

Hinweise für die Spritzgiess- verarbeitung

Grilamid (PA 12, PA amorph)

Grivory (partiell aromatisches PA)

Grilon (PA 6, PA 66)

Grilamid-, Grivory- und Grilon-Typen lassen sich mit handelsüblichen Spritzgiessmaschinen in wirtschaftlicher Weise zu Formteilen verarbeiten.

Das vorliegende technische Merkblatt gibt Ihnen Hinweise für die sachgemässe Verarbeitung, insbesondere Richtlinien für die richtige Wahl der Verarbeitungs- und Werkzeugtemperaturen.

Für mechanische, thermische, elektrische Daten sowie für Langzeitwerte (Verhalten unter Belastung durch Kraft, Temperatur, Feuchtigkeit, Chemikalien etc.) verlangen Sie bitte unsere Spezialliteratur.

Wir beraten Sie gerne.

Temperaturen

1. Massetemperatur

In der Tabelle auf den Seiten 4 und 5 wird für die Massetemperatur ein Bereich bezeichnet. Darüber hinaus sind noch die empfohlene Massetemperatur und die Schmelztemperatur angegeben.

Es ist zu beachten, dass die Massetemperatur nicht mit den an der Spritzgiessmaschine eingestellten Zylinderwandtemperaturen übereinstimmen muss. Diese Differenz wird beeinflusst durch:

- a) die Drehzahl der Schnecke beim Dosieren
- b) den Stau- oder Gegendruck beim Dosieren
- c) die Verweilzeit der Schmelze im Zylinder
- d) den Schneckendurchmesser und die Schneckengeometrie
- e) die Viskosität der Schmelze
- f) den Verschleissgrad von Schnecke und Zylinder

Eine weitere Temperaturerhöhung durch Friktion (Reibung) kann neben der Scherung durch die Schnecke auch beim schnellen Durchströmen von kleinen Anschnittquerschnitten (Punkt- oder Filmschnitt) erfolgen.

Grilamid-, Grivory- und Grilon-Spritzgiessmassen besitzen eine ausgezeichnete thermische Stabilität. Für Teile mit langen Fliesswegen und dünnen Wandstärken ist es durchaus möglich, den jeweiligen Spritzgiesstyp bei der maximal zulässigen Massetemperatur zu verarbeiten. Allerdings ist in diesen Fällen darauf zu achten, dass die Einflüsse der Punkte a) bis f) berücksichtigt bzw. kontrolliert werden. Besonders nachteilig sind die Auswirkungen von Abnutzungen (Verschleiss) an Schnecke und Zylinder. Durch die «Leckströmung» zwischen Schneckensteg/Zylinderwand, Rückströmsperre/Zylinderwand und Sperring/Druckring verbleiben Reste der dosierten Schmelze über lange Zeit im Zylinder.

Die zusätzliche Überhitzung kleiner Volumenanteile der dosierten Schmelze in diesen Scherspalten wird durch das Messen der Massetemperatur nicht erkannt (Durchschnittsmessung). Dies ist ein Grund, weshalb Spritzgiessteile trotz richtig eingestellter Massetemperatur Farbveränderungen oder Überhitzungsschlieren zeigen können. Bei massiven Teilen mit grossen Wandstärken, langen Kühlzeiten und kurzen Fliesswegen ist es von Vorteil, eine niedrige Massetemperatur zu wählen, da dadurch die thermische Belastung der Schmelze verringert wird.

Bei dickwandigen Teilen aus unverstärkten Materialien kann zudem die Oberflächenqualität durch die Wahl einer niedrigen Massetemperatur verbessert werden.

2. Zylindertemperaturen

Die Einstellung der Temperaturen am Heizzylinder ergibt üblicherweise ein Profil, bei dem die Temperaturen vom Trichter zur Düse hin ansteigen. Die Wahl der Düsentemperatur ist abhängig von der Bauart. Sie ist so zu wählen, dass eine Fadenbildung bei zu hoher und ein kalter Pfropfen bei zu niedriger Temperatur vermieden wird. Bei langen Kontaktzeiten von Maschinendüse und Werkzeug muss die Abkühlung der Düsenspitze

am kühleren Werkzeug durch eine Temperaturerhöhung an der Düse kompensiert werden. Die niedrige Temperatureinstellung der 1. Zone (Einzugszone) verhindert zusammen mit der Stockkühlung (Kühlung des Zylinderflansches) ein frühzeitiges Aufschmelzen des Granulats und begünstigt dadurch ein gleichmässiges und störungsfreies Dosieren.

Ausnahmen:

Von diesen Regeln kann abgewichen werden, wenn das maximale Dosiervolumen der Plastifiziereinheit innerhalb einer kurzen Dosierzeit genutzt werden muss (normal höchstens 80% des Maximalvolumens). Die Zylindertemperaturen der Einzugszone müssen höher eingestellt werden, damit genügend Wärme für diesen erhöhten Materialdurchsatz zugeführt werden kann. Es entsteht ein vom Trichter zur Düse hin abfallendes Temperaturprofil. Bei Produktionsunterbrechung oder Störungen muss bei einer solchen Einstellung sofort diese hohe Temperatur auf ein übliches Niveau reduziert werden. Wird dies versäumt, schmilzt das Granulat im Einzugsbereich bis hin zur Trichterbohrung auf, und ein neuer Produktionsstart wird erschwert. Das Anfahren einer Produktion, für die eine solche Einstellung nötig ist, muss bei einem üblichen Temperaturprofil erfolgen. Erst während der Optimierung der Zykluszeit werden dann die Temperaturen der Einzugszone erhöht.

3. Werkzeugtemperatur

Die Werkzeugoberflächentemperatur (WOT) ist für die Qualität von Teilen aus Grilamid, Grivory und Grilon mit entscheidend. Die Temperierung erfolgt über ein Heizgerät, welches Wasser (bis 95 °C, Druckwasser bis 160 °C) oder Öl (> 160 °C) durch die Temperierbohrung in das Werkzeug pumpt.

Wasser ist als Kühlmedium wegen seiner besseren und schnelleren Wärmeübertragung dem Öl vorzuziehen. Die Temperiergeräte sind mit einer Regelung versehen, welche die die Werkzeugoberflächentemperatur der Form während der Produktion konstant hält. Die Regeltoleranz sollte nicht mehr als ± 3 °C betragen.

Durch eine hohe Werkzeugtemperatur erhält man bei den Grilon-Spritzgiesstypen gut durchkristallisierte Teile mit hervorragenden mechanischen Eigenschaften und geringer Verzugsneigung.

Bei Teilen aus glasfaserverstärkten Grilamid-, Grivory- und Grilon-Typen erzielt man mit Werkzeugoberflächentemperaturen über 80 °C die beste Oberflächenqualität.

Wird ein Spritzgiessteil nachträglich mit Heissdampf (z.B. 121 °C) sterilisiert, sollte die Werkzeugtemperatur möglichst hoch gewählt werden. Damit wird der Verzug des Teiles während der Sterilisation sehr gering gehalten oder gar verhindert. Grosse Werkzeuge sollten für Düsen- und Auswerferseite je einen eigenen Heizkreislauf erhalten. Wichtig ist in allen Fällen eine gleichmässige Temperaturverteilung auf der gesamten formgestaltenden Werkzeugoberfläche.

Temperatureinstellungen

Produkt	Schmelztemperatur in °C	Massetemperatur in °C	Empfohlene Massetemperatur in °C	Werkzeugoberflächentemperatur in °C	Übliche Anfangsfeuchte in %
Grilamid					
Grilamid ELY 20 NZ	160	210–260	230	20–40	≤ 0.1
Grilamid ELY 60	160	210–260	230	20–40	≤ 0.1
Grilamid ELY 2475	167	210–260	220	20–40	≤ 0.1
Grilamid ELY 2694	176	210–260	220	20–40	≤ 0.1
Grilamid ELY 2702	162	210–260	220	20–40	≤ 0.1
Grilamid L20 EC	178	210–260	250	40	≤ 0.1
Grilamid L20 G	178	210–260	250	40	≤ 0.1
Grilamid L20H FR	178	210–260	240	40	≤ 0.1
Grilamid L20 LF	178	210–260	240	40	≤ 0.1
Grilamid L20 W20	174	210–260	250	20–40	≤ 0.1
Grilamid LC-3H	178	240–300	260	80–120	≤ 0.1
Grilamid LV-3H	178	240–300	260	80	≤ 0.1
Grilamid LKN-5H	178	240–300	260	80	≤ 0.1
Grilamid TR					
Grilamid TR 55	160 ¹⁾	280–305	280	80	≤ 0.08
Grilamid TR 55 LX	120 ¹⁾	250–270	265	40	≤ 0.08
Grilamid TR 55 LY	105 ¹⁾	250–270	265	40	≤ 0.08
Grilamid TR 55 LZ	110 ¹⁾	250–270	265	40	≤ 0.08
Grilamid TR 70 LX	190 ¹⁾	290–320	290	110	≤ 0.08
Grilamid TR 90	155 ¹⁾	260–290	265	80	≤ 0.06
Grilamid TRV-4X9	155 ¹⁾	270–300	280	80	≤ 0.06
Grilamid TR 90 UV	155 ¹⁾	260–290	265	80	≤ 0.06
Grilamid TR 90 LX	155 ¹⁾	250–270	265	40	≤ 0.06
Grivory G					
Grivory GC-4H	260	270–300	290	80–100	≤ 0.08
Grivory GM-4H	260	270–300	290	80	≤ 0.08
Grivory GTR 45	125 ¹⁾	250–280	270	80	≤ 0.08
Grivory GV-2H	260	270–300	290	80–120	≤ 0.08
Grivory GV-4H	260	270–300	290	80–120	≤ 0.08
Grivory GV-5H	260	270–300	290	80–120	≤ 0.08
Grivory GV-6H	260	270–300	290	80–120	≤ 0.08
Grivory GVN-35H	260	270–300	290	80–100	≤ 0.08

Die Trocknungstemperatur beträgt für alle Typen 80 °C, die Trocknungszeit 4–12 Stunden. Für die Trocknung ist Trockenluft erforderlich.

¹⁾ Glasübergangstemperatur

Produkt	Schmelztemperatur in °C	Massetemperatur in °C	Empfohlene Massetemperatur in °C	Werkzeugoberflächen-temperatur	Übliche Anfangsfeuchte in %
Grivory HT					
Grivory HTM-4H1	325	330–345	340	140–160	≤ 0.06
Grivory HTV-3H1	325	330–345	340	140–160	≤ 0.06
Grivory HTV-4X1	325	330–345	340	140–160	≤ 0.06
Grivory HTV-5H1	325	330–345	340	140–160	≤ 0.06
Grivory HTV-6H1	325	330–345	340	140–160	≤ 0.06
Grivory HTV2V-3X V0	310	315–325	320	100–140	≤ 0.06
Grivory HT2V-4X V0	310	315–325	320	100–140	≤ 0.06
Grilon (PA6)					
Grilon A23 FC	222	240–280	260	80	≤ 0.1
Grilon BS *	222	240–280	260	80	≤ 0.1
Grilon A28 GM	222	240–280	260	80	≤ 0.1
Grilon R40 GM	222	240–280	260	80	≤ 0.1
Grilon BZ 1 *	222	240–300	260	80	≤ 0.1
Grilon A28 DZ	222	240–300	260	80	≤ 0.1
Grilon BZ 3 *	222	240–300	260	80	≤ 0.1
Grilon A28 NZ	222	240–300	260	80	≤ 0.1
Grilon A28 BT	222	240–300	260	80	≤ 0.1
Grilon BT40 Z	220	270–300	280	80	≤ 0.1
Grilon A28 V0	222	240–260	250	80	≤ 0.1
Grilon PVS-15H	222	270–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon PVS-25H	222	270–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon PVS-3H	222	270–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon BG-30 *	222	270–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon PV-3H	222	270–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon PVS-5H	222	270–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon PV-5HH schwarz 9922	222	270–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon BGZ-15 *	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1
Grilon PVZ-3H	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1
Grilon BGZ-30	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1
Grilon PVZ-5H	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1
Grilon BS EC *	222	240–280	260	80	≤ 0.1
Grilon BK-30 *	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1
Grilon BK-50 *	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1

Produkt	Schmelztemperatur in °C	Massetemperatur in °C	Empfohlene Massetemperatur in °C	Werkzeugoberflächentemperatur	Übliche Anfangsfeuchte in %
Grilon BGK-30 X	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1
Grilon BGM-40 X	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1
Grilon PV-15H HM	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1
Grilon PV-3H HM	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1
Grilon PV-4H HM	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1
Grilon PV-5H HM	222	270–300	280	80–100	≤ 0.1
Grilon PMV-5H VO	222	280–310	300	80–120	≤ 0.1

Grilon (PA66)

Grilon T300 GM	260	260–290	280	80	≤ 0.1
Grilon AZ 3 *	260	260–290	280	80	≤ 0.1
Grilon T300 NZ	260	260–290	280	80	≤ 0.1
Grilon T302 VO	260	260–270	270	80	≤ 0.1
Grilon AG-30 H * schwarz 9836	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TV-25H HM	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1

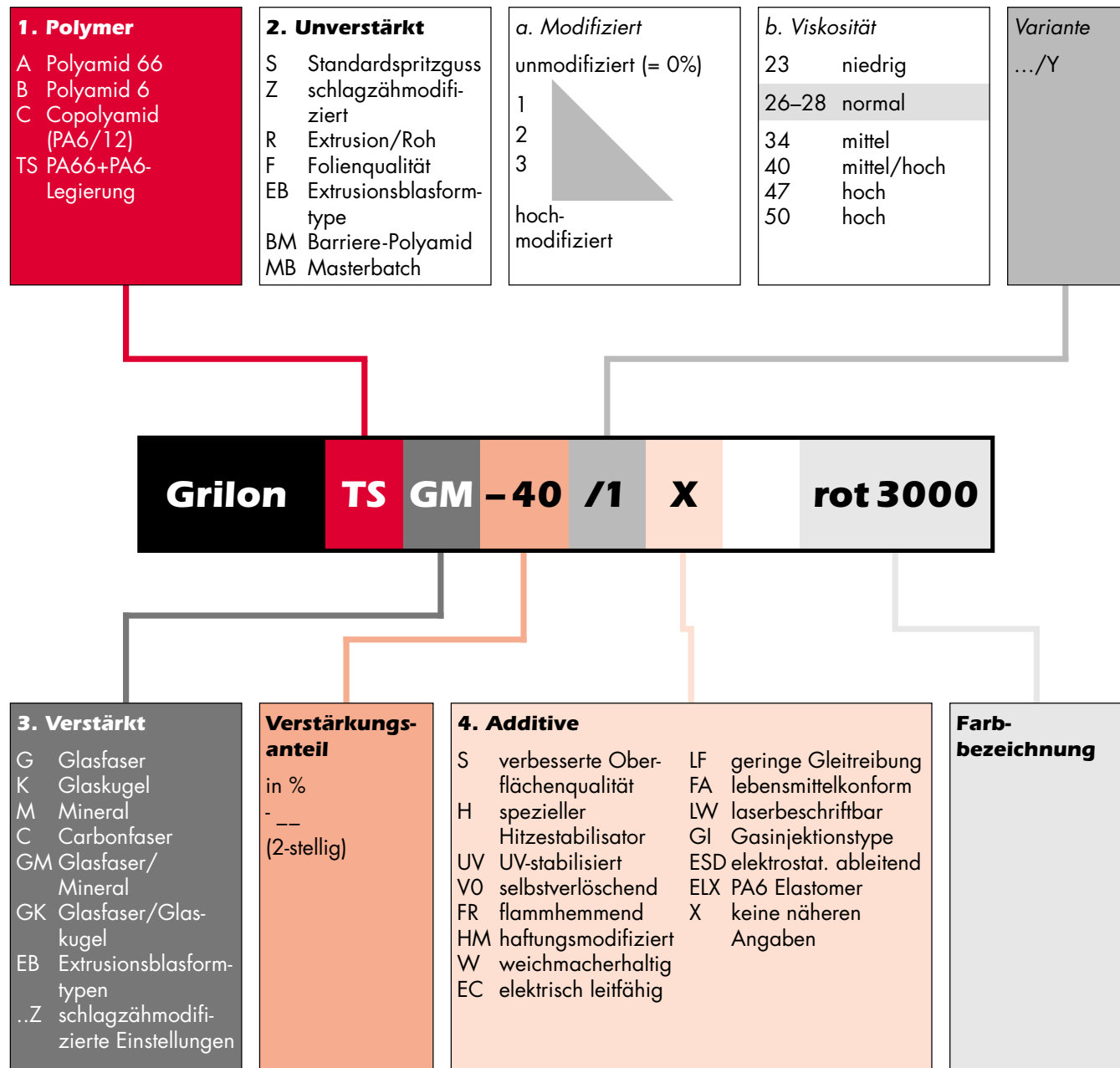
Grilon TS (PA66 + PA6)

Grilon TSS *	260	270–300	280	80	≤ 0.1
Grilon TSS/4 *	260	270–300	280	80	≤ 0.1
Grilon TSZ 1 *	260	270–300	280	80	≤ 0.1
Grilon TSZ 3 *	260	270–300	280	80	≤ 0.1
Grilon TSG-30 *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TSG-30/4 *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TSG-50 *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TSG-50/4 *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TSK-30/4 *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TSM-30 *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TSGK-30 *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TSGZ-15 *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TSGZ-30 X *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TS VO *	260	260–270	270	80	≤ 0.1
Grilon TS FR *	260	260–270	270	80	≤ 0.1
Grilon TSG-30 FR	260	270–290	285	80–100	≤ 0.1
Grilon TSS/4 LF 2 *	260	270–300	280	80	≤ 0.1
Grilon TSS/4 LF 20 *	260	270–300	280	80	≤ 0.1
Grilon TSC-10/4 EC *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1

Produkt	Schmelztemperatur in °C	Masstemperatur in °C	Empfohlene Masstemperatur in °C	Werkzeugoberflächentemperatur	Übliche Anfangsfeuchte in %
Grilon TSC-20/4 EC *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TSC-30/4 EC *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1
Grilon TSC-40/4 EC *	260	280–300	290	80–100	≤ 0.1

* neue Nomenklatur Grilon!

Aufbau der Grilon-Nomenklatur (neu!)



Grilamid-, Grivory-Nomenklatur

Grilamid

Grilamid	Geschützter Handelsname für Polyamid 12-Spritzgiess- und Extrusionsmassen der Firma EMS-GRIVORY	
Basistyp	L LC LV LKN ELY TR DS MB XE	= Polyamid 12-Typen = Kohlenstoffaserverstärkung = Glasfaserverstärkung = Glasperlenverstärkung = Polyamidelastomer = transparent = dimensionsstabil = Masterbatch = Entwicklungsprodukt
Viskositätsindex	16 20 25	= tiefviskos = normalviskos = hochviskos
Zusätze/Eigenschaften	-3 -5 G H UV M X W20 W40 NZ EC LF FR	= 30% Verstärkungsanteil = 50% Verstärkungsanteil = Gleit- und Entformungsmittel = hitzestabilisiert = witterungsstabilisiert = feinkristallin = gute Schlageigenschaften = halbflexibel = flexibel = extrem hohe Schlagzähigkeit = elektrisch leitfähig = geringe Gleitreibung = selbstverlöschend

Grivory

Grivory	Geschützter Handelsname für partiell aromatische Polyamide der Firma EMS-GRIVORY. Spritzgiess- und Extrusionsmassen.	
Basistyp	G GC GV GVN GM GTR HT XE	= Basistyp Spritzguss und Extrusion = Kohlenstoffaserverstärkung = Glasfaserverstärkung = Glasfaserverstärkung, hochschlagzäh = Mineralverstärkung = transparent = Hoch Temperatur Polyamid = Entwicklungsprodukt
Zusätze/Eigenschaften	-3 -5 H NZ VO	= 30% Verstärkungsanteil = 50% Verstärkungsanteil = hitzestabilisiert = extrem hohe Schlagzähigkeit = selbstverlöschend nach UL-94

Die vorliegenden Daten und Empfehlungen entsprechen dem heutigen Stand unserer Erkenntnisse, eine Haftung in bezug auf Anwendung und Verarbeitung kann jedoch nicht übernommen werden.

Domat/Ems, Mai 2001

EMS-GRIVORY weltweit

www.emsgrivory.com

Schweiz

EMS-GRIVORY
Reichenauerstrasse
CH-7013 Domat/Ems
Tel. +41 81 632 78 88
Fax +41 81 632 74 01
a unit of EMS-CHEMIE AG
E-Mail: welcome@emsgrivory.com

Frankreich

EMS-CHEMIE (France) S.A.
Division EMS-GRIVORY
73-77, rue de Sèvres
Boîte postale 52
F-92105 Boulogne-Billancourt
Tel. +33 1 41 10 06 10
Fax +33 1 48 25 56 07
E-Mail: welcome@fr.emsgrivory.com

USA

EMS-CHEMIE (North America) Inc.
Business Unit EMS-GRIVORY
2060 Corporate Way
P.O. Box 1717
Sumter, SC 29151, USA
Tel. +1 803 481 91 73
Fax +1 803 481 38 20
E-Mail: welcome@us.emsgrivory.com

Deutschland

EMS-CHEMIE (Deutschland) GmbH
Unternehmensbereich EMS-GRIVORY
Warthweg 14
D-64823 Gross-Umstadt
Tel. +49 6078 78 30
Fax +49 6078 783 416
E-Mail: welcome@de.emsgrivory.com

Grossbritannien

EMS-CHEMIE (UK) Ltd.
Business Unit EMS-GRIVORY
Drummond Road
Astonfields Industrial Estate
GB-Stafford ST16 3HJ
Tel. +44 1785 607 580
Fax +44 1785 607 570
E-Mail: welcome@uk.emsgrivory.com

Taiwan

EMS-CHEMIE (Asia) Ltd.
Business Unit EMS-GRIVORY
36, Kwang Fu South Road
Hsin Chu Industrial Park
Fu Kou Hsiang, Hsin Chu Hsien
Taiwan, R.O.C.
Tel. +886 35 985 335
Fax +886 35 985 345
E-Mail: welcome@tw.emsgrivory.com

Japan

EC-SHOWA DENKO K.K.
Business Unit EMS-GRIVORY
Yutaka Bldg.
4-9-3 Taito
Taito-ku
110-0016, Tokyo, Japan
Tel. +81 3 3832 1501
Fax +81 3 3832 1503
E-Mail: welcome@jp.emsgrivory.com