

## SC-SMT 3.81/04/90G 3.2SN BK RL

Weidmüller Interface GmbH &amp; Co. KG

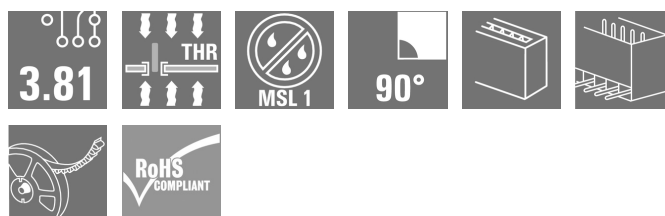
Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

Germany

www.weidmueller.com

## Изображение изделия



Термостойкий вилочный (SC-SMT 90G) с шагом 3,81 мм (0,15 дюйма)

- Направление вставки параллельно печатной плате (горизонтально)
- закрытое исполнение (G)
- Упаковка в картонную коробку (BX) или в рулон с антистатической обработкой (лента на катушке, RL)
- Длина контактного штырька по выбору 1,5 мм или 3,2 мм

Соединительные разъемы компании Weidmüller с шагом 3,81 мм (0,15 дюйма) по компоновке совместимы со стандартными соединительными разъемами, снабжены местом для надписей, где может быть нанесена кодировка.

## Основные данные для заказа

Исполнение	Штекерный соединитель печатной платы, Штырьковый соединитель, с боковой стороны закрыто, Соединение THT/THR под пайку, 3.81 мм, Количество полюсов: 4, 90°, Длина контактного штифта (l): 3.2 мм, луженые, черный, Tape
Номер для заказа	<a href="#">1862860000</a>
Тип	SC-SMT 3.81/04/90G 3.2SN BK RL
GTIN (EAN)	4032248427796
Кол.	400 Шт.
Продуктное отношение	IEC: 320 V / 17.5 A UL: 300 V / 11 A
Упаковка	Tape

## SC-SMT 3.81/04/90G 3.2SN BK RL

Weidmüller Interface GmbH &amp; Co. KG

Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

Germany

www.weidmueller.com

## Технические данные

## Размеры и массы

Глубина	9,2 мм	Глубина (дюймов)	0,362 inch
Высота	10,27 мм	Высота (в дюймах)	0,404 inch
Высота, мин.	7,07 мм	Ширина	15,93 мм
Ширина (в дюймах)	0,627 inch	Масса нетто	1,895 g

## Упаковка

Упаковка уровня ESD	токорассеивающий	Упаковка	Tape
Длина VPE	349 мм	VPE с	345 мм
Высота VPE	59 мм	Глубина ленты (T2)	11,1 мм
Ширина ленты (Ш)	32 мм	Глубина ленты с кармашками (K0)	10,6 мм
Высота ленты с кармашками (A0)	9,5 мм	Ширина ленты с кармашками (B0)	16,2 мм
Разделение кармашка ленты (P1)	16 мм	Перфорация для разделения ленты (E)	1,75 мм
Разделение кармашка ленты (F)	14,2 мм	Диаметр катушки с лентой Ø (A)	330 мм
Поверхностное сопротивление	$R_s = 10^9 - 10^{12} \Omega$		

## Системные характеристики

Серия изделия	OMNIMATE Signal — серия BC/SC 3.81	Вид соединения	Соединение с платой
Монтаж на печатной плате	Соединение THT/THR под пайку	Шаг в мм (P)	3,81 мм
Шаг в дюймах (P)	0,15 "	Угол вывода	90°
Количество полюсов	4	Количество контактных штырьков на полюс	1
Длина контактного штифта (l)	3,2 мм	Допуск на длину выводов под пайку	0 / -0,02 мм
Размеры выводов под пайку	d = 1,0 mm, восьмиугольный	Размеры выводов под пайку = допуск d	0 / -0,04 мм
Диаметр монтажного отверстия (D)	1,3 мм	Допуск на диаметр монтажного отверстия (D)	+ 0,1 мм
Наружный диаметр площадки под пайку	2,1 мм	Диаметр отверстия трафарета	1,9 мм
L1 в мм	11,43 мм	L1 в дюймах	0,45 "
Количество рядов	1	Количество полюсных рядов	1
Защита от прикосновения согласно DIN VDE 57 106	защита от доступа пальцем, без проникновения/защита от доступа тыльной стороны руки, с проникновением	Защита от прикосновения согласно DIN VDE 0470	IP 20 с проникновением/IP 10 без проникновения
Объемное сопротивление	$\leq 5 \text{ m}\Omega$	Кодируемый	Да

## Данные о материалах

Изоляционный материал	LCP GF	Цветовой код	черный
Таблица цветов (аналогич.)	RAL 9011	Группа изоляционного материала	IIIa
Сравнительный показатель пробоя (CTI)	$\geq 175$	Moisture Level (MSL)	1
Класс пожаростойкости UL 94	V-0	Материал контакта	Сплав меди
Поверхность контакта	луженые	Температура хранения, мин.	-40 °C
Температура хранения, макс.	70 °C	Рабочая температура, мин.	-50 °C
Рабочая температура, макс.	120 °C	Температурный диапазон монтажа, мин.	-25 °C
Температурный диапазон монтажа, макс.	120 °C		

## SC-SMT 3.81/04/90G 3.2SN BK RL

Weidmüller Interface GmbH &amp; Co. KG

Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

Germany

www.weidmueller.com

## Технические данные

## Номинальные характеристики по IEC

пройдены испытания по стандарту

IEC 60664-1, IEC 61984

Номинальный ток, макс. кол-во контак-

тов (T<sub>u</sub> = 20 °C) 13,9 A

Номинальный ток, макс. кол-во контак-

тов (T<sub>u</sub> = 40 °C) 12,4 A

Номинальное импульсное напряже-

ние при категории помехозащищен-

ности/Категория загрязнения III/2 160 V

Номинальное импульсное напряже-

ние при категории помехозащищен-

ности/Категория загрязнения II/2 2,5 kV

Номинальное импульсное напряже-

ние при категории помехозащищен-

ности/Категория загрязнения III/3 2,5 kV

Номинальный ток, мин. кол-во контак-

тов (T<sub>u</sub> = 20 °C) 17,5 A

Номинальный ток, мин. кол-во контак-

тов (T<sub>u</sub> = 40 °C) 17 A

Номинальное импульсное напряже-

ние при категории помехозащищен-

ности/Категория загрязнения II/2 320 V

Номинальное импульсное напряже-

ние при категории помехозащищен-

ности/Категория загрязнения III/3 160 V

Номинальное импульсное напряже-

ние при категории помехозащищен-

ности/Категория загрязнения III/2 2,5 kV

Устойчивость к воздействию кратко-

временного тока 3 x 1 сек. с 76 A

## Номинальные характеристики по CSA

Институт (CSA)



Сертификат № (CSA)

200039-1121690

Номинальное напряжение (группа ис-

пользования B/CSA) 300 V

Ссылка на утвержденные значения

В технических характе-  
ристиках приведены мак-  
симальные значения, по-  
дробные сведения см. в  
сертификате об утвержде-  
нии.

Номинальный ток (группа использова-

ния B/CSA) 11 A

## Номинальные характеристики по UL 1059

Институт (cURus)



Сертификат № (cURus)

E60693

Номинальное напряжение (группа ис-

пользования B/UL 1059) 300 V

Номинальный ток (группа использова-

ния B/UL 1059) 11 A

Ссылка на утвержденные значения

В технических характе-  
ристиках приведены мак-  
симальные значения, по-  
дробные сведения см. в  
сертификате об утвержде-  
нии.

Номинальное напряжение (группа ис-

пользования D/UL 1059) 300 V

Номинальный ток (группа использова-

ния D/UL 1059) 11 A

## Классификации

ETIM 6.0

EC002637

ETIM 8.0

EC002637

ECLASS 9.0

27-44-04-02

ECLASS 10.0

27-44-04-02

ECLASS 12.0

27-46-02-01

ETIM 7.0

EC002637

ETIM 9.0

EC002637

ECLASS 9.1

27-44-04-02

ECLASS 11.0

27-46-02-01

ECLASS 13.0

27-46-02-01

## SC-SMT 3.81/04/90G 3.2SN BK RL

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

[www.weidmueller.com](http://www.weidmueller.com)

## Технические данные

## Экологическое соответствие изделия

REACH SVHC

/

## Важное примечание

Соответствие IPC

Заявление о соответствии: все изделия разрабатываются, производятся и поставляются в соответствии с установленными международными стандартами и нормами и соответствуют характеристикам, указанным в технической документации, а также обладают декоративными свойствами в соответствии с IPC-A-610, "Класс 2". Любые другие запросы информации об изделиях могут быть рассмотрены по запросу.

Примечания

- Дополнительные варианты по запросу
- Номинальный ток указан для номин. сечения и мин. числа контактов.
- Расчетные данные относятся к соответствующему компоненту. Воздушные зазоры и пути утечки к другим компонентам должны быть сформированы согласно соответствующим стандартам, регламентирующим применение.
- Р на чертеже – шаг
- В соответствии с IEC 61984, OMNIMATE-соединители являются соединителями без отключающей способности (COC). Во время использования по назначению соединители не могут быть задействованы или отсоединены, когда они находятся под напряжением или под нагрузкой
- Длительное хранение продукта при средней температуре 50 °C и максимальной влажности 70%, 36 месяцев

## Сертификаты

Сертификаты



ROHS

Соответствовать

UL File Number Search

Сайт UL

Сертификат № (cURus)

E60693

## Загрузки

Одобрение / сертификат / документ о соответствии

[Declaration of the Manufacturer](#)

Технические данные

[CAD data – STEP](#)

Уведомление об изменении продукта

[PCN 2015 208 PL30X SC-SMT SL SMT 3.xx 5.xx new Tape Packaging Step 1 EN](#)  
[PCN 2015 208 PL30X SC-SMT SL SMT 3.xx 5.xx neue Tapeverpackung Step 1 DE](#)  
[20210831 SC-SMT 3.81.. 90° und 180° - Erweiterung der Fertigungsverfahren](#)  
[20210831 SC-SMT 3.81.. 90° and 180° - Expansion of the production processes](#)  
[Changeover to ESD bags for "Tape on Reel" products](#)  
[Umstellung auf ESD-Beutel bei „Tape on Reel“ Produkten](#)

Каталог

[Catalogues in PDF-format](#)

Брошюры

[FL DRIVES EN](#)  
[MB SMT EN](#)  
[FL DRIVES DE](#)  
[MB DEVICE MANUF. EN](#)  
[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](#)

Информационный документ: технология поверхностного монтажа

[Download Whitepaper](#)

Дата создания 24 июня 2024 г. 14:13:57 CEST

Статус каталога 14.06.2024 / Право на внесение технических изменений сохранено.

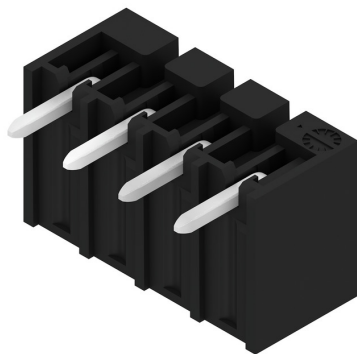
SC-SMT 3.81/04/90G 3.2SN BK RL

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

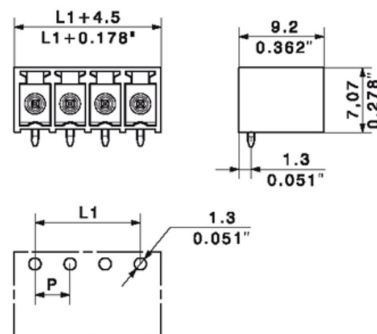
[www.weidmueller.com](http://www.weidmueller.com)

Изображения

Изображение изделия



Dimensional drawing



Пример использования



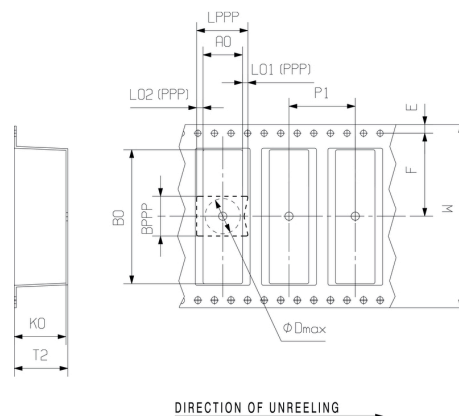
Пример использования



Dimensional drawing



Dimensional drawing



## SC-SMT 3.81/04/90G 3.2SN BK RL

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

www.weidmueller.com

## Аксессуары

## Кодирующие элементы



**Соединяет только то, что должно быть соединено: правильное подключение в правильном месте.**

Элементы кодировки и защита от перекручивания гарантируют однозначное соответствие соединительных элементов в процессе изготовления и обслуживания

Элементы кодировки и защита от перекручивания монтируются перед установкой или во время сборки кабеля. Альтернатива, предоставляемая Weidmüller: просто подберите индивидуальную конфигурацию в онлайн-конфигураторе вариантов и получите оборудование с готовой предварительной кодировкой. Неправильная установка на печатной плате и неправильное подсоединение элементов больше невозможны.

Преимущество: нет необходимости в поиске ошибки при изготовлении и защита пользователя от ошибки при обслуживании.

## Основные данные для заказа

Тип	SC-SMT 3.81 KO BK BX	Исполнение	Продуктное отношение	Упаковка
Номер для заказа	<a href="#">248700000</a>	Штекерный соединитель печатной платы, Аксессуар, Элемент		Ящик
GTIN (EAN)	4050118480023	кодировки, черный		
Кол.	100 шт.			
Тип	SC-SMT 3.81 KO WT BX	Исполнение	Продуктное отношение	Упаковка
Номер для заказа	<a href="#">2487670000</a>	Штекерный соединитель печатной платы, Аксессуар, Элемент		Ящик
GTIN (EAN)	4050118494693	кодировки, белый		
Кол.	100 шт.			



16	57,15	2,252
15	53,34	2,102
14	49,53	1,951
13	45,72	1,801
12	41,91	1,651
11	38,1	1,501
10	34,29	1,351
9	30,48	1,201
8	26,67	1,051
7	22,86	0,901
6	19,05	0,751
5	15,24	0,600
4	11,43	0,450
3	7,62	0,300
2	3,81	0,150
n	L1 [mm]	L1 [Inch]

pin length l	tolerance	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	n
1,5	0,0 -0,2	57,15	53,34	49,53	45,72	41,91	38,1	34,29	30,48	26,67	22,86	19,05	15,24	11,43	7,62	3,81	L1 [mm]
3,2	0,0 -0,2	114,3	106,68	99,06	91,44	83,82	76,2	68,58	60,96	53,34	45,72	38,1	30,48	22,86	15,24	7,62	L1 [mm]
2,1	0,1 -0,2	114,3	106,68	99,06	91,44	83,82	76,2	68,58	60,96	53,34	45,72	38,1	30,48	22,86	15,24	7,62	L1 [mm]

P= Raster/pitch  
n= Polzahl/no of poles  
shown: SC-SMT3.81/04/90G

For the mounting of PCBs, it should be noted that the rated data relates only to the PCB components alone.  
The necessary creepage and clearance paths must be observed in connection with the respective applicant in accordance to IEC 664 / VDE 0110.  
The current-carrying capacity and pitch tolerance is to be determined according to DIN IEC 326 part 3 very fine.

Weidmüller PCB components are tested to the DIN EN 61984 standard, and are valid for its field of application. Provided that the components are used to the intended purpose, all requirements with respect to the occurring of electrical, mechanical, thermic and corrosive stress will be satisfied.

**GENERAL TOLERANCE:**  
DIN ISO 2768-m

106980/5  
02.08.18 HELIS\_MA  
00

Modification

Date

Name

Drawn

11.11.2004

POCTA\_C

Responsible

AMANN\_A

Checked

29.08.2018

HELIS\_MA

Approved

LANG\_T

Cat.no.: .

**3 36136**

Drawing no. **3 36136** Issue no. **27**

Sheet 02 of 05 sheets

**SC-SMT 3.81/02...16/90...**  
STIFTLISTE  
MALE HEADER

Product file: SC-SMT 3.81

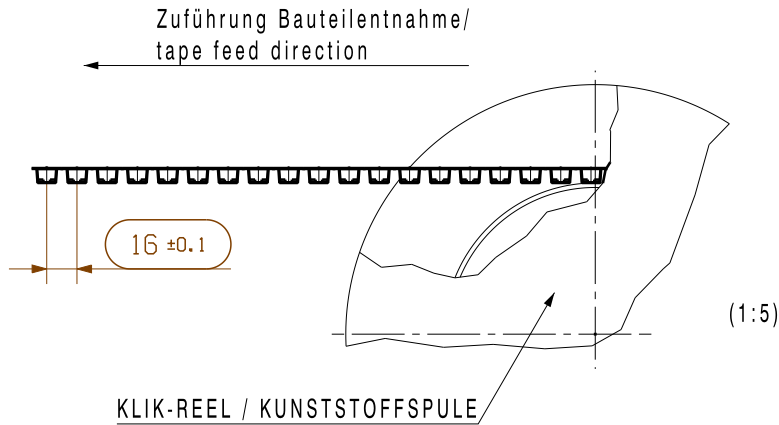
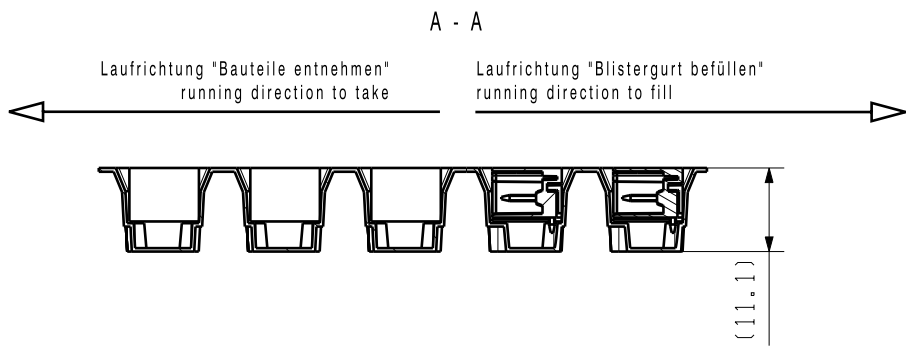
7278

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. Weidmüller exclusively reserves the right to file for patents, utility models or designs.

© Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

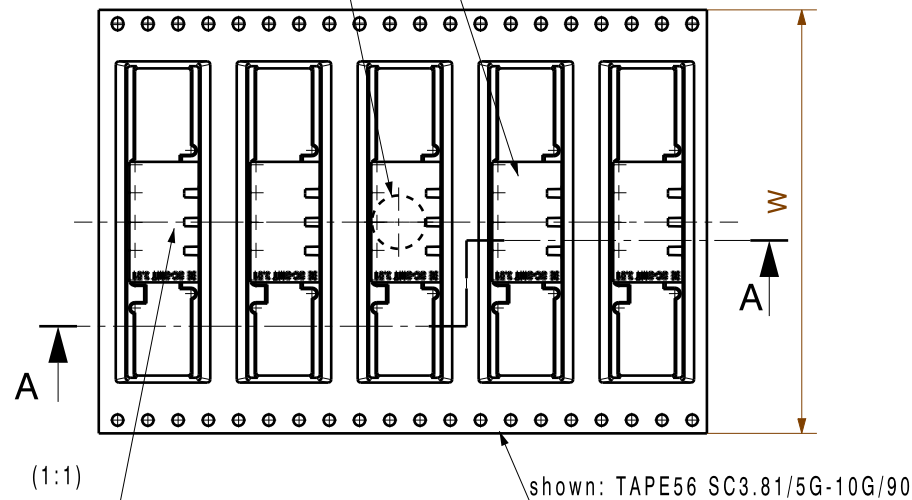
Dimensions without tolerances are no check dimensions

The English version is binding



shown: SC-SMT 3.81/04/180G 1.5 ..

pick and place area max. Ø7



gerade Polzahl dargestellt/  
even pole number shown

ungerade Polzahl Drehung Stiftheiste um 180°/  
uneven pole number pin header rotated 180°

Stiftheisten müssen mittig im Tape sitzen /  
pin header assembled in the middle

29

Information: F= Lötflanschvariante ohne Lötflanschstift mit Vierkantmutter / solder flange version without solder flange pin but with square nut

Tapebreite/ tape width (Mat.nr.)	no of poles	SC-SMT 3.81/././90.. 1.5SN BK		90.. 2.6SN BK	SC-SMT 3.81/././90.. 3.2SN BK		SC-SMT 3.81/././90.. 2.1SN BK		SC-SMT 3.81/././90.. 1.5SN OR		SC-SMT 3.81/././90.. 1.5AU BK	
		Bestellnr./cat.no.		Bestellnr./ cat.no.	Bestellnr./cat.no.		Bestellnr./cat.no.		Bestellnr./cat.no.		Bestellnr./cat.no.	
W	n	G	LF	F	G	LF	G	LF	G	LF	G	LF
32 (1437290000)	2	1863140000	1862720000	2780690000	1862810000	1863890000	2429820000		1105060000			
	3	1863150000	/	29	1862840000	/	2128630000	/		/		
	4	1863160000	/	/	1862860000	/	2495680000	/		/	2522690000	
44 (2017990000)	3	/	1862750000		/	1863970000	/		/			
	4	/	1862770000		/	1863980000	/		/			
	5	1863170000	1862790000	2780700000	1862870000							
	6	1863180000	1862820000	29	1862880000							
	7	1863190000	/	/		/		/		/		
	8	1863200000	/	/	1862900000	/		/		/		
56 (1348070000)	7	/	1862830000		/		/		/			
	8	/	1862850000		/		/		/			
	9	1863210000	/	/		/		/		/		
	10	1863220000	/	/	1862930000	/		/		/		
88 (1396710000)	9	/	1430360000		/	1430370000	/		/			
	10	/	1430380000		/	1430390000	/		/			
	11	1430230000	1430400000			1430420000						
	12	1430250000	1430430000		1430240000	1359450000						
	13	1430270000	1430440000		1430260000	1430450000						
	14	1430290000	1430470000		1430280000	1430480000						
	15	1430330000	1430490000		1430320000	1430500000						
	16	1430350000	1430510000		1430340000	1430520000						

Tape und Reel gemäß IEC 286-3 (EN 60286-3) /  
tape and reel according to IEC 286-3 (EN 60286-3)

First Issue Date 11.11.2004		Max. nos. Modification		Prim PLM Part No.: 024124		Prim ERP Part No.: 1862980000	
Scale: 1:1		Size: A3		Drawn 12.06.2020		Ma, Junliang	
Drawings Assembly		Approved 13.01.2021		Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020		Name Ma, Junliang	
				Responsible Amann, Alexand		Lang, Thomas	
				Approved 13.01.2021		Lang, Thomas	
				Date 12.06.2020			



## 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](http://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°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.