

SLDV-THR 5.00/40/180F 3.2SN BK BX**Weidmüller Interface GmbH & Co. KG**

Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

Germany

www.weidmueller.com

Zdjęcie produktu

Odporne na wysokie temperatury, dwupiętrowe, przesunięte w bok, złącze męskie z kołnierzem lub kołnierzem lutowniczym. Kołek lutowniczy 1,5 mm przeznaczony do lutowania na fali. Kołek lutowniczy 3,2 mm przeznaczony do procesu reflow i lutowania na fali. Złącza męskie mają miejsce na opisy i mogą być kodowane.

Ogólne dane zamówieniowe

| | |
|--------------------|--|
| Wersja | Złącze wtykowe do druku, Listwa męska, kołnierz, Połączenie lutowane THT/THR, 5.00 mm, Liczba biegunów: 40, 180°, Długość kołka lutowniczego (l): 3.2 mm, cynowana, czarny, skrzynia |
| Nr zam. | 1881490000 |
| Typ | SLDV-THR 5.00/40/180F 3.2SN BK BX |
| GTIN (EAN) | 4032248482771 |
| Ilość | 10 Szt. |
| parametry produktu | IEC: 400 V / 15 A UL: 300 V / 10 A |
| opakowanie | skrzynia |

Data sporządzenia 24 sierpnia 2024 04:46:33 CEST

SLDV-THR 5.00/40/180F 3.2SN BK BX

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

Germany

www.weidmueller.com

Dane techniczne

Wymiary i masa

| | | | |
|------------------------------|------------|------------------|------------|
| Głębokość | 23,43 mm | Głębokość (cale) | 0,922 inch |
| Wysokość | 29,36 mm | Wysokość (cale) | 1,156 inch |
| Najmniejsza wysokość montażu | 26,16 mm | Szerokość | 110 mm |
| Szerokość (cale) | 4,331 inch | Masa netto | 31,4 g |

Specyfikacje systemu

| | | | |
|---|--|----------------------------------|--|
| Rodzina produktów | OMNIMATE Signal - seria BL/SL 5.00 | | |
| Rodzaj przyłącza | Przyłącze dla obwodu drukowanego | | |
| montaż na płytce drukowanej | Połączenie lutowane THT/THR | | |
| Raster w mm (P) | 5 mm | | |
| Raster w calach (P) | 0,197 " | | |
| kąt odejścia | 180° | | |
| Liczba biegunów | 40 | | |
| liczba kołków lutowanych na biegun | 1 | | |
| Długość kołka lutowniczego (l) | 3,2 mm | | |
| Tolerancja długości kołka lutowniczego | +0,1 / -0,2 mm | | |
| Wymiary kołka lutowniczego | d = 1,2 mm, ośmiokątny | | |
| Wymiary kołka lutowniczego = d toleran- | 0 / -0,03 mm | | |
| cja | | | |
| Średnica otworu oczka lutowniczego (D) | 1,5 mm | | |
| Tolerancja średnicy otworu oczka lutow- | + 0,1 mm | | |
| niczego (D) | | | |
| L1 in mm | 95 mm | | |
| L1 w calach | 3,74 " | | |
| Liczba rzędów | 2 | | |
| liczba rzędów z biegunami | 2 | | |
| zabezpieczenie przed dotykiem wg DIN VDE 57 106 | zabezpieczony przed dotknięciem palcami w stanie niewetkniętym/ dłonią w stanie wetkniętym | | |
| zabezpieczenie przed dotykiem wg DIN VDE 0470 | IP 20 w stanie wetkniętym/ IP 10 w stanie niewetkniętym | | |
| Stopień ochrony | IP20 | | |
| Rezystancja skrośna | ≤5 mΩ | | |
| element kodowany | Tak | | |
| Siła wtykania/biegun, maks. | 9 N | | |
| Siła ciągnięcia / biegun, maks. | 8 N | | |
| Moment dokręcający | Typ momentu obrotowego | Śruba mocująca, płytka drukowana | |
| | Informacja o użyciu | Moment dokręcający | min. 0,15 Nm |
| | | | maks. 0,2 Nm |
| | | Zalecana śruba | Numer ka- talogowy PTSC KA 2.2X4.5 WN1412 |

Dane materiałowe

| | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Materiał izolacyjny | LCP GF | Barwny | czarny |
| Tabela kolorów (podobny) | RAL 9011 | grupa materiałów izolacyjnych | Illa |
| Porównywalny wskaźnik śledzenia (CTI) | ≥ 175 | Moisture Level (MSL) | 1 |
| Klasa palności wg UL 94 | V-0 | Materiał styków | Stop Cu |
| Powierzchnia styku | cynowana | Struktura warstwowa przyłącza lutowa- | 1...3 μm Ni / 2...4 μm Sn |
| Struktura warstwowa wtyku | 1...3 μm Ni / 2...4 μm Sn | nego | matowe |
| Temperatura magazynowania, max. | 70 °C | Temperatura magazynowania, min. | -40 °C |
| Temperatura pracy, max. | 100 °C | Temperatura pracy, min. | -50 °C |
| Zakres temperatur montaż, max. | 100 °C | Zakres temperatur montaż, min. | -25 °C |

Data sporządzenia 24 sierpnia 2024 04:46:33 CEST

Aktualizacja katalogu 17.08.2024 / Zmiany techniczne zastrzeżone

SLDV-THR 5.00/40/180F 3.2SN BK BX

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

Germany

www.weidmueller.com

Dane techniczne

Dane znamionowe wg IEC

przetestowane zgodnie z normą

IEC 60664-1, IEC 61984

Prąd znamionowy, maks. liczba biegunów (Tu=20°C)

10,5 A

Prąd znamionowy, maks. liczba biegunów (Tu=40°C)

9 A

napiecie znamionowe przy kat. przepięć/stopniu zanieczyszczenia III/2

320 V

znamionowe napięcie udarowe przy kat.

przepięć/stopniu zanieczyszczenia II/2 4 kV

znamionowe napięcie udarowe przy kat.

przepięć/stopniu zanieczyszczenia III/3 4 kV

Prąd znamionowy, min. liczba biegunów (Tu=20°C)

15 A

Prąd znamionowy, min. liczba biegunów (Tu=40°C)

13 A

napiecie znamionowe przy kat. przepięć/stopniu zanieczyszczenia II/2

400 V

napiecie znamionowe przy kat. przepięć/stopniu zanieczyszczenia III/3

250 V

znamionowe napięcie udarowe przy kat.

przepięć/stopniu zanieczyszczenia III/2 4 kV

odporność na zwarcia

1 x 1s z 120 A

Dane znamionowe wg CSA

Instytut (CSA)



Nr certyfikatu (CSA)

200039-1121690

Napięcie znamionowe (grupa użytkowa B / CSA)

300 V

Prąd znamionowy (grupa użytkowa B / CSA)

10 A

Odniesienie do wartości znamionowych W specyfikacji podano wartości minimalne, szczególnie – patrz certyfikat.

Napięcie znamionowe (grupa użytkowa D / CSA)

300 V

Prąd znamionowy (grupa użytkowa D / CSA)

10 A

Dane znamionowe wg UL 1059

Instytut (UR)



Nr certyfikatu (UR)

E60693

Instytut (cURus)



Nr certyfikatu (cURus)

E60693

Napięcie znamionowe (grupa użytkowa B / UL 1059)

300 V

Prąd znamionowy (grupa użytkowa B / UL 1059)

10 A

Odniesienie do wartości znamionowych W specyfikacji podano wartości minimalne, szczególnie – patrz certyfikat.

Napięcie znamionowe (grupa użytkowa D / UL 1059)

300 V

Prąd znamionowy (grupa użytkowa D / UL 1059)

10 A

Opakowanie

opakowanie

skrzynia

Długość VPE

177 mm

Szerokość VPE

122 mm

Wysokość VPE

51 mm

SLDV-THR 5.00/40/180F 3.2SN BK BX

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 26
D-32758 Detmold
Germany

www.weidmueller.com

Dane techniczne

Klasyfikacje

| | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ETIM 6.0 | EC002637 | ETIM 7.0 | EC002637 |
| ETIM 8.0 | EC002637 | ETIM 9.0 | EC002637 |
| ECLASS 9.0 | 27-44-04-02 | ECLASS 9.1 | 27-44-04-02 |
| ECLASS 10.0 | 27-44-04-02 | ECLASS 11.0 | 27-46-02-01 |
| ECLASS 12.0 | 27-46-02-01 | ECLASS 13.0 | 27-46-02-01 |
| ECLASS 14.0 | 27-46-02-01 | | |

Zgodność produktu z wymogami środowiska naturalnego

| | |
|-----------------------------------|------------------------|
| REACH SVHC | / |
| Status zgodności z dyrektywą RoHS | Zgodne, bez wyłączenia |

Ważna informacja

| | |
|--------------|---|
| Zgodność IPC | Zgodność: produkty są projektowane, wytwarzane oraz dostarczane zgodnie z uznanymi normami międzynarodowymi, właściwości produktów są zgodne z gwarantowanymi w karcie katalogowej lub ich jakość wykonania jest zgodna z wymogami klasy 2 wg IPC-A-610. Na życzenie mogą być ocenione dalsze wymagania dotyczące produktów. |
| Uwagi | <ul style="list-style-type: none">• Prąd znamionowy przy nominalnym przekroju i min. liczbie biegunów.• Odstęp między rzędami: patrz układ otworów• Symbol P na rysunkach oznacza raster• Dane pomiarowe odnoszą się do danego elementu Odcinki powietrzne i pełzające do innych elementów należy kształtować odpowiednio do obowiązujących w danym przypadku norm użytkowych.• Zgodnie z normą IEC 61984, złącza OMNIMATE są złączami bez zdolności wyłączania (COC). Podczas stosowania zgodnie z przeznaczeniem złącza nie mogą być włączane ani wyłączane pod napięciem ani w obciążeniu• Długoterminowe składowanie produktu przy średniej temperaturze 50°C i maksymalnej wilgotności 70%, 36 miesięcy |

Dopuszczenia

Dopuszczenia



| | |
|------------------------|------------|
| ROHS | Zgodny |
| UL File Number Search | Witryna UL |
| Nr certyfikatu (UR) | E60693 |
| Nr certyfikatu (cURus) | E60693 |

SLDV-THR 5.00/40/180F 3.2SN BK BX**Weidmüller Interface GmbH & Co. KG**

Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

Germany

www.weidmueller.com**Dane techniczne****Pobieranie**Dopuszczenie/Certyfikat/Deklaracja
zgodności[Declaration of the Manufacturer](#)

Dane projektowe

[CAD data – STEP](#)

Katalogi

[Catalogues in PDF-format](#)

Broszury

[FL DRIVES EN](#)[MB DEVICE MANUF. EN](#)[FL DRIVES DE](#)[FL BUILDING SAFETY EN](#)[FL APPL LED LIGHTING EN](#)[FL INDUSTR.CONTROLS EN](#)[FL MACHINE SAFETY EN](#)[FL HEATING ELECTR EN](#)[FL APPL INVERTER EN](#)[FL_BASE_STATION_EN](#)[FL ELEVATOR EN](#)[FL POWER SUPPLY EN](#)[FL 72H SAMPLE SER EN](#)[PO OMNIMATE EN](#)[PO OMNIMATE EN](#)Biała księga, technika montażu po-
wierzchniowego[Download Whitepaper](#)

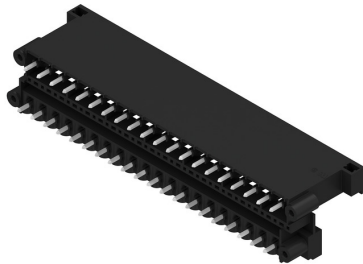
SLDV-THR 5.00/40/180F 3.2SN BK BX

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 26
D-32758 Detmold
Germany

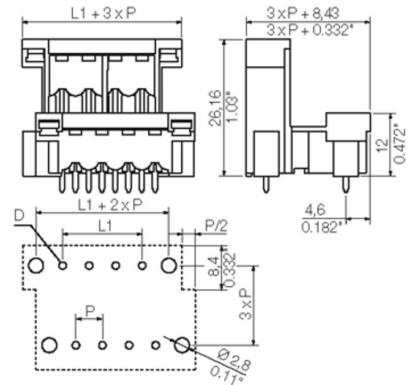
www.weidmueller.com

Rysunki

Zdjęcie produktu



Rysunek wymiarowany



Zalety produktu



Safe power transmission
Proven properties

SLDV-THR 5.00/40/180F 3.2SN BK BX

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

Germany

www.weidmueller.com

Akcesoria

pozostałe akcesoria



Do każdego zadania znajdzie się optymalne rozwiązanie.

Łączenie to nie wszystko - tam, gdzie trzeba sprawdzać, łączyć albo separować potencjały, rozwiązanie tkwi często w szczególe.

Nie da się zbudować systemu bez drobnych, ale pożytecznych detali:

- Wtyk probierczy - umożliwia bezpieczną kontrolę w gniazdach probierczych
- Łącznik poprzeczny - umożliwia rozdzielenie potencjału bezpośrednio na złączu bez narażania bezpieczeństwa zestyku
- Separatory - dzielą wielobiegunową listwę męską na kilka osobnych gniazd wtykowych listew żeńskich
- Ryglowania i haczyki zatraskowe - opcjonalne, odporne na wibracje zatrzaśnięcie, bądź zabezpieczenie listew żeńskich i męskich

Wspomagające proces produkcji i praktyczne - więcej akcesoriów = mniej nakładów

Ogólne dane zamówieniowe

| Typ | SL AT OR | Wersja | parametry produktu | opakowanie |
|------------|----------------------------|--|--------------------|------------|
| Nr zam. | 1598300000 | Złącze wtykowe do druku, Akcesoria, odłącznik przedziałowy, pomarańczowy, Liczba biegunów: 1 | | skrzynia |
| GTIN (EAN) | 4008190189266 | | | |
| Ilość | 100 Szt. | | | |
| Typ | SL AT SW | Wersja | parametry produktu | opakowanie |
| Nr zam. | 1770240000 | Złącze wtykowe do druku, Akcesoria, odłącznik przedziałowy, czarny, Liczba biegunów: 1 | | skrzynia |
| GTIN (EAN) | 4032248117710 | | | |
| Ilość | 100 Szt. | | | |

Elementy kodujące



Łączy tylko to, co łączyć trzeba: właściwe złącze na właściwym miejscu.

Elementy kodujące i zabezpieczenia przed przekręceniem zapewniają jednoznaczne przyporządkowanie złączy w procesie produkcji i podczas obsługi

Elementy kodujące i chroniące przed przekręceniem są wsuwane przed uzbrojeniem lub w czasie konfekcjonowania kabla. Alternatywa oferowana przez Weidmüller: wystarczy przeprowadzić indywidualną konfigurację w internetowym konfiguratorze wariantów i otrzyma się kodowany element.

Błędne wyposażenie na płycie drukowanej oraz błędne wtykanie złączy staje się już niemożliwe.

Zaletą: nie trzeba szukać błędów podczas produkcji a użytkownikowi nie grożą błędy podczas montażu.

Ogólne dane zamówieniowe

| Typ | BLZ/SL KO BK BX | Wersja | parametry produktu | opakowanie |
|------------|----------------------------|--|--------------------|------------|
| Nr zam. | 1545710000 | Złącze wtykowe do druku, Akcesoria, Element kodujący, czarny, Liczba biegunów: 1 | | skrzynia |
| GTIN (EAN) | 4008190087142 | | | |
| Ilość | 50 Szt. | | | |

Data sporządzenia 24 sierpnia 2024 04:46:33 CEST

SLDV-THR 5.00/40/180F 3.2SN BK BX**Weidmüller Interface GmbH & Co. KG**

Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

Germany

www.weidmueller.com**Akcesoria**

| Typ | BLZ/SL KO OR BX | Wersja | parametry produktu | opakowanie |
|------------|----------------------------|---|--------------------|------------|
| Nr zam. | 1573010000 | Złącze wtykowe do druku, Akcesoria, Element kodujący, | | skrzynia |
| GTIN (EAN) | 4008190048396 | pomarańczowy, Liczba biegunów: 1 | | |
| Ilość | 100 Szt. | | | |

SLDV-THR 5.00/40/180F 3.2SN BK BX

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

Germany

www.weidmueller.com

Rysunki

Zaleta produktu



Compliant with existing standards

WEITERGABE SOWIE Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustererhaltung vorbehalten. THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPLICIT AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

Technical Data

Rev.

Material data

| | |
|--|----------------------|
| Insulation material type | LCP GF |
| Insulation material colours | black |
| Insulation material flammability class | UL94 V-0 |
| Insulation resistance | 10 ⁵ MOhm |
| Contact base material | CuSn |
| Contact plating (mating end) | tin plated |
| Contact plating (solder end) | tin plated |

System characteristic values

| | |
|---|-------------------------------|
| together with counterpart | BLZ 5.00 |
| Pitch P | 5.00/0.197 |
| Number of rows | 2 |
| Dielectric strength (r.m.s withstand voltage) | 4 kV |
| Mechanical operating cycles | 25 acc. to IEC 512 |
| Plug in force (max.) | n.a. N/pole |
| Pull out force (max.) | n.a. N/pole |
| Through resistance (typical) | <5 mOhm |
| Operating temperature range | -55...+100 °C |
| Degree of protection acc. to VDE 0106 (plugged/unplugged) | back of hands 7) |
| Degree of protection acc. to DIN EN 60529 (plugged/unplugged) | IP10 8) |
| Solder pin length L | 3.2/0.126 ; 1.5/0.059 mm/inch |
| PCB hole diameter D (wave soldering) | 1.4/0.055 mm/inch 2) |
| PCB hole diameter D (reflow soldering) | 1.5/0.059 mm/inch 3) |
| Resistance to soldering heat acc. to DIN IEC 60512-6 | 260/5 °C/sec 4) |
| Resistance to soldering heat acc. to EN 61760-1 | 290/30 °C/sec 5) |
| Solderability classification acc. to EN 61760-1 | class A |
| Solder connection type | through hole solder |
| Solder pin diameter d (max.) | 1.2/0.047 mm/inch |

Application notes

| | | |
|--------------------------------|--------|------|
| Coding possibility | yes/no | yes |
| Joinable without loss of pitch | yes/no | n.a. |
| Manual assembly of modules | yes/no | n.a. |
| Max. number of poles | n | 48 |

IEC 664-1 / VDE0110 (4.97) rated data

| | | |
|---|------------------|-------------|
| Rated cross section acc. to EN 60999 | mm ² | n.a. |
| Rated current @ 20°C ambient (together with BLZ 5.08) | A | 18.6 6) |
| Rated current @ 40°C ambient (together with BLZ 5.08) | A | 16.1 6) |
| Overvoltage category / Pollution degree | III/3 III/2 II/2 | |
| Rated voltage | V | 250 320 400 |
| Rated impulse voltage | kV | 4.0 4.0 4.0 |

UL 1059 rated data

| | | | |
|--|------|-----|-----|
| File No.: E60693 | B | C | D |
| Rated voltage | V | 300 | 300 |
| Rated current | A | 10 | 10 |
| AWG wire range (field wiring / factory wiring) | n.a. | | |

CSA C22.2 rated data

| | | | |
|--|------|-----|-----|
| File No.: 12400(1308147) | B | C | D |
| Rated voltage | V | 300 | 300 |
| Rated current | A | 10 | 10 |
| AWG wire range (field wiring / factory wiring) | n.a. | | |

Packaging

| |
|--------|
| carton |
|--------|

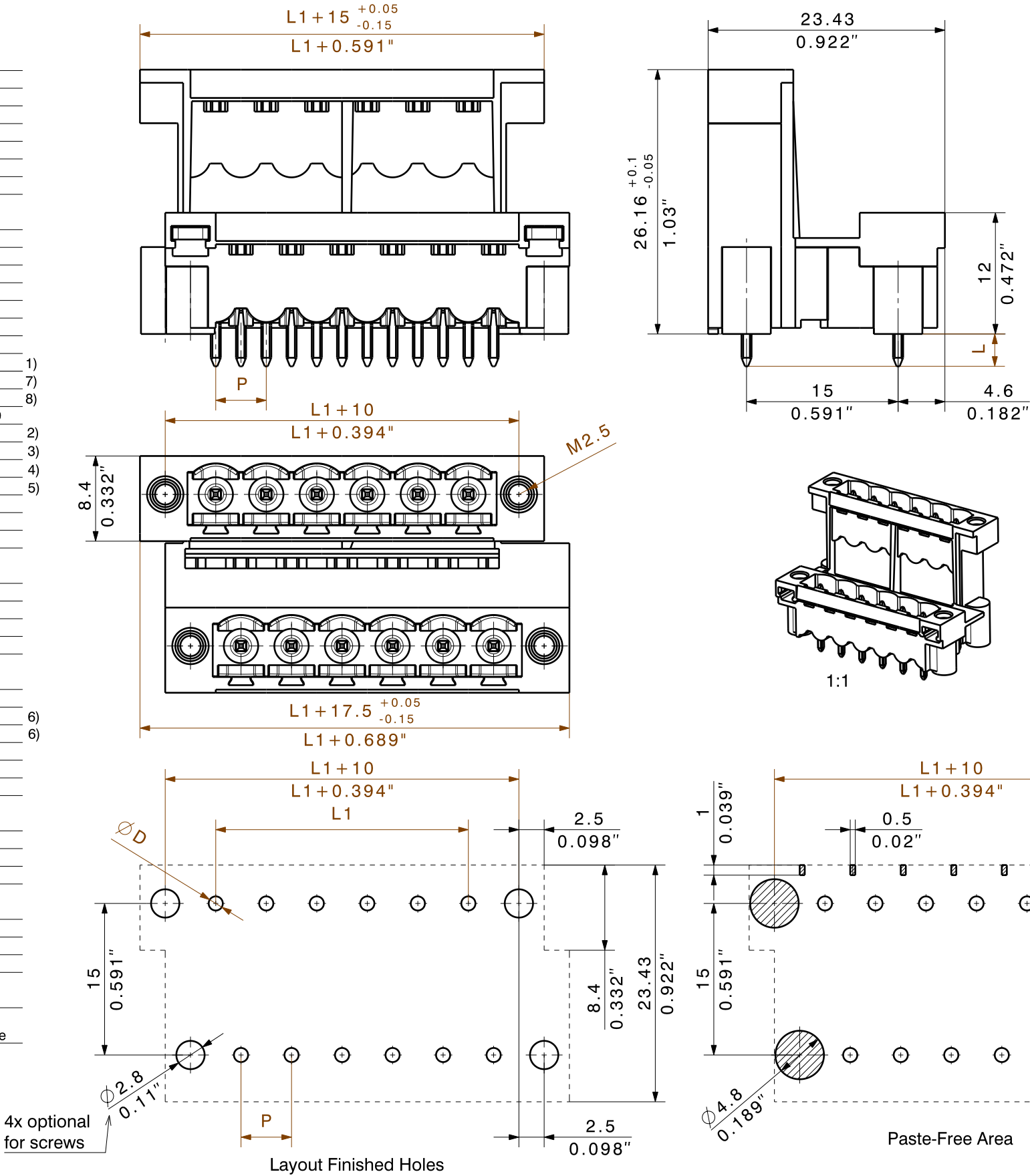
Downloads

| |
|--------------------|
| www.weidmueller.de |
|--------------------|

- 1) Sum of ambient temperature and temperature rise
- 2) Recommendation for manual assembly
- 3) Recommendation for automatic assembly
- 4) Recommendation for wave soldering
- 5) Recommendation for reflow soldering
- 6) Referred to rated cross section and minimum pole number
- 7) Fingersafe above PC-board, if plugged with BLZ
- 8) IP20 above PC-board, if plugged with BLZ

n.a. = not applicable

Subject to technical changes



DIE DEUTSCHE VERSION IST VERBINDLICH
THE GERMAN VERSION IS BINDING

| | | |
|----|---------|-----------|
| 48 | 115,00 | 4,53 |
| 46 | 110,00 | 4,33 |
| 44 | 105,00 | 4,13 |
| 42 | 100,00 | 3,94 |
| 40 | 95,00 | 3,74 |
| 38 | 90,00 | 3,54 |
| 36 | 85,00 | 3,35 |
| 34 | 80,00 | 3,15 |
| 32 | 75,00 | 2,95 |
| 30 | 70,00 | 2,76 |
| 28 | 65,00 | 2,56 |
| 26 | 60,00 | 2,36 |
| 24 | 55,00 | 2,17 |
| 22 | 50,00 | 1,97 |
| 20 | 45,00 | 1,77 |
| 18 | 40,00 | 1,57 |
| 16 | 35,00 | 1,38 |
| 14 | 30,00 | 1,18 |
| 12 | 25,00 | 0,98 |
| 10 | 20,00 | 0,79 |
| 8 | 15,00 | 0,59 |
| 6 | 10,00 | 0,39 |
| 4 | 5,00 | 0,20 |
| n | L1 [mm] | L1 [inch] |

shown: SLDV-THR 5.00/12/180 F

| | | | |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|--|
| METRIC TOLERANCES | | CAT.NO.: . | |
| X. = ±0.3 | 37601/5 | C 36148 02 | |
| X.X = ±0.1 | 07.09.07 HERTEL_S | DRAWING NO. SHEET 3 OF 6 SHEETS | |
| X.XX = ±0.05 | 0 | ISSUE NO. | |
| RoHS | MODIFICATION | Weidmüller | |
| DATE | NAME | SLDV-THR 5.00/./180 F | |
| DRAWN | 04.08.2004 | Stiftleiste | |
| RESPONSIBLE | HERTEL_S | Pin header | |
| CHECKED | 13.09.2007 | PRODUCT FILE: SLDV-THR 5.08 | |
| APPROVED | HERTEL_S | None | |
| SCALE: 2:1 | | | |
| SUPERSEDES: | | | |
| SUPERSEDED BY:. | | | |

Recommended wave soldering profiles

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com

Single Wave:



Double Wave:



Wave soldering profiles

Wired connection elements should be processed in accordance with the DIN EN 61760-1 standard. We have included two recommendations for practical wave soldering profiles, with which Weidmüller PCB terminals and connectors are qualified.

When choosing a suitable profile for your application, the following factors also need to be considered:

- PCB thickness
- Proportion of Cu in the layers
- Single/double-sided assembly
- Product range
- Heating and cooling rates

The single and double wave profiles each indicate the recommended operating range, including the maximum soldering temperature of $260 \text{ }^{\circ}\text{C}$. In practice, the maximum soldering temperature is quite often well below the above maximum profile.

We reserve the right to make technical changes.

Recommended reflow soldering profile

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 16

D-32758 Detmold

Germany

Fon: +49 5231 14-0

Fax: +49 5231 14-292083

www.weidmueller.com



Reflow soldering profile

The perfect soldering profile for SMT Surface Mount Technology is one the most exiting question in SMT production. But there are more than one correct answer: The diagram of temperature-on-time is related to processing features of solder paste and to maximum load of components.

We have to consider the following parameters:

- Time for pre heating
- Maximum temperature
- Time above melting point
- Time for cooling
- Maximum heating rate
- Maximum cooling rate

We recommend a typical solder profile with associated process limits. With preheating components and board are prepared smoothly for the solder phase. Heating rate is typically $\leq +3\text{K/s}$. In parallel the solder paste is 'activated'. The time above melting point of 217°C the paste gets liquid and components and boards begin to connect. The maximum temperature of 245°C to 254°C should stay between 10 and 40 seconds. In the cooling phase at $\geq -6\text{K/s}$ solder is cured. Board and components cool down while avoiding cold cracks.