce: powierzchnia niewidoczna.
7. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

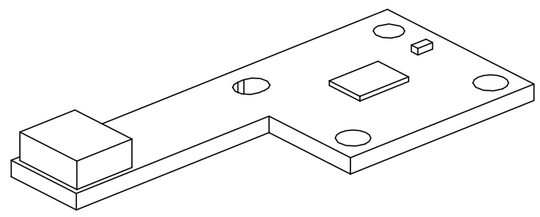
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-015**
Nazwa: **Odbłyśnik kierunkowskazu** — wtrysk + metalizacja · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:2**	Masa: 131 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: PC-HT, metalizowany	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z przodu



Widok z góry





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Położenie środka obszaru świecącego diody względem B–C	⌖ ⌀0,16 A B C	AOI + pomiar optyczny	**CC**
2	Otwory bazowe ⌀2,55 H9 (B), 2,55 H9 × 3,2 (C) na kołki radiatora	rozstaw 15,0 ±0,03	CMM	**CC**
3	Grubość płytki	1,50 ±0,08	mikrometr	**CC**
4	Płaskość powierzchni spodniej	▱ 0,05	CMM	**SC**
5	Obrót diody wokół osi prostopadłej do płytki	±1,0°	AOI	**SC**
6	Grubość spoiny pod polem termicznym, pustki	50 ±20 µm; pustki ≤ 15 %	RTG	**SC**
7	Dioda KW H4L531.TE, jedna grupa jasności na partię	rezystor kodujący grupę	test funkcjonalny	**CC**
8	Termistor NTC 10 kΩ przy diodzie	odległość ≤ 6 mm	test funkcjonalny	**CC**
9	Otwory wkrętów ⌀2,9 (2 szt.)	rozstaw 15,0	sprawdzian	

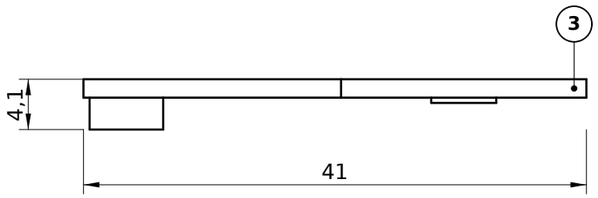
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

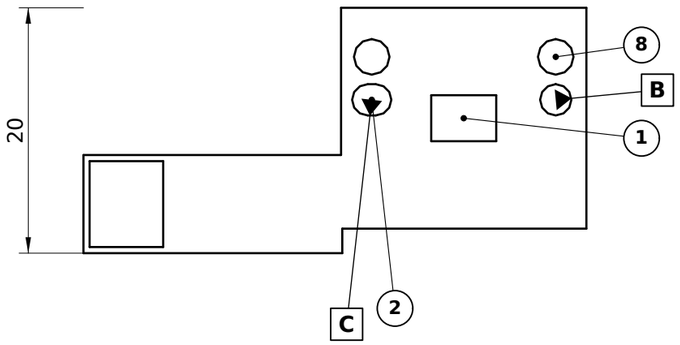
1. Płytka IMS: rdzeń Al 1,5 mm, dielektryk 100 µm o przewodności ≥ 3 W/(m·K), Cu 70 µm, maska czarna matowa wokół diody. Część kupowana wg specyfikacji.
2. Baza A: spodnia powierzchnia płytki (przylga do radiatora). B, C: otwory bazowe na kołki radiatora.
3. Ogon płytki ze złączem leży poza obrysem odbłyśnika. Złącze 2-stykowe (dioda) + 2-stykowe (NTC).
4. Tolerancje 1 i 3 są ogniwami łańcuchów L2 i L3 (raport BRL-01-R3).
5. Rew. F (W17): otwory bazowe B, C na kołki radiatora leżą za diodą (z = −50,0 układu modułu); otwory wkrętów ⌀2,9 nie są bazami. Do rew. E bazami były otwory wkrętów, a radiator nie miał kołków.
6. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

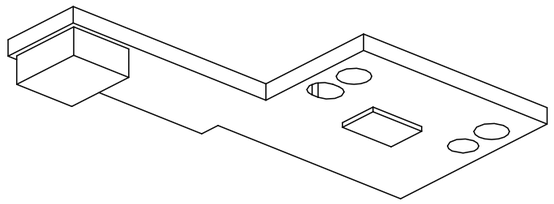
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-016**
Nazwa: **Płytka LED świateł mijania** — montaż SMT · 1 szt. na lampę · część kupowana wg specyfikacji			
Skala: **2:1**	Masa: 2,40 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · F
Materiał: IMS Al 1,5 mm	Tolerancje ogólne: IPC-A-600 kl. 3		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z przodu



Widok z dołu





Izometria (od dołu) (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Położenie środka obszaru świecącego diody względem B–C	⌖ ⌀0,16 A B C	AOI + pomiar optyczny	**CC**
2	Otwory bazowe ⌀2,55 H9 (B), 2,55 H9 × 3,2 (C) na kołki radiatora	rozstaw 15,0 ±0,03	CMM	**CC**
3	Grubość płytki	1,50 ±0,08	mikrometr	**CC**
4	Płaskość powierzchni spodniej	▱ 0,05	CMM	**SC**
5	Obrót diody wokół osi prostopadłej do płytki	±1,0°	AOI	**SC**
6	Grubość spoiny pod polem termicznym, pustki	50 ±20 µm; pustki ≤ 15 %	RTG	**SC**
7	Dioda KW H4L531.TE, jedna grupa jasności na partię	rezystor kodujący grupę	test funkcjonalny	**CC**
8	Otwory wkrętów ⌀2,9 (2 szt.)	rozstaw 15,0	sprawdzian	

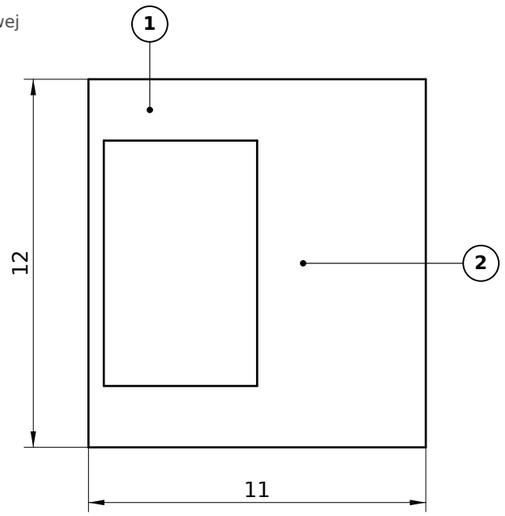
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

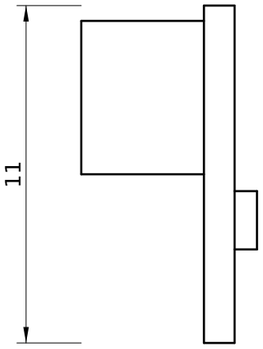
1. Płytka IMS: rdzeń Al 1,5 mm, dielektryk 100 µm o przewodności ≥ 3 W/(m·K), Cu 70 µm, maska czarna matowa wokół diody. Część kupowana wg specyfikacji.
2. Baza A: spodnia powierzchnia płytki (przylga do radiatora). B, C: otwory bazowe na kołki radiatora.
3. Ogon płytki ze złączem leży poza obrysem odbłyśnika. Złącze 2-stykowe (dioda).
4. Tolerancje 1 i 3 są ogniwami łańcuchów L2 i L3 (raport BRL-01-R3).
5. Rew. E: otwory wkrętów przesunięte na z = −41 układu modułu — wkręty płytki drogowych i płytki mijania wchodzą w język radiatora z dwóch stron; do rew. D ich otwory w języku przenikały się (odstęp osi 2 mm).
6. Rew. F (W17): otwory bazowe B, C na kołki radiatora leżą obok diody (z = −44,5 układu modułu); otwory wkrętów ⌀2,9 nie są bazami. Do rew. E bazami były otwory wkrętów, a radiator nie miał kołków.
7. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

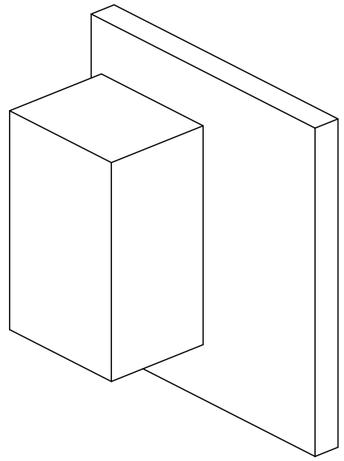
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-017**
Nazwa: **Płytka LED świateł drogowych** — montaż SMT · 1 szt. na lampę · część kupowana wg specyfikacji			
Skala: **2:1**	Masa: 2,40 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · F
Materiał: IMS Al 1,5 mm	Tolerancje ogólne: IPC-A-600 kl. 3		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z lewej



Widok z góry





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Obrys 11 × 12	±0,1	suwmiarka	
2	Położenie diody względem obrysu: 4,0 od krawędzi przedniej, w osi wysokości	⌖ ⌀0,2 A	AOI	**SC**
3	Dioda KW CELNM3.TK; prąd 700 mA (dzienne), 70 mA (pozycyjne)		test funkcjonalny	**CC**
4	Szczelina dioda – czoło światłowodu po montażu	0,5 ±0,2	szczelinomierz	**SC**

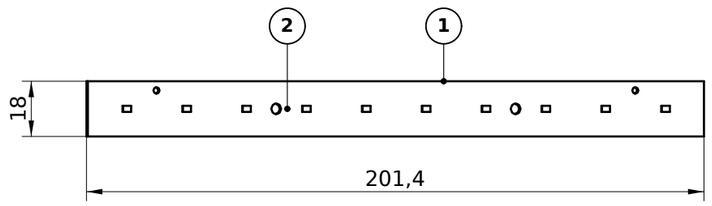
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

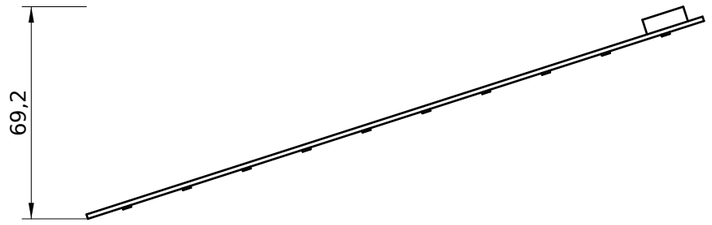
1. Laminat FR4 TG150, 1,0 mm, przelotki termiczne pod diodą, pole Cu po stronie spodniej ≥ 120 mm². Część kupowana wg specyfikacji; 2 szt. na lampę.
2. Baza A: obrys płytki (gniazdo w korycie światłowodu, BRL-01-013). Złącze 2-stykowe po stronie przeciwnej do diody, za diodą.
3. Rew. D: obrys skrócony od strony przedniej z 14 do 11 mm — naroża płytki 14 × 12 wchodziły w pochyloną płytę ramki (do 2 mm). Obie płytki stoją przy czołach wejściowych pręta; do rew. C płytka dolna stała 1 mm za blisko i dioda przenikała przez czoło pręta.
4. Światła dzienne wg UN R148: 400–1 200 cd w osi; pozycyjne przednie 4–140 cd — wartości z pamięci, do potwierdzenia z aktualnym tekstem regulaminu.
5. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

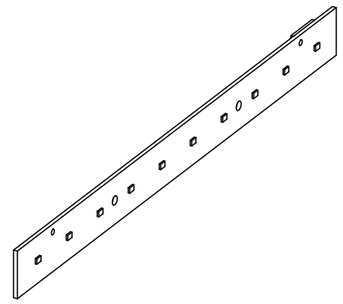
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-018**
Nazwa: **Płytka LED DRL/pozycyjna** — montaż SMT · 2 szt. na lampę · część kupowana wg specyfikacji			
Skala: **5:1**	Masa: 0,54 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · D
Materiał: FR4 1,0 mm	Tolerancje ogólne: IPC-A-600 kl. 2		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z przodu



Widok z góry





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Obrys płytki 211 × 18	±0,1	suwmiarka	
2	Położenie diod względem otworów bazowych	podziałka 20,5 ⌖ ⌀0,15 A B	AOI	**SC**
3	Grubość płytki	1,5 ±0,1	mikrometr	
4	Diody: 10 × KY DMLQ31.FY, jedna grupa jasności i barwy	I = 300 mA, wypełnienie 50 %	test funkcjonalny	**CC**
5	Otwory bazowe ⌀2,1 H9 (2 szt., rozstaw 164,0 ±0,05); otwory wkrętów ⌀3,4 (2 szt.)	⌖ ⌀0,1 A	CMM	**SC**

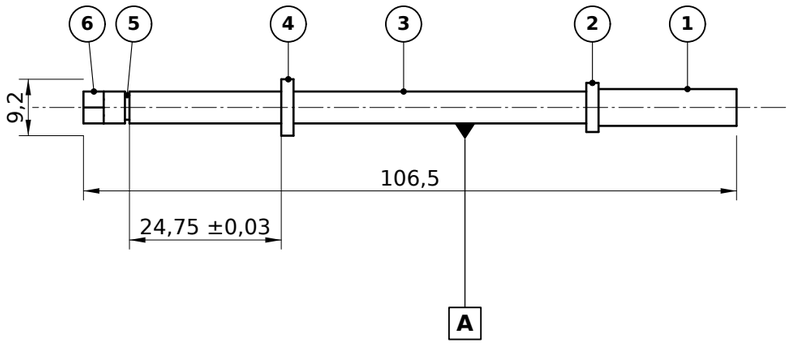
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

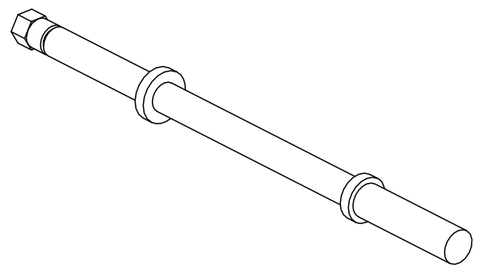
Uwagi

1. Płytka IMS: rdzeń Al 1,5 mm, dielektryk 100 µm o przewodności ≥ 3 W/(m·K), Cu 70 µm, maska biała. Część kupowana wg specyfikacji.
2. Baza A: płaszczyzna płytki. B: otwory bazowe ⌀2,1 (2 szt.).
3. Złącze 4-stykowe uszczelnione, zatrzask. Lakier ochronny poza polami lutowniczymi diod.
4. Diagnostyka przerwy diody wg UN R48 (wskaźnik awarii kierunkowskazu) realizowana w sterowniku.
5. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-019**
Nazwa: **Płytka LED kierunkowskazu** — montaż SMT · 1 szt. na lampę · część kupowana wg specyfikacji			
Skala: **1:2**	Masa: 17,6 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: IMS Al 1,5 mm	Tolerancje ogólne: IPC-A-600 kl. 3		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z lewej





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Gwint M6×1 – 6g na długości 22,5; koniec z fazą 45°	⌭ 0,1 A	sprawdzian pierścieniowy	**SC**
2	Kołnierz ograniczający skok ⌀8,0 −0,1 × 2,0	przeskakuje za zaczepy suwaka poz. 43	suwmiarka	**SC**
3	Trzpień ⌀5,2 h11	Ra ≤ 0,8 w strefie pierścienia uszczelniającego	mikrometr	**SC**
4	Kołnierz oporowy ⌀9,2 × 2,0	czoło tylne – rowek pierścienia osadczego: wymiar B ⊥ 0,05 A	CMM	**SC**
5	Rowek pierścienia osadczego ⌀4,0 h11 × 0,74 +0,05	pierścień DIN 6799 – 4 (poz. 45)	sprawdzian	**SC**
6	Zakończenie sześciokątne pod klucz 5,2 h11 (opisane na ⌀6,0)	długość 3,3	sprawdzian	
7	Luz osiowy śruby w obudowie po montażu	0,05–0,15	czujnik	**SC**

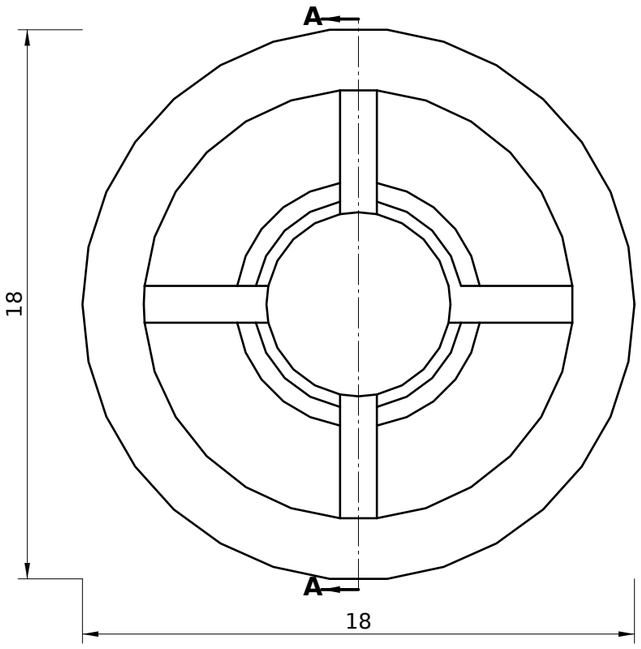
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

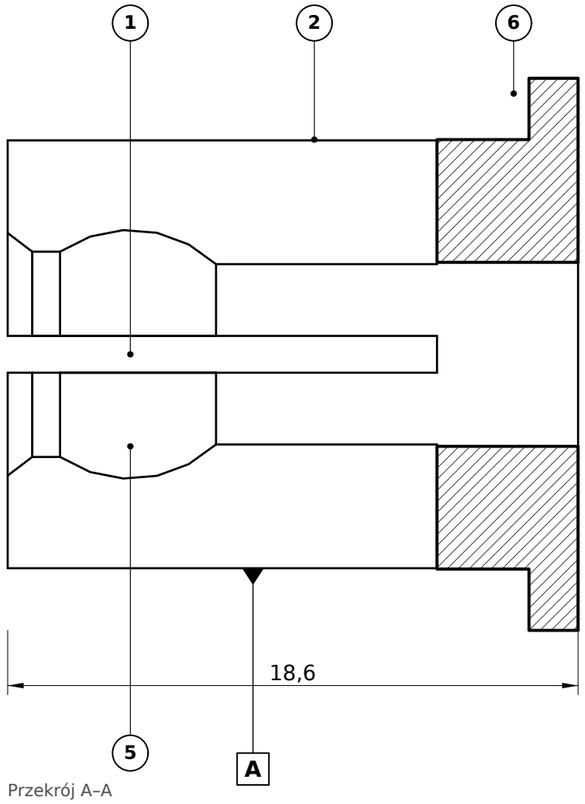
Uwagi

1. Stal do ulepszania cieplnego, powłoka Zn-Ni 8 µm + uszczelnienie, 720 h w mgle solnej bez czerwonej korozji. Baza A: oś trzpienia.
2. Rew. E: śruba bez kuli. Śruba jest unieruchomiona osiowo — kołnierz oporowy ⌀9,2 opiera się o uskok tulei obudowy od wewnątrz, podkładka poz. 44 i pierścień osadczy poz. 45 od zewnątrz — i tylko się obraca. Kulę niesie suwak poz. 43 prowadzony wpustami w rowkach tulei: 1 obrót = 1,0 mm ruchu kuli = 0,43° w poziomie (ramię 132 mm). Kołnierz ⌀8 w komorze suwaka ogranicza skok do ±4,6 mm (±2,0°). Do rew. D kula była częścią śruby unieruchomionej osiowo, a otwór tulei nie miał gwintu — obrót śruby nie przesuwał kuli.
3. Montaż: suwak nakręcić na śrubę poza obudową, aż zaczepy przeskoczą za kołnierz ⌀8; zespół wsunąć w tuleję od wnętrza obudowy. Od zewnątrz: pierścień uszczelniający 5 × 1,5, podkładka, pierścień osadczy, pokrętło.
4. Moment na ogranicznikach skoku nie większy niż 0,6 N·m (oznaczenie na pokrętle) — siłę wyrwania zaczepów suwaka potwierdzić na prototypie.
5. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

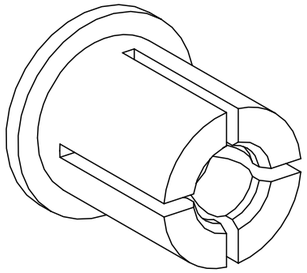
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-020**
Nazwa: **Śruba regulacji poziomej** — toczenie + walcowanie gwintu · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:1**	Masa: 20,2 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: stal Zn-Ni	Tolerancje ogólne: ISO 2768-mK		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z tyłu





Przekrój A–A



Izometria (od tyłu) (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Czasza kulowa ⌀8,2 +0,05	wejście ⌀6,8 (zatrzask); 4 segmenty, szczeliny 1,2	sprawdzian	**SC**
2	Średnica osadzenia ⌀14,0 −0,1	wcisk w gnieździe ramy	mikrometr	**SC**
3	Siła zatrzaśnięcia / wyrwania kuli	40–80 N / ≥ 150 N	maszyna wytrzymałościowa	**CC**
4	Luz osiowy w przegubie	≤ 0,05	czujnik	**SC**
5	Współosiowość czaszy kulowej ze średnicą osadzenia	◎ ⌀0,1 A	CMM	**SC**
6	Prostopadłość czoła kołnierza do osi A	⊥ 0,05 A	CMM	

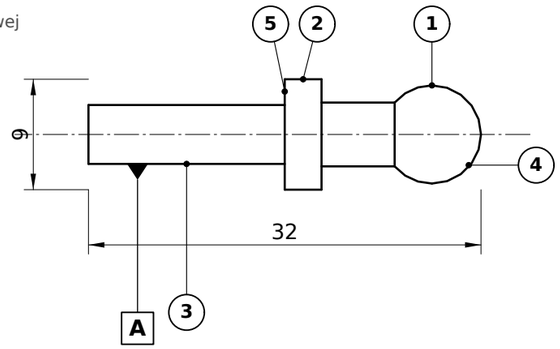
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

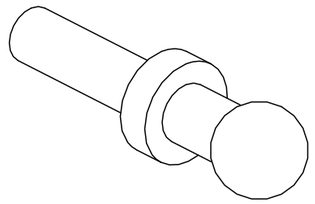
Uwagi

1. Baza A: oś średnicy osadzenia ⌀14.
2. Materiał POM-C naturalny. 3 szt. na lampę (przegub stały, regulator poziomy, siłownik korekcji).
3. Rew. C: czasza ma podcięcie 0,7 mm na stronę i jest zdejmowana z rdzenia sprężyście przy otwartej formie; cztery szczeliny 1,2 mm dzielą ją na segmenty, otwór ⌀6 od przodu zmniejsza ich sztywność (odkształcenie ok. 2,5 % wg modelu belki — do potwierdzenia z danymi dostawcy POM). W gnieździe ramy segmenty mają luz 0,9 mm na rozchylenie.
4. Oznaczyć w formie: znak materiału wg ISO 11469, datownik, numer gniazda, numer rysunku i rewizję. Miejsce: powierzchnia niewidoczna.
5. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
Nazwa: **Nakrętka ślizgowa kulowa** — wtrysk · 3 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			Nr rysunku: **BRL-01-021**
Skala: **5:1**	Masa: 3,02 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · C
Materiał: POM-C	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z lewej





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Kula ⌀8,0 −0,05	Ra 0,8	mikrometr	**SC**
2	Kołnierz oporowy ⌀9 × 3; odległość od środka kuli 9,0 ±0,05		suwmiarka	**SC**
3	Gwint do tworzyw ⌀4,8 × 16 (zarys 30°)	moment wkręcania 2,5 N·m	sprawdzian	
4	Bicie kuli względem osi trzpienia gwintu	↗ 0,1 A	pryzma + czujnik	**SC**
5	Prostopadłość czoła oporowego kołnierza do osi A	⊥ 0,05 A	CMM	**SC**

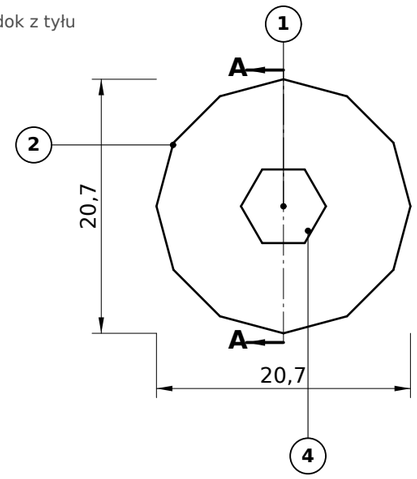
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

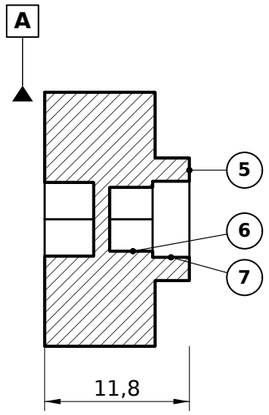
Uwagi

1. Stal, powłoka Zn-Ni. Wkręcany w wieżę obudowy (otwór ⌀4,6); gniazdo Torx T20 w czole kuli.
2. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

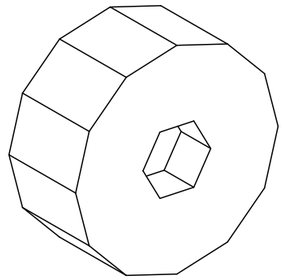
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-022**
Nazwa: **Sworzeń kulowy przegubu stałego** — toczenie · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **2:1**	Masa: 6,79 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · C
Materiał: stal Zn-Ni	Tolerancje ogólne: ISO 2768-mK		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z tyłu





Przekrój A–A



Izometria (od tyłu) (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Gniazdo na klucz sześciokątny 6,0 +0,05 (od tyłu)	głębokość 4	sprawdzian	**SC**
2	Dwunastokąt zewnętrzny pod klucz 20	±0,15	suwmiarka	
3	Moment obrotu po montażu	0,15–0,6 N·m	klucz dynamometryczny	**SC**
4	Współosiowość gniazda sześciokątnego z zarysem zewnętrznym	◎ ⌀0,2 A	CMM	
5	Czoło przednie: odstęp od pierścienia osadczego po montażu	0,3–0,6 (czoło nie przenosi siły osiowej)	szczelinomierz	
6	Gniazdo zabierające sześciokątne pod klucz 5,2 (od przodu)	−0,05/−0,10 — wcisk na zakończeniu śruby poz. 20; głębokość 3,6	sprawdzian	**SC**
7	Otwór czopa ⌀6,2 +0,1	długość 3,0	sprawdzian	

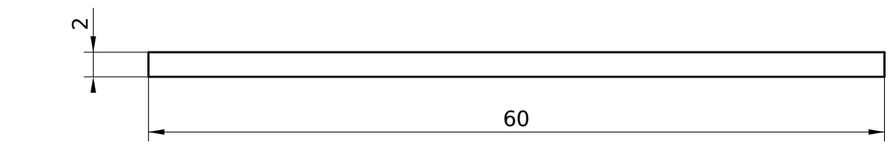
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

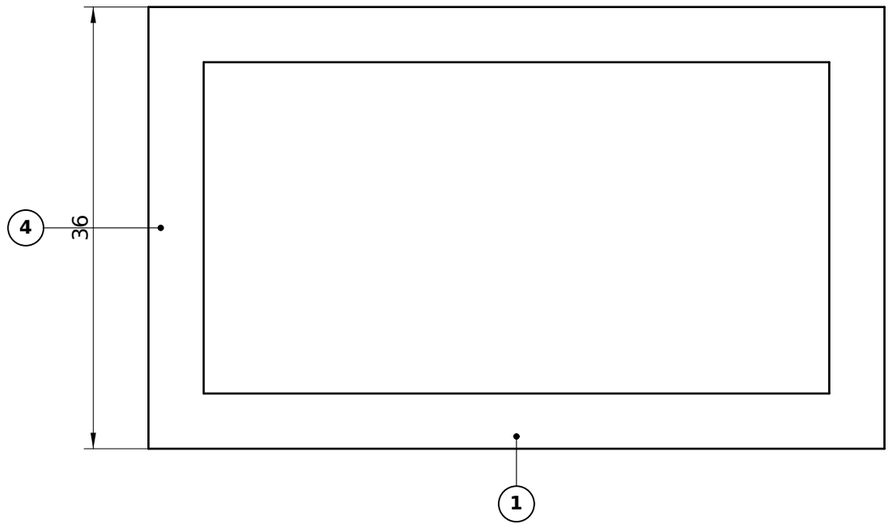
1. Materiał POM-C naturalny. Oznaczenie kierunku regulacji (L/P) wytłoczone na czole.
2. Rew. D: otwór czopa i gniazdo zabierające od przodu (do rew. C pokrętło było pełne, a trzpień śruby przez nie przenikał). Gniazdo na klucz 6 od tyłu ma głębokość 4 i wymiar pod klucz 6,0; dwunastokąt ma 20,0 pod klucz. Do rew. C model miał te wymiary jako średnice okręgów opisanych: pod klucz wychodziło 5,2 i 19,3, a gniazdo miało 3 mm głębokości. Przegroda między gniazdami 1,3 mm.
3. Rew. E: pokrętło przesunięte o 2,2 mm do tyłu — między tuleją obudowy a czopem leżą podkładka i pierścień osadczy, które przejęły siłę osiową śruby; kształt bez zmian.
4. Oznaczyć w formie: znak materiału wg ISO 11469, datownik, numer gniazda, numer rysunku i rewizję. Miejsce: powierzchnia niewidoczna.
5. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

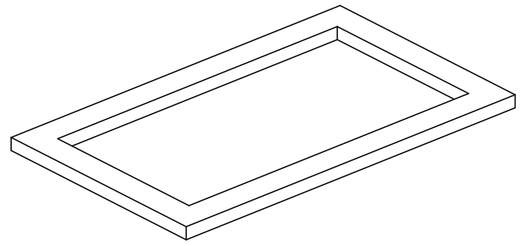
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-023**
Nazwa: **Pokrętło regulatora** — wtrysk · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **2:1**	Masa: 3,97 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: POM-C	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG6		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z przodu



Widok z góry





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Obrys 60 × 36, okno 51 × 27	±0,3	suwmiarka	
2	Grubość	2,0 ±0,15	grubościomierz	**SC**
3	Ściśnięcie po montażu	25–35 %	obliczeniowo	**SC**
4	Zarys obrysu i okna	⌒ 0,6	szablon	

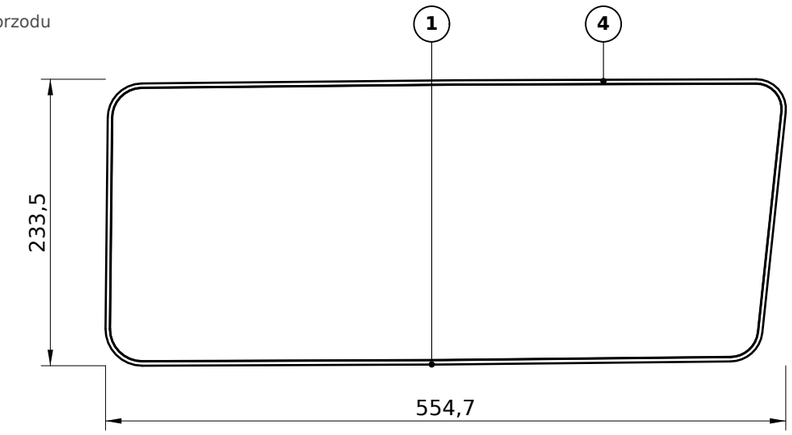
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

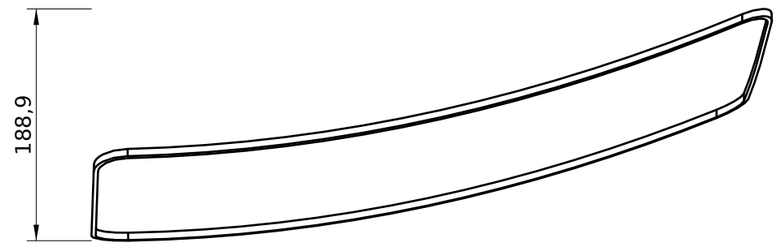
1. Silikon VMQ 50 ShA, zakres −40…+150 °C. Wykrawanie z płyty.
2. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

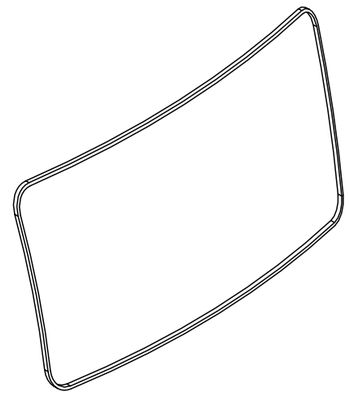
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-027**
Nazwa: **Uszczelka sterownika** — wykrawanie · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **2:1**	Masa: 1,88 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · B
Materiał: silikon VMQ	Tolerancje ogólne: ISO 3302-1 M2		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z przodu



Widok z góry





Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Przekrój taśmy 3,5 × 6,0	±0,3	suwmiarka	
2	Długość rozwinięcia	ok. 1 520 mm, styk na dolnej krawędzi	taśma miernicza	
3	Siła ściśnięcia o 40 %	≤ 2 N/cm	badanie typu	**SC**
4	Zarys po naklejeniu na obudowę (w przyrządzie)	⌒ 2,0	szablon	

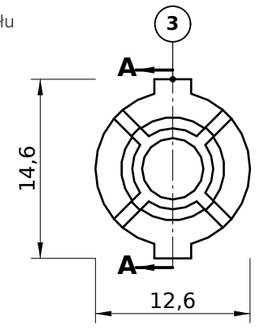
Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

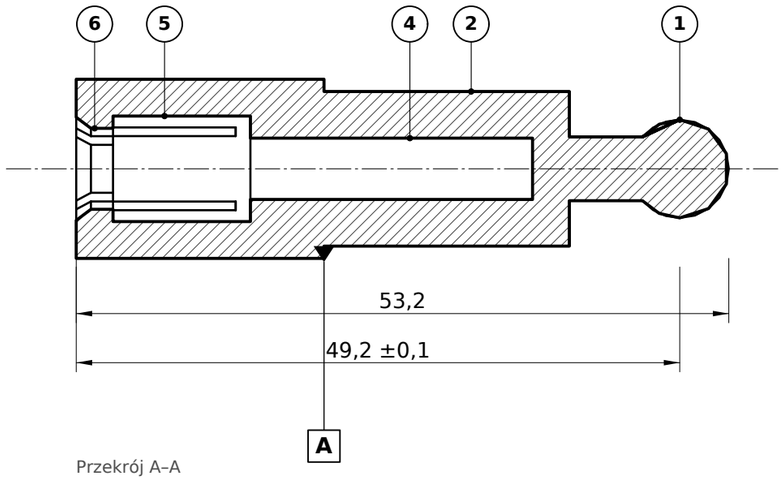
Uwagi

1. EPDM piankowy zamkniętokomórkowy z warstwą samoprzylepną akrylową. Naklejana na zewnętrzną powierzchnię kołnierza obudowy.
2. Uszczelnia szczelinę reflektor – nadwozie (pył, woda rozbryzgowa); nie jest uszczelnieniem wnętrza lampy.
3. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

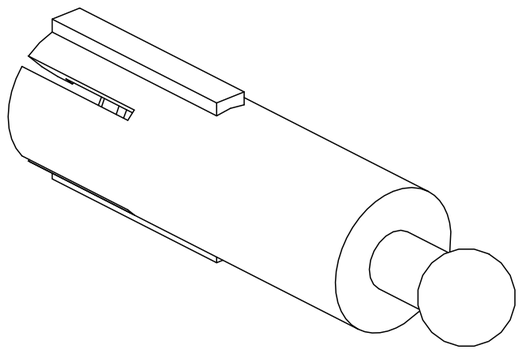
Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
			Nr rysunku: **BRL-01-029**
Nazwa: **Uszczelka nadwoziowa** — wykrawanie / naklejanie · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			
Skala: **1:5**	Masa: 14,0 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · B
Materiał: EPDM piankowy	Tolerancje ogólne: ISO 3302-1 E3		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —

Widok z tyłu





Przekrój A–A



Izometria (bez skali)

Charakterystyki i tolerancje

Nr	Charakterystyka	Wartość / tolerancja	Pomiar	Kl.
1	Kula ⌀8,0 −0,05	Ra ≤ 0,8; wypływka na linii podziału ≤ 0,05	mikrometr	**CC**
2	Korpus ⌀12,6 −0,1 (prowadnica obudowy ⌀13)	⌭ 0,1 A	mikrometr	**SC**
3	Wpusty 3,0 −0,05 do ⌀14,6 −0,1 (2 szt., 180°)	luz w rowkach tulei 0,2 na stronę ⌷ 0,05 A	sprawdzian	**SC**
4	Otwór gwintowany M6×1 – 6H, głębokość gwintu 23 (otwór wstępny ⌀5,0 +0,1)	⌭ 0,1 A	sprawdzian trzpieniowy	**SC**
5	Komora kołnierza ⌀8,6 +0,1 × 11,2 +0,1	skok 2 × 4,6 + kołnierz 2,0	CMM	**SC**
6	Otwór zaczepów ⌀6,6 +0,05; 4 segmenty, szczeliny 1,0 × 10	faza wprowadzająca ⌀8,4 × 1,2	sprawdzian	**CC**
7	Siła przeskoku zaczepów przez kołnierz śruby / wyrwania	do ustalenia na prototypie	maszyna wytrzymałościowa	**CC**

Kl.: CC — krytyczna (bezpieczeństwo, homologacja), SC — istotna (funkcja), bez oznaczenia — standardowa.

Uwagi

1. Geometria nieopisana wymiarami wg modelu 3D BRL-01-043 (STEP). Tolerancja zarysu dowolnej powierzchni 0,1 A względem baz, o ile nie podano inaczej.
2. Rew. E, część nowa. Materiał PA66 niewzmocniony, stabilizowany termicznie — kula współpracuje z nakrętką ślizgową z POM (para PA66–POM; parę POM–POM w przegubie ślizgowym pominięto jako mniej odporną na zużycie). Baza A: oś korpusu.
3. Forma dzielona w płaszczyźnie osi (przez wpusty); otwór, komorę, otwór zaczepów i szczeliny formuje trzpień osiowy wyciągany do tyłu; zaczepy zdejmowane z trzpienia sprężyście (odkształcenie ok. 3,0 % wg modelu belki — do potwierdzenia danymi dostawcy PA66). Gwint nacinany po wyjęciu.
4. W tulei obudowy segmenty nie mogą się rozchylić (luz 0,2 mm przy zaczepie 0,7 mm) — suwak nakręca się na śrubę przed montażem w obudowie.
5. Pochylenia odformowania: ściany formujące min. 1° na stronę, powierzchnie zamykające 0,5°, powierzchnie fakturowane 3°. Pochylenia „w materiał" od wymiaru nominalnego.
6. Oznaczyć w formie: znak materiału wg ISO 11469, datownik, numer gniazda, numer rysunku i rewizję. Miejsce: powierzchnia niewidoczna.
7. Dokumentacja wykonawcza zweryfikowana symulacyjnie. Formy i narzędzia seryjne zwalnia się po pomiarach prototypu: fotometria UN R149 w laboratorium, próby cieplne i szczelności.

Wyrób: Reflektor LED BRL-01 „Rama" — lampa lewa (L) · ruch prawostronny · UN R149 kl. B			Właściciel: **BRILLNET**
Nazwa: **Suwak kulowy regulatora** — wtrysk + gwintowanie · 1 szt. na lampę · część wykonywana wg rysunku			Nr rysunku: **BRL-01-043**
Skala: **2:1**	Masa: 4,78 g	Format / arkusz: A3 · 1/1	Data / rew.: 2026-11-23 · E
Materiał: PA66	Tolerancje ogólne: ISO 20457 TG5		Status dokumentu: WYKONAWCZY — zweryf. symulacyjnie
Opracował: Brillnet / P. Adamski	Sprawdził: —		Zatwierdził: —