

RAPPORTO DI PROVA
Type Test Report**Prove Richieste da:**
Applicant/Manufacturer

CARIMA S.R.L. VIA DEI BRUGHI 30/31 20060 GESSATE (MI)

Costruttore*Place of production*

CARIMA S.R.L. VIA DEI BRUGHI 30/31 20060 GESSATE (MI)

1. OGGETTO IN PROVA:*Test object*LIQUIDO LUBRIFICANTE PER INSTALLAZIONE DI CAVI
LUBRICANT LIQUID FOR CABLE INSTALLATIONMATERIALE SEMICONDUITIVO PER CAVO SOUTHWIRE HI-DRI cable
SEMICONDUCTING MATERIAL USED FOR SOUTHWIRE HI-DRI cable**Tipo di prodotto***Type of product*LIQUIDO GLISS F - MATERIALE SEMICONDUITIVO
LIQUID GLISS F - SEMICONDUCTING MATERIAL**Sigla di designazione***Code designation*

GLISS F -

2. PROVE ESEGUITE DA*Test carried-out by*

IMQ SpA - Via Quintiliano, 43 - 20138 Milano

3. SCOPO DELLE PROVE*Scope of the tests*Verifica della conformità alle prescrizioni contenute nei documenti di riferimento
Compliance to the prescriptions specified in the reference documents**4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO***Reference Documents*Vedi pagina 2 del presente rapporto
See page 2 of this report**5. DATA RICEVIMENTO CAMPIONI***Date of sample receiving*2010/09/13 (campione campionato e spedito dal cliente)
-(sample shipped and sampled from the customer)**5. DATA DELLE PROVE***Date of the tests*dal 2010-10-05 al 2010-12-13
From to**Il presente Rapporto di prova è composto da***This test report is composed by*

10 pagine di cui (pages including)

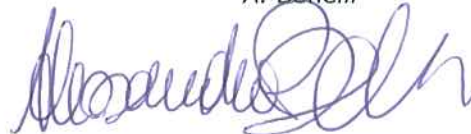
10 pagine di rapporto di prove (pages of tests report)

Tecnico di laboratorio*Technician of laboratory*

F. Facchetti

**Responsabile del laboratorio***Head of laboratory*

A. Benelli



I risultati di prova riportati nel presente Rapporto si riferiscono al solo campione sottoposto a prove.
The results referred in this test report are only relevant to the sample tested and described in this report.
Soltanto le riproduzioni integrali di questo Rapporto sono permesse senza l'autorizzazione scritta dell'IMQ.
Only complete reproduction of this Test Report is permitted without written authorization of IMQ.

IMQ S.p.A. - Via Quintiliano 43 - 20138 MILANO - Italy

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO*Reference documents*

| Norma <i>Standard</i> | Descrizione <i>Description</i> |
|---------------------------------|---|
| IEEE 1210 | STANDARD TEST FOR DETERMINING COMPATIBILITY OF CABLE-PULLING LUBRICANTS WITH WIRE AND CABLE |

Le incertezze per le prove e le misure sono riportate nelle istruzioni operative IMQ n. IO-LAB-001 e IO-01-G02

The uncertainty for the tests and measurements are those listed in IMQ Operational Instruction IO-LAB-001 and IO-01-G02.

INDICE*Index*

| | |
|---|---|
| CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL NASTRO SEMICONDUETTIVO DOPO IMMERSIONE IN LIQUIDI MECHANICAL CHARECTERISTICS FOR SEMICONDUCTING TAPE AFTER LIQUID IMMERSION | 3 |
| MISURA DELLA RESISTIVITÀ DEL NASTRO SEMICONDUETTIVO DOPO IMMERSIONE IN LIQUIDI RESISTIVITY OF SEMICONDUCTING TAPE AFTER LIQUID IMMERSION | 6 |

**CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL NASTRO SEMICONDUETTIVO DOPO
IMMERSIONE IN LIQUIDI**
Mechanical charecteristics for Semiconducting tape after liquid immersion

Documento di riferimento: IEEE 1210 Par. 5.2 – 5.3 – 5.4
Reference document

Laboratorio di prova: IMQ SPA
Testing Laboratory

Procedura e dati di prova:

Test procedure and requirements

- Campionamento: sono stati ricavati 15 provini di nastro semiconduettivo
Sampling: 15 samples have been prepared from semiconducting tape
-
- I provini sono stati preparati in accordo ad IEEE 1210 Par. 5.2
Samples prepared according to IEEE 1210 Par. 5.2
-
- 12 provini sono stati sottoposti ai relativi invecchiamenti nelle condizioni previste
12 Samples have been submitted to the relevant aging according to the test condition prescribed
 - 3 Campioni non invecchiati (C)
3 Samples without ageing (C)

Condizioni di prova / Test condition :

Immersione in acqua/ *Water immersion :*

3 Campioni / 3 Samples

Temperatura e durata / *Duration and Temperature* 121 °C x 168 ore / Hours (SW)

3 Campioni / 3 Samples

Temperatura e durata / *Duration and Temperature* 50 °C x 30 giorni / Days (LW)

Immersione in Liquido GLISS F / *Immersion in Gliss F liquid :*

3 Campioni / 3 Samples

Temperatura e durata / *Duration and Temperature* 121 °C x 168 ore / Hours (SL)

3 Campioni / 3 Samples

Temperatura e durata / *Duration and Temperature* 50 °C x 30 giorni / Days (LL)

- Prima della prova di trazione i provini sono stati mantenuti alla temperatura ambiente di 23 °C per 48 ore
Before the tensile strength test, samples have been maintained at room temperature of 23 °C for 48 hours
- Velocità di separazione dei morsetti: 500 mm/min
Speed separation of jaws: 500 mm/min

Requisiti di prova: *Carico di rottura /Tensile strength (SL / C x 100%) ≥ 75 %*
Test requirements *Allungamento a rottura / Elongation at breack (SL / C x 100%) ≥ 75 %*

Carico di rottura /Tensile strength (SL / SW x 100%) ≥ 85 %
Allungamento a rottura / Elongation at breack (SL / SW x 100%) ≥ 85 %

Carico di rottura /Tensile strength (LL / LW x 100%) ≥ 85 %
Allungamento a rottura / Elongation at breack (LL / LW x 100%) ≥ 85 %

Risultati di prova / Test results

| | UM | VALORI Values | | | RICHIESTI Required |
|---|-----|----------------------|-------|-------|-----------------------|
| | | MISURATI Measured | | | |
| Provini non invecchiati - samples without aging - | | | | | |
| Carico di rottura, <i>tensile strength</i> | MPa | 12,46 | 12,62 | 12,45 | |
| Allungamento a rottura, <i>elongation at break</i> | % | 365,2 | 367,1 | 405,4 | |
| Carico di rottura, valore medio (C) <i>Medium tensile strength</i> | MPa | 12,51 | | | |
| Allungamento a rottura, valore medio (C) <i>Medium elongation at break</i> | % | 379,2 | | | |
| Provini dopo immersione in acqua - samples after water immersion | | | | | |
| Temperatura del trattamento <i>Temperature</i> | °C | 121 | | | |
| Durata del trattamento <i>duration of treatment</i> | h | 168 | | | |
| Carico di rottura, <i>tensile strength</i> | MPa | 12,79 | 12,82 | 13,15 | |
| Allungamento a rottura <i>elongation at break</i> | % | 324,4 | 333,5 | 334,8 | |
| Carico di rottura, valore medio (SW) <i>Medium tensile strength</i> | MPa | 12,92 | | | |
| Allungamento a rottura, valore medio (SW) <i>Medium elongation at break</i> | % | 330,9 | | | |
| Provini dopo immersione in Liquido Gliss F - samples after immersion in GLISS F liquid | | | | | |
| Temperatura del trattamento <i>Temperature</i> | °C | 121 | | | |
| Durata del trattamento <i>duration of treatment</i> | h | 168 | | | |
| Carico di rottura, <i>tensile strength</i> | MPa | 11,17 | 11,04 | 10,81 | |
| Allungamento a rottura <i>elongation at break</i> | % | 410,4 | 404,4 | 403,7 | |
| Carico di rottura, valore medio (SL) <i>medium tensile strength</i> | MPa | 11,01 | | | |
| Allungamento a rottura, valore medio (SL) <i>Medium elongation at break</i> | % | 406,2 | | | |
| Variazione carico di rottura (SL/C X100 %) <i>Variation tensile strength</i> | | 88,0 | | | ≥ 75 % |
| Variazione allung. a rottura (SL / C x 100%) <i>Variation elong. at break</i> | | 107,1 | | | ≥ 75 % |
| Variazione carico di rottura (SL/SW X 100%) <i>Variation tensile strength</i> | | 85,2 | | | ≥ 85 % |
| Variazione allung. a rottura (SL/SW X 100%) <i>Variation elong. at break</i> | | 122,8 | | | ≥ 85 % |



| | UM | VALORI Values | | | RICHIESTI Required |
|---|------|----------------------|-------|-------|-----------------------|
| | | MISURATI Measured | | | |
| Provini dopo immersione in acqua - samples after water immersion | | | | | |
| Temperatura del trattamento <i>Temperature</i> | °C | 50 | | | |
| Durata del trattamento <i>duration of treatment</i> | days | 30 | | | |
| Carico di rottura, valore <i>tensile strength</i> | MPa | 12,35 | 12,61 | 12,70 | |
| Allungamento a rottura <i>elongation at break</i> | % | 337,8 | 369,3 | 410,3 | |
| Carico di rottura, valore medio (LW) <i>Medium tensile strength</i> | MPa | 12,55 | | | |
| Allungamento a rottura, valore medio (LW) <i>Medium elongation at break</i> | % | 372,5 | | | |
| Provini dopo immersione in Liquido Gliss F - samples after immersion in GLISS F liquid | | | | | |
| Temperatura del trattamento <i>Temperature</i> | °C | 50 | | | |
| Durata del trattamento <i>duration of treatment</i> | days | 30 | | | |
| Carico di rottura <i>tensile strength</i> | MPa | 13,22 | 11,67 | 12,32 | |
| Allungamento a rottura, <i>elongation at break</i> | % | 359,5 | 411,7 | 377,8 | |
| Carico di rottura, valore medio (LL) <i>medium tensile strength</i> | MPa | 12,40 | | | |
| Allungamento a rottura, valore medio (LL) <i>Medium elongation at break</i> | % | 383,0 | | | |
| Variazione carico di rottura (LL/LW X 100%) <i>Variation tensile strength</i> | | 98,8 | | | ≥ 85 % |
| Variazione allung. a rottura (LL/LW X 100%) <i>Variation elong. at break</i> | | 102,8 | | | ≥ 85 % |

| | |
|--|--|
| Apparecchiatura di prova : Test apparatus | Dinamometro (Instron) Rif. IMQ n. P-00703 Dinamometer |
| | Comparatore (Mitutoyo) Rif IMQ n. S-03121 Comparator |
| | Stufa ad aria Rif. IMQ n. P-01501 Air oven |
| | Stufa ad aria Rif. IMQ n. P-01502 Air oven |

**MISURA DELLA RESISTIVITÀ DEL NASTRO SEMICONDUKTIVO DOPO IMMERSIONE
IN LIQUIDI****Resistivity of Semiconducting tape after liquid immersion**Documento di riferimento: IEEE 1210 Par. 4.3 - 4.4
*Reference document*Laboratorio di prova: IMQ SPA
*Testing Laboratory***Procedura e dati di prova:***Test procedure and requirements*Campioni in accordo al par. 5.7.3.3 della Norma IEEE 1210
Samples according to par. 5.7.3.3 of STANDARD IEEE 1210

- Campionamento: 2 Campioni di nastro ciascuno lungo 190 mm , larghezza 10 mm
Sampling: 2 Samples of semiconductive tape width 190 mm length , 10 mm of wide
- Quattro elettrodi di vernice argentata sono stati applicati, distanza tra gli elettrodi potenziali 100 mm
Four silver-painted electrodes have been applied, Distance between potential electrodes 100 mm

Condizioni di prova / Test condition

Immersione in Liquido GLISS F / Immersion in Gliss F liquid :

1 Campione / 1 Sample

Temperatura / Temperature 90 °C

Invecchiamento in stufa aria / Aging in air oven

1 Campione / 1 Sample

Temperatura / Temperature 90 °C

Requisiti di prova:*Test requirements*I valore delle resistività , vengono misurati a diversi intervalli : iniziale ed a intervalli di 7 giorni
Resistivity was measured at initial 0,7,14,42 day aging

$$\text{Resistività di volume } \rho(n,t) = \frac{RWT}{100L} \quad \Omega \text{ m}$$

Volume resistivity

R è la resistenza misurata / *Measured resistance* [ohm]W è la larghezza del campione / *Width of the sample* [cm]T è lo spessore del campione / *Sample thickness* [cm]L è la distanza tra gli elettrodi potenziali / *Distance between potential electrodes* [cm]n *giorni di prova / days of aging*t *temperatura della misura di resistività / temperature at which resistivity was read*

Provino immerso in liquido GLISS F

- samples immersed in LIQUID GLISS F

| | | | |
|---|-----|--------|--|
| Temperatura del trattamento <i>Temperature</i> | °C | 90 | |
| Resistività di volume iniziale misurata dopo condizionamento per 18 ore a 90 °C e raffreddato per 4 ore a temperatura ambiente 23 °C <i>Initial volume resistivity measured after condition at 90 °C for 18 hours and cooled at 23 °C for 4 hours</i> | Ω | 14.600 | |
| | Ω m | 2,36 | |
| Resistività di volume misurata dopo immersione per 14 giorni in liquido GLISS F a 90 °C e raffreddato per 4 ore a temperatura ambiente 23 °C <i>Volume resistivity measured after immersion at 90 °C for 14 days in liquid GLISS F and cooled at 23 °C for 4 hours</i> | Ω | 49000 | |
| | Ω m | 7,91 | |
| Resistività di volume misurata dopo immersione per 28 giorni in liquido GLISS F a 90 °C e raffreddato per 4 ore a temperatura ambiente 23 °C <i>Volume resistivity measured after immersion at 90 °C for 28 days in liquid GLISS F and cooled at 23 °C for 4 hours</i> | Ω | 55600 | |
| | Ω m | 8,97 | |
| Resistività di volume misurata dopo immersione per 42 giorni in liquido GLISS F a 90 °C e raffreddato per 4 ore a temperatura ambiente 23 °C <i>Volume resistivity measured after immersion at 90 °C for 42 days in liquid GLISS F and cooled at 23 °C for 4 hours</i> | Ω | 62500 | |
| | Ω m | 10,1 | |

R è la resistenza misurata / *Measured resistance* ohm

W è la larghezza del campione / *Width of the sample* 0,95 cm

T è lo spessore del campione / *Sample thickness* 0,170 cm

L è la distanza tra gli elettrodi potenziali / *Distance between potential electrodes* 10 cm

n giorni di prova / *days of aging*

t temperatura della misura di resistività / *temperature at which resistivity was measured*

LA STABILITA' DEL LUBRIFICANTE SUL SEMICONDUETTIVO DEVE RISPONDERE ALLA FORMULA:

THE EFFECT OF THE LUBRICANT ON THE SEMICONDUCTING MATERIAL SHALL SHOW STABILITY IF MEETS THE REQUIREMENT :

$$3 \log_{10} \rho_n < \log_{10} \rho_{(n-14)} + \log_{10} \rho_{(n-28)} + \log_{10} \rho_{(n-42)} + 0.3 \rightarrow 1,119 < 3,155$$

| Provino invecchiato in aria - samples air aging | | | |
|---|-----|-------|--|
| Temperatura del trattamento <i>Temperature</i> | °C | 90 | |
| Resistività di volume iniziale misurata dopo condizionamento per 18 ore a 90 °C e raffreddato per 4 ore a temperatura ambiente 23 °C <i>Initial volume resistivity measured after condition at 90 °C for 18 hours and cooled at 23 °C for 4 hours</i> | Ω | 10060 | |
| | Ω m | 1,81 | |
| Resistività di volume misurata dopo invecchiamento in stufa aria per 14 giorni a 90 °C e raffreddato per 4 ore a temperatura ambiente 23 °C <i>Volume Resistivity measured after ageing in air oven at 90 °C for 14 days and cooled at 23 °C for 4 hours</i> | Ω | 10300 | |
| | Ω m | 1,85 | |
| Resistività di volume misurata dopo invecchiamento in stufa aria per 28 giorni a 90 °C e raffreddato per 4 ore a temperatura ambiente 23 °C <i>Volume Resistivity measured after ageing in air oven at 90 °C for 28 days and cooled at 23 °C for 4 hours</i> | Ω | 11000 | |
| | Ω m | 1,98 | |
| Resistività di volume misurata dopo invecchiamento in stufa aria per 42 giorni a 90 °C e raffreddato per 4 ore a temperatura ambiente 23 °C <i>Volume resistivity measured after ageing in air oven at 90 °C for 42 days and cooled at 23 °C for 4 hours</i> | Ω | 11150 | |
| | Ω m | 2,01 | |

R è la resistenza misurata / *Measured resistance* ohm

W è la larghezza del campione / *Width of the sample* 1,0 cm

T è lo spessore del campione / *Sample thickness* 0,180 cm

L è la distanza tra gli elettrodi potenziali / *Distance between potential electrodes* 10 cm

n *giorni di prova / days of aging*

t *temperatura della misura di resistività / temperature at which resistivity was measured*

LA STABILITA' DEL LUBRIFICANTE SUL SEMICONDUETTIVO DEVE RISPONDERE ALLA FORMULA.:

THE EFFECT OF THE LUBRIFICANT ON THE SEMICONDUCTING MATERIAL SHALL SHOW STABILITY IF MEETS THE REQUIREMENT :

$$3 \log_{10} \rho_n < \log_{10} \rho_{(n-14)} + \log_{10} \rho_{(n-28)} + \log_{10} \rho_{(n-42)} + 0.3 \rightarrow 0,773 < 1,167$$

MISURA FINALE DI RESISTIVITA' A 90 °C

Final volume resistivity at 90 °C

| Provino immerso in liquido GLISS F - samples immersed in LIQUID GLISS F | | | |
|--|-----|--------------|----------|
| Temperatura di prova – Test temperature | °C | 90 | Required |
| Resistenza misurata dopo immersione per 42 giorni in liquido GLISS F a 90 °C <i>Resistance measured after immersion at 90 °C for 42 days</i> | Ω | 775000 | |
| Resistività di volume misurata dopo immersione per 42 giorni in liquido GLISS F a 90 °C <i>Volume resistivity measured after immersion at 90 °C for 42 days</i> | Ω m | 125,1 | ≤ 500 |

| Provino invecchiato in aria - samples air aging | | | |
|--|-----|-------------|----------|
| Temperatura di prova – Test temperature | °C | 90 | Required |
| Resistenza misurata dopo invecchiamento in aria per 42 giorni a 90 °C <i>Resistance measured after ageing in air oven at 90 °C for 42 days</i> | Ω | 19500 | |
| Resistività di volume misurata dopo invecchiamento in aria per 42 giorni a 90 °C <i>Volume Resistivity measured after ageing in air oven at 90 °C for 42 days</i> | Ω m | 3,51 | ≤ 500 |

| | |
|--|--|
| Apparecchiatura di prova : Test apparatus | Multimetro digitale (DATRON WAVETEK) Rif. IMQ n. S-02335 Digital multimeter |
| | Stufa ad aria Rif. IMQ n. P-01750 Air oven |
| | Comparatore (Mitutoyo) Rif IMQ n. S-03121 Comparator |

FINE RAPPORTO DI PROVA / END OF TEST REPORT