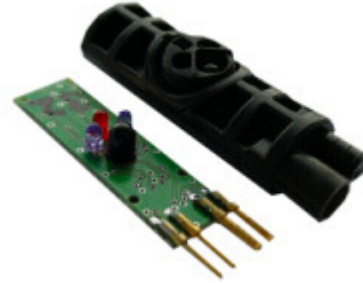


## Beschreibung

## Macromelt Moulding

Mit Macromelt Moulding wird die Elektronik vor Umwelteinflüssen geschützt.



## Merkmale

- Die Elektronikbaugruppe wird in das Werkzeug gelegt und direkt umspritzt
- Macromelt ist ein lösungsmittel freier, umweltfreundlicher Werkstoff aus nachwachsenden Rohstoffen
- Beim Umspritzen werden die Bauteile mechanisch und thermisch nur gering belastet
- Die Werkzeuge sind preisgünstig, da sie aus Aluminium hergestellt werden
- Kurze Taktzeiten und einfache Handhabung
- Sofortige Weiterbehandlung von Teilen
- Leichte Industrialisierung
- Keine Schädigung von Lötstellen und Komponenten

## Allgemein

Macromelt Moulding ist ein Verfahren zur Verarbeitung thermoplastischer Hotmelts. Macromelt ist eine neue Werkstoffgeneration, die ganz im Zeichen des Umweltschutzes steht. Das Material verfügt über hervorragende Eigenschaften und wird bei unterschiedlichsten Anforderungen eingesetzt. Das Schmelzgussverfahren mit Macromelt-Schmelzklebstoffen ist technisch zwischen Spritzguss und Giesstechnik anzusiedeln.

Die Produktion von Formteilen, das Vergiessen von Steckverbindungen bei gleichzeitiger Abdichtung und Zugentlastung sind einfach zu realisieren. Bei Temperaturen von rund 200 °C wird mit einem Druck zwischen 5 und 10 bar das dünnflüssige Macromelt in die Alu-Spritzform gepumpt. Beim Übergang vom flüssigen in den festen Zustand entwickelt Macromelt seine Eigenschaften. Dabei findet weder eine chemische Reaktion statt noch werden flüchtige Bestandteile freigesetzt.

Mit der schonenden Niederdrucktechnik umspritzen wir auch bestückte SMD-Leiterplatten. Steckerverguss, Kabeldurchführungen, Motoren, Relais und vieles mehr kann an- oder umspritzt werden.

## Das Hotmeltverfahren

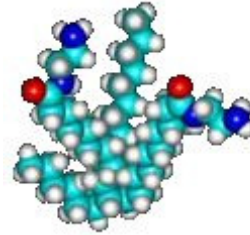
Das Hotmeltverfahren ist eine kostengünstige Alternative zum herkömmlichen Vergiessen. In den meisten Fällen entfällt ein Kunststoffgehäuse. Das Hotmeltverfahren schützt Leiterplatten und Baugruppen vor negativen Umwelteinflüssen.

Das Vergussystem arbeitet im Niederdruckverfahren von 2 bis 5 bar, was den Einsatz einfacher Aluminiumformen ermöglicht. Allein das senkt die Kosten für den Werkzeugbau.

Das verwendete Material haftet gut auf verschiedenen Werkstoffen. Die Komponenten sind innerhalb von Sekunden vergossen.

## Das Material

Klebstoffe der Reihe Macromelt Molding sind bei Elektronikteilen als Gehäusematerial nutzbar.



Macromelt ist die Bezeichnung für eine Produktgruppe thermoplastischer Formteilwerkstoffe auf Hotmelt-Basis. Diese Werkstoffe besitzen sehr gute Haftungseigenschaften auf polaren (z.B. PVC, PA6.6, PUR) und unpolaren (z.B. PP) Kunststoffoberflächen. Macromelt zeichnet sich aus durch saubere Verarbeitungseigenschaften, selbstverständlich ohne Lösungsmittel oder sonstige Schadstoffe. Durch weitgehende Wiederverwendung des Angussmaterials ist sogar fast abfallfreies Produzieren möglich.

## Das Verfahren

Macromelt wird ausschliesslich durch Wärmezufuhr in seine niedrigviskosen Schmelzzustand überführt. Die Schmelze wird in ein kaltes Formteilwerkzeug gepumpt, wo ihr die Wärme entzogen wird.

Dieser Vorgang dauert - in Abhängigkeit von der Masse (der Wärmemenge) - im Normalfall nur wenige Sekunden. Danach kann das fertige Formteil aus dem Werkzeug entnommen werden.

Die Verarbeitung findet auf besonderen Verarbeitungsmaschinen statt, die den Materialfluss von der Aufschmelzung bis zum Werkzeug automatisch und somit prozesssicher steuern. Die Verarbeitungsmaschinen sind klein und flexibel und lassen sich leicht in bestehende Fertigungsabläufe integrieren.

## Die Systemlösung

Macromelt Moulding eröffnet durch die Vielzahl seiner Eigenschaften ein ganzes Spektrum neuer Anwendungsmöglichkeiten. Dabei wird der Anwender durch ein komplettes Paket an Leistungen unterstützt. Die Systemlösung besteht aus vier Bausteinen, die jeweils auf die Probleme des Anwenders individuell abgestimmt sind.

- **Konstruktion des Formteils**  
Die Verfahrenstechnischen Eigenschaften von Macromelt Moulding werden direkt in der Konstruktion berücksichtigt und in eine CAD-Zeichnung umgesetzt.
- **Entwicklung der Werkzeugform**  
Ausgehend von Muster, Formteil, Zeichnung oder Anwenderprofil wird ein Werkzeug erstellt, welches systemgerecht der Verarbeitungsmaschine angepasst ist.
- **Erstellen von Musterteilen**  
Mittels Werkzeug und Verarbeitungsmaschine werden sowohl der geeignete Werkstoff ausgewählt als auch die dazugehörigen Prozessdaten ermittelt.
- **Herstellen von Serieteilen**  
Nach Freigabe der Musterteile wird der Anwender beim Aufbau von Fertigungskapazitäten zur Herstellung von Serienbauteilen unterstützt.

## Produktkenndaten (Mittelwerte)

Thermelt		195	817	861	865	866	867	869
Anwendung-Grenztemperaturen (*)	(°C)	-20/+160	-15/+125	-40/+125	-55/+120	-25/+115	-40/+150	-40/+125
Verarbeitungstemperatur	(°C)	210/230	180/210	190/210	190/210	190/210	220/230	190/210
Erweichungspunkt (Cup & Ball)	(°C)	202	168	160	158	153	180	160
Brookfield-Viskosität	(Pa.s)	4	0,6	3,4	3	3	2,5	3,5
	bei (°C)	232	205	200	210	190	220	200
Offene Zeit (**)	(s)	3	5	8	10	10	7	8
Thermische Stabilität	min.(h)	1	8	12	12	8	8	7
Reißfestigkeit	(Mpa)	17	4	3,5	3	2	6	3,5
Reißdehnung	(%)	630	100	300	500	500	500	500
Shore-Härte	A	98	82	85	80	80	90	85
	D	56	30	35	26	25	40	35
Kaltbrüchigkeitsgrenze	(°C)	-30	-5	-35	-55	-30	-40	-35
Wasseraufnahme (23°C u. 50% RF)	(%)	~0,5	~0,3	0,6	~0,6	~0,6	0,6	0,6
<u>Elektrische Kenndaten:</u>								
Spezifischer Messwiderstand	(Ω*cm)	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>
Spezifischer Oberflächenwiderstand	(Ω)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Durchschlagfestigkeit	(kV/cm)	~190	~220	190	~190	~190	~190	190
Dielektrizitätskonstante		n.d.	8	5	6	6	5	5
<u>Thermische Kenndaten:</u>								
Wärmeleitfähigkeit bei 23°C 180°C	(W/m.°K)	~0,2	~0,2	~0,2	~0,2	~0,2	~0,2	~0,2
		~0,6	0,66	~0,6	~0,6	~0,6	~0,6	~0,6
α linearer Ausdehnungskoeffizient des Basismaterials	(ppm/°K)	200-300	200-300	200-300	200-300	200-300	200-300	200-300
<u>UL-Prüfungen:</u>								
Brennbarkeitsklasse UL 94	(V)	n.d.	V0	V0	V2	V2	V0	V2
CTI-Bewertung UL 746A		n.d.	>600	(1)	>600	(1)	>600	>600

(\*) Zu bestimmen in Abhängigkeit von Betriebs- und/oder Prüfbedingungen

(\*\*) Offene Zeit: Messung bei 23°C mit einer Auftragsstärke von 1mm auf Aluminium

(1) CTI mindestens >600 – Prüfungen jedoch nicht durchgeführt

n.d.= nicht ermittelt

*Diese Angaben werden nach bestem Fachwissen lediglich zur Information zur Verfügung gestellt und können Swissensor in keinem Fall verbindlich machen. Für Verarbeitung und Anwendung der Produkte ist der Verbraucher allein verantwortlich: bedingt durch die vielen Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzbedingungen obliegt es ihm entsprechende Qualifikationsversuche vorher durchzuführen. In der ständigen Bemühung um Qualität und Leistung behält sich Swissensor das Recht vor, die Produktzusammensetzung oder dessen Merkmale ohne Vorankündigung zu ändern.*

## Produktkenndaten (Mittelwerte)

Thermelt		875	1564	2967	PAR1000	PAR1001
Anwendung-Grenztemperatur (*)	(°C)	-10/+100	-10/+90	-25/+125	-40/+200	-55/+200
Verarbeitungstemperatur	(°C)	180/210	190/210	200/230	190/200	160/190
Erweichungspunkt (Cup & Ball)	(°C)	141	141	163	163	146
Brookfield-Viskosität	(Pa.s)	3	3	10	2	2
	bei (°C)	190	190	210	177	150
Offene Zeit (**)	(s)	8	15	10	8	10
Thermische Stabilität	min.(h)	8	9	6	\	\
Reißfestigkeit	(Mpa)	4	3	6	6	2
Reißdehnung	(%)	300	375	600	210	100
Shore-Härte	A	83	80	90	80	70
	D	32	31	39	30	16
Kaltbrüchigkeitsgrenze	(°C)	-15	-12	-20	-35	-55
Wasseraufnahme (23°C u. 50% RF)	(%)	0,4	0,4	~0,4	\	\
<u>Elektrische Kenndaten:</u>						
Spezifischer Messwiderstand	(Ω*cm)	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>
Spezifischer Oberflächenwiderstand	(Ω)	10 <sup>13</sup>	10 <sup>13</sup>	10 <sup>13</sup>	n.d.	n.d.
Durchschlagfestigkeit	(kV/cm)	190	~190	~190	~190	~190
Dielektrizitätskonstante		5,5	6	n.d.	n.d.	n.d.
<u>Thermische Kenndaten:</u>						
Wärmeleitfähigkeit bei 23°C 180°C	(W/m.°K)	~0,2	~0,2	~0,2	n.d.	n.d.
		~0,6	~0,6	~0,6	n.d.	n.d.
α linearer Ausdehnungskoeffizient des Basismaterials	(ppm/°K)	200-300	200-300	200-300	200-300	200-300
<u>UL-Prüfungen:</u>						
Brennbarkeitklasse L94	(V)	V0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CTI-Bewertung UL746A		(1)	(1)	(1)	n.d.	n.d.

(\*) Zu bestimmen in Abhängigkeit von Betriebs- und/oder Prüfbedingungen

(\*\*) Offene Zeit: Messung bei 23°C mit einer Auftragsstärke von 1mm auf Aluminium

(1) CTI mindestens >600 – Prüfungen jedoch nicht durchgeführt

n.d. = nicht ermittelt

*Diese Angaben werden nach bestem Fachwissen lediglich zur Information zur Verfügung gestellt und können Swissensor in keinem Fall verbindlich machen. Für Verarbeitung und Anwendung der Produkte ist der Verbraucher allein verantwortlich: bedingt durch die vielen Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzbedingungen obliegt es ihm entsprechende Qualifikationsversuche vorher durchzuführen. In der ständigen Bemühung um Qualität und Leistung behält sich Swissensor das Recht vor, die Produktzusammensetzung oder dessen Merkmale ohne Vorankündigung zu ändern.*

## Haft Eigenschaften

Thermelt		195	817	861	865	866	867	869
Substrat								
Metalle(2)	(Al/Cu-Legierungen + Stahl)	B	A	A	A	A	A	A
Glas(2)		C	B	A	A	A	A	A
Keramik(2)		C	B	A	A	A	A	A
PVC	Polyvinylchlorid(weich+hart)	-	B	A	A	A	A	A
PE	Polyäthylen (1)	-	-	B	B	B	-	B
PP	Polypropylen (1)	-	-	B	B	B	-	B
PBTP	Polybutylenterephthalat	-	C	B	B	A	B	B
PETP	Polyethylenterephthalat	-	C	B	B	A	B	B
EP	Polyepoxydharze	-	B	B	B	B	B	B
PS	Polystrol	-	C	C	C	C	C	C
ABS	Acrylnitril-Butadien-Styrol	-	B	A	A	A	A	A
PPO	Polyphenylenoxid	-	A	B	A	B	B	B
PA	Polyamid	-	B	A	A	B	B	A
PC	Polycarbonat	-	C	A	A	A	B	A
PUR	Polyurethan	-	C	C	C	C	C	C

Thermelt		875	1564	2967	PAR1000	PAR1001
Substrat						
Metalle(2)	(Al/Cu-Legierungen-Stahl)	A	A	A	A	A
Glas(2)		A	A	A	A	A
Keramik(2)		A	A	A	A	A
PVC	Polyvinylchlorid(weich+hart)	A	A	A	A	A
PE	Polyäthylen (1)	B	B	B	B	B
PP	Polypropylen (1)	B	B	B	B	B
PBTP	Polybutylenterephthalat	B	B	B	B	B
PETP	Polyethylenterephthalat	B	B	B	B	B
EP	Polyepoxydharze	B	B	B	B	B
PS	Polystrol	C	C	C	C	C
ABS	Acrylnitril-Butadien-Styrol	A	A	A	A	A
PPO	Polyphenylenoxid	B	B	B	B	B
PA	Polyamid	B	B	B	B	B
PC	Polycarbonat	B	B	B	B	B
PUR	Polyurethan	C	C	C	C	C

Bemerkungen: (1) Mit Corona- oder Flammenvorbehandlung  
 (2) Vorerwärmung der Substrate notwendig

Bewertung: A = ausgezeichnet  
 B = gut  
 C = ausreichend  
 - = keine Haftung

*Diese Angaben werden nach bestem Fachwissen lediglich zur Information zur Verfügung gestellt und können Swissensor in keinem Fall verbindlich machen. Für Verarbeitung und Anwendung der Produkte ist der Verbraucher allein verantwortlich: bedingt durch die vielen Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzbedingungen obliegt es ihm entsprechende Qualifikationsversuche vorher durchzuführen. In der ständigen Bemühung um Qualität und Leistung behält sich Swissensor das Recht vor, die Produktzusammensetzung oder dessen Merkmale ohne Vorankündigung zu ändern.*

# Chemische Beständigkeit

Thermelt	195	817	861	865	866	867	869
Kühlmittelzusatz	A	A	A	A	A	A	A
Konservierungsmittel	A	A	A	A	A	A	A
Entkonservierungsmittel	A	A	A	A	A	A	A
Kaltreiniger	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B
Spiritus	B	B	B	B	B	B	B
Dieselmotorkraftstoff	A	A	A	A	A	A	A
FAM-Prüfkraftstoff	B	B	B	B	B	B	B
Batteriesäure	A	A-B	A-B	A-B	B	A-B	A-B
Bremsflüssigkeit	A	A	A	A	A	A	A
Motoröl	A	A	A	A	A	A	A
Getriebeöl	A	A	A	A	A	A	A
ATF-Öl	A	A	A	A	A	A	A
Innenreiniger	A	A	A	A	A	A	A
M 15-Kraftstoff	A	A	A	A	A	A	A

Thermelt	875	1564	2967	PAR1000	PAR1001
Kühlmittelzusatz	A	A	A	A	A
Konservierungsmittel	A	A	A	A	A
Entkonservierungsmittel	A	A	A	A	A
Kaltreiniger	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B
Spiritus	B	B	B	B	B
Dieselmotorkraftstoff	A	A	A	A	A
FAM-Prüfkraftstoff	B	B	B	B	B
Batteriesäure	A-B	A	A-B	A-B	A-B
Bremsflüssigkeit	A	A	A	A	A
Motoröl	A	A	A	A	A
Getriebeöl	A	A	A	A	A
ATF-Öl	A	A	A	A	A
Innenreiniger	A	A	A	A	A
M 15-Kraftstoff	A	A	A	A	A

## Prüfverfahren der chemischen Beständigkeit:

Für alle Chemikalien: 20 Sek. lang sprühen, anschliessend Alterung bei 70°C während 48h  
Ausnahme für FAM-Kraftstoff: 1 Std. in Dämpfen, anschliessend Alterung bei 70°C während 48h

**Erwartetes Verhalten:** A = kein wesentlicher Angriff  
B = leichter Angriff  
C = starker Angriff

*Diese Angaben werden nach bestem Fachwissen lediglich zur Information zur Verfügung gestellt und können Swissensor in keinem Fall verbindlich machen. Für Verarbeitung und Anwendung der Produkte ist der Verbraucher allein verantwortlich: bedingt durch die vielen Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzbedingungen obliegt es ihm entsprechende Qualifikationsversuche vorher durchzuführen. In der ständigen Bemühung um Qualität und Leistung behält sich Swissensor das Recht vor, die Produktzusammensetzung oder dessen Merkmale ohne Vorankündigung zu ändern.*