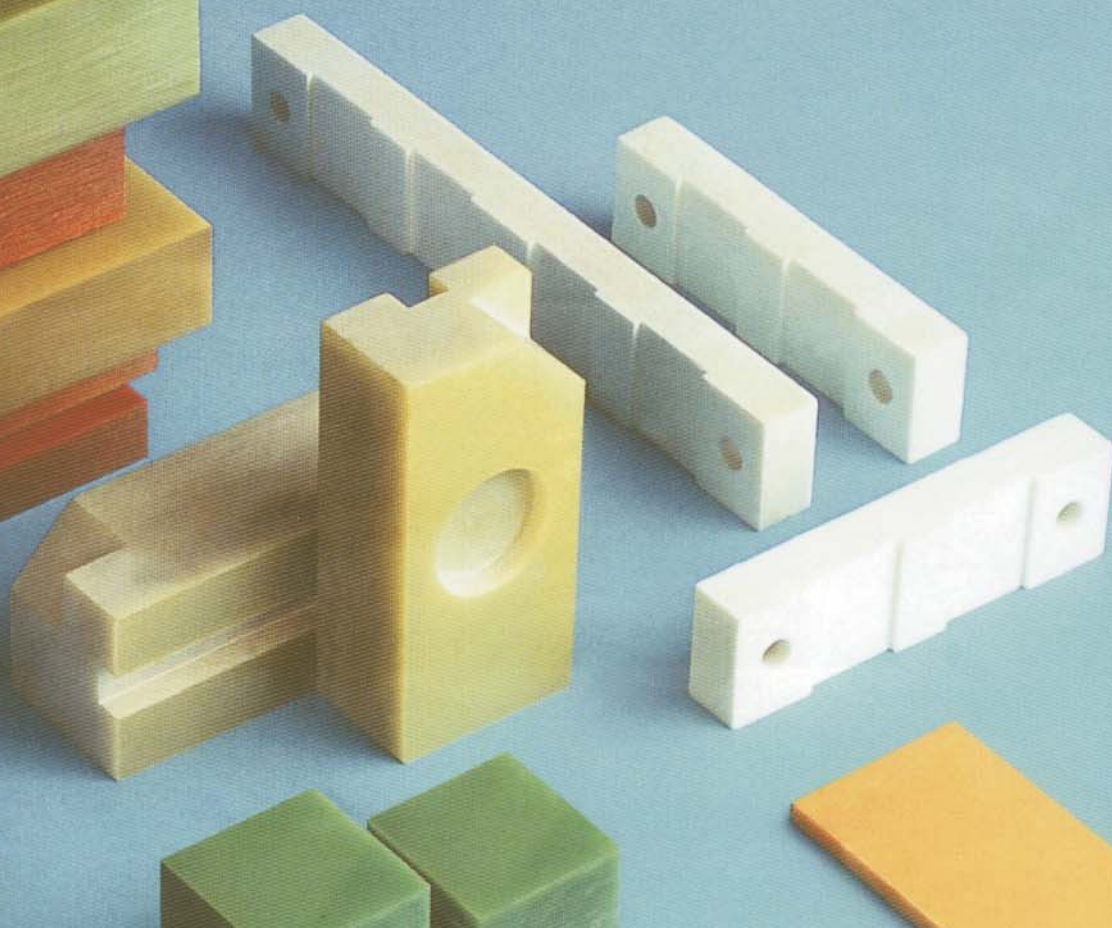
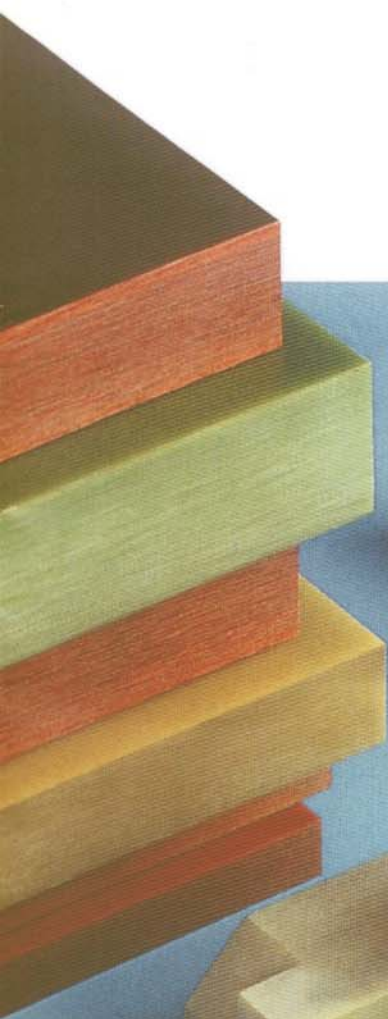
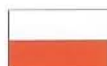


ISO 9001:2000

PLYTY WARSTWOWE
INDUSTRIAL LAMINATES
TECHNISCHE SCHICHTPREßSTOFFE



WŁAŚCIWOŚCI^(1,2)


Nazwa handlowa
Typ wg IEC 893 EN-60893 DIN-EN-60893 PN-EN-60893
Typ wg DIN 7735
Typ wg NEMA
Nośnik
Żywica
Zastosowanie ³⁾
1. Właściwości mechaniczne
Naprężenie niszczące przy zginaniu prostopadle do warstw (w temp. 20°C)
Moduł elastyczności przy zginaniu
Naprężenie zrywające
Naprężenie niszczące przy ściskaniu prostopadle do warstw
Udarność (Charpy) równoległe do warstw
Wytrzymałość na ścinanie równoległe do warstw
Udarność wg PN-81/C-89029 bez karbu a_{k-15} z karbem a_{k-10}
Siła rozwarstwiająca płytę wg PN-57/C-89057
Naprężenie niszczące przy ściskaniu równoległe do warstw wg PN-83/C-89031
2. Właściwości dielektryczne
Wytrzymałość dielektryczna (20-s badanie krok po kroku) w oleju 90°C prostopadle do warstw ³⁾ równoległe do warstw
Współczynnik strat dielektrycznych $tg\delta$ przy 50Hz przy 1MHz
Przenikalność dielektryczna względna ϵ_r przy częstotliwości 1MHz
Porównawczy wskaźnik odporności na prądy pełzające (CTI)
Rezystancja izolacji po zanurzeniu w wodzie
1-min. próba napięciowa w oleju 90°C wg PN-86/E-04404 prostopadle do warstw (dla grub. 3mm) równoległe do warstw
3. Właściwości fizyczne
gęstość
Wskaźnik temperaturowy (TI) ⁴⁾
Chłonność wody (dla grubości 3mm) ⁵⁾
Palność (kategoria)
Formaty fabryczne i zakres grubości ⁶⁾

Jednostki miary
Unit
Einheit
MPa
MPa
MPa
MPa
KJ/m²
MPa
KJ/m²
KJ/m²
daN
MPa
kV/3mm
kV/25mm
kV
kV
M
kV
kV
g/cm³
mg
mm

PŁYTY PAPIEROWO-FENOLOWE I PAPIEROWO-EPOKSYDOWE
 Paper-phenolic sheets Paper-epoxide sheets
 Phenolhartpapiertafeln Epoxidhartpapiertafeln

PCF-e	PCF-1	PCF-2 ⁽⁷⁾⁽¹⁰⁾	PCF-3	PCE
PFPC202	PFPC201 specjalny typ special grade Sondertyp	PFPC201	PFPC206	EPCE201
Hp2061.5 Hp2064		Hp2061	Hp2062.8	Hp2361.1 Hp2361
XX		X XP	XXXP	FR-3
papier paper Papier				papier paper Papier
fenolowa phenolic Phenol				epoksydowa epoxide Epoxid
E	E	EK	E	E
120	135	135	80	110
7x10 ³	7x10 ³	7x10 ³	7x10 ³	6x10 ³
120	120	120	70	80
300	300	300	250	160
-	-	-	-	-
10	10	10	20	-
15 4	20 4	20 4	- -	15 -
190	190	190	-	190
100	100	100	-	120
39 ⁸⁾ 60 ⁸⁾	-	-	25 25	39 20
0,05 -	- -	- -	- 0,055	0,05 0,05
-	-	-	6,0	5,0
100	100	100	100	100
-	-	-	1x10 ²	1x10 ⁴
40 40	25 16	10 10	15 -	25 20
1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4
120	120	120	120	120
260	550	550	90	55
				FV0 ⁹⁾
Zakres grubości: (Thickness, Dicke):				0,2-100 mm
Format (Size, Formate): dla grubości (for thickness, für Dicke)				1,0-25 mm 1250 x 2750 ±50 mm 1250 x 1350 ±50 mm 900 x 1250 ±50 mm 0,2-100 mm 1000 x 2000 ±50 mm 1000 x 1000 ±50 mm 1000 x 1250 ±50 mm

*) Zastosowanie: E - elektroizolacyjne ; EK - elektroizolacyjno-konstrukcyjne ; K - konstrukcyjne
 Application: E - electroinsulating ; EK - electroinsulating and mechanical ; K - mechanical
 Applikation: E - Elektrische ; EK - Elektrische und Mechanische ; K - Mechanische

WŁAŚCIWOŚCI^{1) 2)}


Nazwa handlowa
Typ wg IEC 893 EN-60893 DIN-EN-60893 PN-EN-60893
Typ wg DIN 7735
Typ wg NEMA
Nośnik
Żywica
Zastosowanie ³⁾
1. Właściwości mechaniczne
Napężenie niszczące przy zginaniu prostopadłe do warstw (w temp. 20°C)
Moduł elastyczności przy zginaniu
Napężenie zrywające
Napężenie niszczące przy ściskaniu prostopadłe do warstw
Udarność (Charpy) równoległe do warstw
Wytrzymałość na ścinanie równoległe do warstw
Udarność wg PN-81/C-89029 bez karbu $a_{n,15}$ z karbem $a_{k,10}$
Siła rozwarstwiająca płytę wg PN-57/C-89057
Napężenie niszczące przy ściskaniu równoległe do warstw wg PN-83/C-89031
2. Właściwości dielektryczne
Wytrzymałość dielektryczna (20-s badanie krok po kroku) w oleju 90°C prostopadłe do warstw ³⁾ równoległe do warstw
Współczynnik strat dielektrycznych $tg \delta$ przy 50Hz przy 1MHz
Przenikalność dielektryczna względna ϵ_r przy częstotliwości 1MHz
Porównawczy wskaźnik odporności na prądy pełzające (CTI)
Rezystancja izolacji po zanurzeniu w wodzie
1-min. próba napięciowa w oleju 90°C wg PN-86/E-04404 prostopadłe do warstw (dla grub. 3mm) równoległe do warstw
3. Właściwości fizyczne
gęstość
Wskaźnik temperaturowy (TI) ⁴⁾
Chłonność wody (dla grubości 3mm) ⁵⁾
Palność (kategoria)
Formaty fabryczne i zakres grubości ⁶⁾

Jednostki miary
Unit
Einheit
MPa
MPa
MPa
MPa
KJ/m²
MPa
KJ/m²
KJ/m²
daN
MPa
kV/3mm
kV/25mm
–
–
–
–
–
M
kV
kV
g/cm³
–
mg
–
mm

PŁYTY BAWELNIANO-FENOLOWE I SZKLANO-FENOLOWE

 Cotton-phenolic sheets, Glass-phenolic sheets
 Phenolbaumwollhartgewebetafeln, Phenolglashartgewebetafeln

TCF-1	TCF-2	TCF-4	TCF-5 ¹⁾¹²⁾	TSF
PFCC202	PFCC201 specjalny typ special grade Sondertyp	PFCC203	PFCC201	PFGC201
Hgw2082.5		Hgw2083	Hgw2082	Hgw2072
CE		L	C	
tkanina bawełniana cotton cloth Baumwollgewebe				tkanina szklana glass cloth Glasgewebe
fenolowa phenolic Phenol				fenolowa phenolic Phenol
E	EK	K	K	EK
90	100	110	100	140
7×10^3	7×10^3	7×10^3	7×10^3	14×10^3
60	80	85	80	100
–	–	–	–	–
7,8	8,8	7,0	8,8	25
20	25	25	25	–
20 8	25 8	35 10	30 9	90 –
250	300	300	300	150
–	–	150	120	70
9 20	1,5 1	1,5 1	1,5 1	17 20
–	–	–	–	0,07 –
5,5	–	–	–	–
100	100	100	100	100
5×10^1	1	1	1	1×10^2
7,5 15	5 8	– –	– –	25 15
1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,6-1,8
120	120	120	120	130
162	249	249	249	153
Zakres grubości: (Thickness, Dicke): TCF 0,3-150 mm TSF 0,1-20 mm				
Format (Size, Formate): dla grubości (for thickness, für Dicke)				
		0,1-25 mm	1250 x 1350 ±50 mm ¹⁶⁾	
			1250 x 2750 ±50 mm ¹⁶⁾	
		0,1-80 mm	1000 x 2000 ±50 mm	
			1000 x 1000 ±50 mm	
		30-150 mm	1000 x 1250 ±50 mm	

*) Zastosowanie: E - elektroizolacyjne ; EK - elektroizolacyjno-konstrukcyjne ; K - konstrukcyjne
 Application: E - electroinsulating ; EK - electroinsulating and mechanical ; K - mechanical
 Applikation: E - Elektrische ; EK - Elektrische und Mechanische ; K - Mechanische

WŁAŚCIWOŚCI¹⁾²⁾


Nazwa handlowa
Typ wg IEC 893 EN-60893 DIN-EN-60893 PN-EN-60893
Typ wg DIN 7735
Typ wg NEMA
Nośnik
Żywica
Zastosowanie ³⁾
1. Właściwości mechaniczne
Naprężenie niszczące przy zginaniu prostopadłe do warstw (w temp. 20°C)
Moduł elastyczności przy zginaniu
Naprężenie zrywające
Naprężenie niszczące przy ściskaniu prostopadłe do warstw
Udarność (Charpy) równoległe do warstw
Wytrzymałość na ścinanie równoległe do warstw
Udarność wg PN-81/C-89029 bez karbu $a_{n,15}$ z karbem $a_{n,10}$
Siła rozwarstwiająca płytę wg PN-57/C-89057
Naprężenie niszczące przy ściskaniu równoległe do warstw wg PN-83/C-89031
2. Właściwości dielektryczne
Wytrzymałość dielektryczna (20-s badanie krok po kroku) w oleju 90°C prostopadłe do warstw ³⁾ równoległe do warstw
Współczynnik strat dielektrycznych $tg\delta$ przy 50Hz przy 1MHz
Przenikalność dielektryczna względna ϵ_r przy częstotliwości 1MHz
Porównawczy wskaźnik odporności na prądy petzające (CTI)
Rezystancja izolacji po zanurzeniu w wodzie
1-min. próba napięciowa w oleju 90°C wg PN-86/E-04404 prostopadłe do warstw (dla grub. 3mm) równoległe do warstw
3. Właściwości fizyczne
gęstość
Wskaźnik temperaturowy (TI) ⁴⁾
Chłonność wody (dla grubości 3mm) ⁵⁾
Palność (kategoria)
Formaty fabryczne i zakres grubości ⁶⁾

Jednostki miary Unit
Einheit
MPa
MPa
MPa
MPa
KJ/m²
MPa
KJ/m² KJ/m²
daN
MPa
kV/3mm kV/25mm
M
kV kV
g/cm³
mg
mm

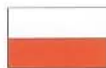
PŁYTY SZKLANO-EPOKSYDOWE

Glass-epoxide sheets

Epoxidglashartgewebetafeln

TSE-2 ¹⁵⁾	TSTE-3	TSE-5/130 ¹³⁾	TSE-5/155 ¹³⁾	TSE-6 ¹⁴⁾	TSE-7	TSE-8
EPGC201 specjalny typ special grade Sondertyp	EPGC203	EPGC202	EPGC204	EPGC308		
Hgw2372	Hgw2372.4	Hgw2372.1	Hgw2372.2			
G-10	G-11	FR-4	FR-5			
tkanina szklana glass cloth Glasgewebe						
epoksydowa epoxide Epoxid						
EK	EK	EK	EK	EK	EK	EK
340	340	340	340	340	340	340
24x10 ³	24x10 ³	24x10 ³	24x10 ³	24x10 ³	24x10 ³	24x10 ³
300	300	300	300	300	300	300
350	350	350	350	350	350	350
33	33	33	33	33	33	33
30	30	30	30	30	30	30
150 50	150 50	150 50	150 50	150 50	150 50	150 50
350	350	350	350	350	350	350
180	180	180	180	180	180	180
30 35	30 35	30 35	30 35	30 35	30 35	30 35
0,04 0,04	0,04 0,04	0,04 0,04	0,04 0,04	0,04 0,04	0,04 0,04	0,04 0,04
5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
200	180	200	180	180	200	200
5x10 ⁴	5x10 ⁴	5x10 ⁴	5x10 ⁴	5x10 ⁴	5x10 ⁴	5x10 ⁴
40 40	40 40	40 40	40 40	40 40	40 40	40 40
1,7-2,0	1,7-2,0	1,7-2,0	1,7-2,0	1,7-2,0	1,7-2,0	1,7-2,0
130	155	130	155	180	200	220
22	22	22	22	22	22	22
		FVO	FVO			
Zakres grubości: (Thickness, Dicke): 0,1-80 mm Format (Size, Formate): dla grubości (for thickness, für Dicke) 0,1-80 mm 1000 x 2000 ±50 mm 1000 x 1000 ±50 mm 1120 x 1220 ±50 mm 15-80 mm 1000 x 1250 ±50 mm						

*) Zastosowanie: E - elektroizolacyjne ; EK - elektroizolacyjno-konstrukcyjne ; K - konstrukcyjne
 Application: E - electroinsulating ; EK - electroinsulating and mechanical ; K - mechanical
 Applikation: E - Elektrische ; EK - Elektrische und Mechanische ; K - Mechanische

WŁAŚCIWOŚCI^{1) 2)}


Nazwa handlowa	
Typ wg IEC 893 EN-60893 DIN-EN-60893 PN-EN-60893	
Typ wg DIN 7735	
Typ wg NEMA	
Nośnik	
Żywica	
Zastosowanie ³⁾	
1. Właściwości mechaniczne	
Napężenie niszczące przy zginaniu prostopadle do warstw (w temp. 20°C)	MPa
Moduł elastyczności przy zginaniu	MPa
Napężenie zrywające	MPa
Napężenie niszczące przy ściskaniu prostopadle do warstw	MPa
Udarność (Charpy) równoległe do warstw	KJ/m²
Wytrzymałość na ścinanie równoległe do warstw	MPa
Udarność wg PN-81/C-89029 bez karbu a _{n-15}	KJ/m²
z karbem a _{n-12}	KJ/m²
Siła rozwarstwiająca płytę wg PN-57/C-89057	daN
Napężenie niszczące przy ściskaniu równoległe do warstw wg PN-83/C-89031	MPa
2. Właściwości dielektryczne	
Wytrzymałość dielektryczna (20-s badanie krok po kroku) w oleju 90°C prostopadle do warstw ³⁾ równoległe do warstw	kV/3mm kV/25mm
Współczynnik strat dielektrycznych tgδ przy 50Hz przy 1MHz	
Przenikalność dielektryczna względna ε, przy częstotliwości 1MHz	
Porównawczy wskaźnik odporności na prądy pełzające (CTI)	
Rezystancja izolacji po zanurzeniu w wodzie	M
1-min. próba napięciowa w oleju 90°C wg PN-86/E-04404 prostopadle do warstw (dla grub. 3mm) równoległe do warstw	kV kV
3. Właściwości fizyczne	
gęstość	g/cm³
Wskaźnik temperaturowy (TI) ⁴⁾	
Chłonność wody (dla grubości 3mm) ⁵⁾	mg
Palność (kategoria)	
Formaty fabryczne i zakres grubości ⁶⁾	mm

PLYTY BAWELNIANO I SZKLANO- MELAMINOWE
 Cotton-melamine sheets
 Melaminbaumwoollhartgewebetafeln Glass-melamine sheet
 Melaminglashartgewebetafeln

PLYTY SZKLANO-SILIKONOWE
 Glass-silicone sheet
 Silikonglashartgewebetafeln

	TCM	TSM	TSS-1	TSS-2
	MFCC201	MFGC201	SIGC201	SIGC202
	Hgw2282,5 Hgw2282	Hgw2272		Hgw2572
		G-5		G-7
	tkanina bawełniana cotton cloth Baumwollgewebe	tkanina szklana glass cloth Glasgewebe	tkanina szklana glass cloth Glasgewebe	
	melaminowa melamine Melamin	melaminowa melamine Melamin	silikonowa silicone Silikon	
	E	EK	E	EK
	70	240	90	120
	5x10 ³	14x10 ³	13x10 ³	13x10 ³
	60	150	70	90
	90	275	160	160
	3	30	20	25
	45	60	20	20
	-	50	-	40
	-	-	20	25
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	12 15	15 15	15 30	15 25
	0,03 0,03	0,02 0,02	0,02 0,02	0,07 0,07
	8	7,5	4,5	6,0
	500	500	450	450
	10	10 ²	10 ⁴	10 ³
	-	13 15	20 30	- 25
	1,3-1,5	1,7-1,9	1,6-1,9	1,6-1,9
	130	130	180	180
	162	188	13	40
	FVO	FVO	FVO	FVO
	Zakres grubości: (Thickness, Dicke):		TSS 0,5-40 mm TCM 0,5-40 mm TSM 0,5-30 mm	
	Format (Size, Formate): dla grubości (for thickness, für Dicke)		0,5-40 mm 1000 x 1000 ±50 mm 10-40 mm 1000 x 2000 ±50 mm 1000 x 1250 ±50 mm	

*) Zastosowanie: E - elektroizolacyjne ; EK - elektroizolacyjno-konstrukcyjne ; K - konstrukcyjne
 Application: E - electroinsulating ; EK - electroinsulating and mechanical ; K - mechanical
 Applikation: E - Elektrische ; EK - Elektrische und Mechanische ; K - Mechanische

Uwagi i wyjaśnienia

- Zamieszczono właściwości płyt wg IEC 893-3 i PN-88/E-29080. Uzyskiwane wartości dla naszych produktów są średnio o 10-15% lepsze.
- Metody badań wg IEC 893-2 i PN
- Wytrzymałość dielektryczna 20-sekundowa (badanie krok po kroku) prostopadłe do warstw dla grubości $\leq 3\text{mm}$ w tabl. 1
- Wskaźnik temperatury Tl jest równoważny dopuszczalnej temperaturze pracy ciągłej. Przyjmuje się, że właściwości materiału po 20000 godzin przebywania w tej temperaturze nie powinny obniżyć się więcej niż 50% wartości początkowych. Każdej temperaturze przypisana jest klasa ciepłoodporności wg tabl. 2
- Chłonność wody jest proporcjonalna do grubości płyty.
- Po uzgodnieniu mogą być dostarczane płyty innych formatów, grubości i tolerancji.
- Powierzchnie płyt PCF-2 mogą być wykończone warstwą melaminy.
- Badania po klimatyzacji 96h/105°C.
- Produkowany także bez określonej palności.
- Produkowana jest także odmiana odporna na szok termiczny 10min 200°C
- Może być z dodatkiem PTFE polepszającym właściwości trybologiczne oraz z dodatkiem MoS₂.
- Produkowana jest także odmiana jutowo-fenolowa.
- Produkowana jest także odmiana wolna od halogenków.
- Produkowana jest także odmiana antystatyczna.
- Produkowana jest także odmiana "S" o podwyższonej odporności na uder mechaniczny
- Formaty te nie dotyczą płyt TSF

Notes

- The requisite properties of laminates as listed are in accordance with IEC 893 and PN-88/E-29080 (ISO-ERG products achieve average measured values 10-15% higher).
- Methods of test acc. to IEC 893-2 and PN
- Dielectric strength (20-s step by step test) perpendicular to layers for thickness $\leq 3\text{mm}$ tab. 1
- The temperature index is parallels to time temperature limit. The limit temperature specifies the temperature at which material characteristics, after 20000 hours of operating time, have fallen to 50% of their initial values. Thermal stability class assigned to time-temperature limit - tab. 2
- Water absorption directly proportional to laminate thickness.
- Different sizes, thickness, tolerances etc. may be accommodated according to Customer's own specification.
- PCF-2 surfaces may be melamine-coated.
- Test after preconditioning 96h/105°C.
- Option available but with undefined flammability characteristics.
- Option with thermal shock resistance 10min 200°C
- Option with PTFE and MoS₂ for better tribologic properties.
- Also produced as jute-phenol grade
- Also halogen free version available
- Antistatic version also available
- Quality "S" with higher mechanical impact resistance also available
- These sizes do not concern sheets TSF

Bemerkungen und Erläuterungen

- Erforderliche Eigenschaften nach IEC 893 und PN-88/E-29080. Die erreichten Werte unserer Produkte liegen 10 bis 15% über den Standardwerten.
- Prüfmethoden gem. IEC893-2 und PN
- Durchschlagfestigkeit (20-s-Stehspannungsprüfung) senkrecht zur Schichtrichtung für Dicken $\leq 3\text{mm}$ in Tab. 1
- Der Temperaturindex ist in etwa vergleichbar mit der Grenztemperatur. Die Grenztemperatur gibt diejenige Temperatur an, bei der die Materialeigenschaften, nach einem Betrieb von 20000 Stunden, auf 50% der Anfangswerte gesunken sind. In Tabelle 2 sind die Wärmeklassen den Grenztemperaturen zugeordnet.
- Wasseraufnahme proportional zur Tafeldicke.
- Nach Vereinbarung können auch Tafeln in anderen Abmassen, Dicken und Toleranzen geliefert werden.
- Die Oberflächen von PCF-2 Tafeln können mit einer Melaminschicht versehen werden.
- Prüfung nach Klimatisierung 96h/105°C.
- Wird auch ohne definiertes Brennverhalten produziert.
- Hergestellt auch die Qualität mit Beständigkeit auf thermischen Schock 10 Min-200°C
- Möglich auch die Qualität mit Anteil PTFE für bessere tribologischen Eigenschaften und mit Zusatz MoS₂.
- Hergestellt auch die Phenoljutequalität
- Hergestellt auch die halogenfreie Qualität
- Hergestellt auch die antistatische Version
- Hergestellt auch die Qualität "S" mit erhöhter Schlagfestigkeit
- Die Formate gelten nicht für TSF

tabl.4

Wytrzymałość dielektryczna 20-sekundowa (krok po kroku) prostopadłe warstw w oleju o temp 90°C, dla grubości $\leq 3\text{mm}$ w kV/mm
Limits for electric strength at 90°C in oil, perpendicular to laminations (20 s step-by-step test) kV/mm, for thickness $\leq 3\text{mm}$
Grenzwerte für Durchschlagfestigkeit bei 90°C in Öl, senkrecht zur Schichtrichtung (20-s Stehspannungsprüfung) in kV/mm, für Dicke $\leq 3\text{mm}$

Grubość thickness, Dicke	0,5 mm	0,6 mm	0,8 mm	1,0 mm	1,2 mm	1,4 mm	1,6 mm	2,0 mm	2,6 mm	3,0 mm
PCF-e	18,2	17,6	16,6	15,8	15,2	14,7	14,3	13,6	13,2	13,0
PCF-3	14,7	14,0	12,9	12,1	11,4	10,7	10,1	9,3	8,6	8,4
PCE	18,2	17,6	16,6	15,8	15,2	14,7	14,3	13,6	13,2	13,0
TCF-1	—	—	5,6	5,1	4,6	4,2	3,8	3,4	3,1	3,0
TCF-2,4,5	—	—	0,89	0,82	0,80	0,76	0,72	0,65	0,56	0,5
TSF	10,2	9,7	9,0	8,4	8,0	7,6	7,3	6,8	6,1	5,7
TSE-2,3,5,6,7,8	16,1	15,6	14,8	14,2	13,7	13,2	12,7	11,8	10,8	10,2
TCM	—	6,6	6,1	5,6	5,3	5,0	4,7	4,3	4,1	4,0
TSM	8,6	8,2	7,6	7,0	6,6	6,2	5,9	5,4	5,2	5,0
TSS-1	9,4	8,9	8,2	7,7	7,3	6,9	6,6	6,2	5,4	5,0
TSS-2	8,6	8,2	7,6	7,0	6,6	6,2	5,9	5,4	5,2	5,0

tabl.2

Grubość thickness Dicke mm	Standardowe odchyłki grubości wg IEC Standard thickness tolerance acc. IEC Standarddickentoleranzen gemäss IEC $\pm\text{mm}$									
	PCF-e PCF-1 PCF-2 PCF-3	PCE	TCF-1 TCF-2 TCF-5	TCF-4	TSF	TSE-2 TSE-3 TSE-5 TSE-6 TSE-7 TSE-8	TCM	TSM	TSS-1 TSS-2	
0,1					0,05	0,05				
0,2	0,05				0,07	0,07				
0,3	0,05		0,12		0,08	0,08				
0,4	0,07	0,07	0,12		0,10	0,10				
0,5	0,07	0,08	0,13	0,13	0,12	0,12	0,17	0,12	0,12	0,12
0,6	0,09	0,09	0,14	0,14	0,13	0,13	0,18	0,13	0,13	0,13
0,8	0,10	0,10	0,15	0,15	0,16	0,16	0,19	0,16	0,16	0,16
1,0	0,12	0,12	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,18	0,18	0,18
1,2	0,14	0,14	0,17	0,17	0,20	0,20	0,22	0,21	0,21	0,21
1,5	0,15	0,16	0,19	0,19	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
2,0	0,19	0,19	0,21	0,21	0,28	0,28	0,26	0,28	0,28	0,28
2,5	0,22	0,22	0,24	0,24	0,33	0,33	0,29	0,33	0,33	0,33
3,0	0,25	0,25	0,30	0,26	0,37	0,37	0,31	0,37	0,37	0,37
4,0	0,30	0,30	0,35	0,32	0,45	0,45	0,36	0,45	0,45	0,45
5,0	0,34	0,34	0,40	0,36	0,52	0,52	0,42	0,52	0,52	0,52
6,0	0,37	0,37	0,46	0,40	0,60	0,60	0,46	0,60	0,60	0,60
7,0	0,40	0,40	0,50	0,45	0,72	0,72	0,50	0,72	0,72	0,72
8,0	0,47	0,47	0,55	0,49	0,76	0,76	0,55	0,72	0,72	0,72
9,0	0,50	0,50	0,60	0,52	0,82	0,82	0,60	0,82	0,82	0,82
10,0	0,55	0,55	0,63	0,56	0,82	0,82	0,63	0,82	0,82	0,82
12,0	0,62	0,62	0,70	0,64	0,94	0,94	0,70	0,94	0,94	0,94
14,0	0,69	0,69	0,78	0,70	1,02	1,02	0,78	1,02	1,02	1,02
16,0	0,75	0,75	0,85	0,76	1,12	1,12	0,85	1,12	1,12	1,12
20,0	0,86	0,86	0,95	0,87	1,30	1,30	0,95	1,30	1,30	1,30
25,0	1,00	1,00	1,10	1,02	1,50	1,50	1,10	1,50	1,50	1,50
30,0	1,15	1,15	1,22	1,12	1,70	1,70	1,22	1,70	1,70	1,70
35,0	1,25	1,25	1,34	1,24	1,95	1,95	1,34	1,95	1,95	1,95
40,0	1,35	1,35	1,45	1,35	2,10	2,10	1,45	2,10	2,10	2,10
45,0	1,45	1,45	1,55	1,45	2,30	2,30				
50,0	1,55	1,55	1,65	1,55	2,45	2,45				
60,0	1,65	1,65	1,80	1,70	2,65	2,65				
70,0	1,75	1,75	1,95	1,85	2,85	2,85				
80,0	1,85	1,85	2,10	2,00	3,10	3,10				
90,0	2,00	2,00	2,30	2,15						
100,0	2,00	2,00	2,50	2,30						
110,0			2,70	2,50						
120,0			2,90	2,50						
130,0			2,90	2,50						
140,0			2,90	2,50						
150,0			2,90	2,50						

tabl.3

Dopuszczalna temperatura pracy ciągłej Time-temperature limit Grenztemperatur	105°	120°	130°	155°	180°	200°	220°
Klasa ciepłoodporności (izolacji) Thermal stability class Wärmeklasse	A	E	B	F	H	200	220

PLYTY WARSTWOWE PAPIEROWO - FENOLOWE I PAPIEROWO - EPOKSYDOWE
PAPER - PHENOLIC AND PAPER - EPOXIDE LAMINATED SHEETS
PHENOLHARTPAPIERTAFELN UND EPOXIDHARTPAPIERTAFELN

- Dopuszczalna temperatura pracy ciągłej 120°C.
- Do pracy w oleju i w powietrzu o normalnej wilgotności.
- Dobra obrabialność mechaniczna

PCF-e

Zastosowania elektryczne wysokonapięciowe. Wysoka wytrzymałość dielektryczna w oleju i powietrzu o normalnej wilgotności.

PCF-1

Zastosowania elektryczne wysokonapięciowe. Wyższe właściwości dielektryczne niż PCF-2. Do pracy w oleju i powietrzu o normalnej wilgotności

PCF-2

Zastosowania konstrukcyjne i elektryczne niskonapięciowe. Dobre właściwości mechaniczne. Dobra wykrawalność. Mogą być produkowane także w dwóch odmianach: odporne na szok termiczny 200°C i z powierzchniami melaminowymi.

PCF-3

Zastosowania elektryczne i elektroniczne. Dobra stabilność właściwości dielektrycznych w wysokiej wilgotności. Dobra wykrawalność.

PCE

Płyty papierowo-epoksydowe. Zastosowania elektryczne wysokonapięciowe i elektroniczne. Dobra stabilność właściwości dielektrycznych w wysokiej wilgotności. Kategoria palności FVO.

- Time-temperature limit 120°C
- Suitable for use in oil and in air under normal conditions of humidity
- Good machine-ability

PCF-e

Electrical high voltage applications. High dielectric strength in oil and in air (under normal conditions of humidity).

PCF-1

Electrical high voltage applications. Electric properties exceed PCF-2. Suitable for use under oil and air (under normal conditions of humidity)

PCF-2

Mechanical and low voltage electrical applications. Good mechanical properties. Good characteristic for punching production processes. Option in two grades: thermal shock resistance of 200°C and with melamine surface.

PCF-3

Electrical and electronics applications. Stable dielectric properties under conditions of high humidity. Good characteristic for punching production processes.

PCE

Paper-epoxide laminated sheets. High voltage electrical and electronics applications. Stable dielectric properties under high conditions of humidity. Flammability category FVO.

- Grenztemperatur 120°C.
- Für Betrieb in Öl und Luft bei normaler Feuchtigkeit
- Gute mechanische Bearbeitbarkeit

PCF-e

Elektrische Hochspannungsanwendungen. Hohe Durchschlagfestigkeit in Öl und Luft bei normaler Feuchtigkeit.

PCF-1

Elektrische Hochspannungsanwendungen. Bessere dielektrische Eigenschaften als PCF-2. Fr Betrieb in Luft bei normaler Feuchtigkeit.

PCF-2

Mechanische und elektrische Niederspannungsanwendungen. Gute mechanische Eigenschaften. Gute Stanzbarkeit. Hergestellt auch in zwei Qualitäten: mit Beständigkeit auf termischen Schock 200°C und Melaminbeschichtet.

PCF-3

Elektrische und elektronische Anwendungen. Gute Beständigkeit der dielektrischen Eigenschaften bei hoher Feuchtigkeit. Gute Stanzbarkeit.

PCE

Epoxidhartpapiertafeln. Elektrische Hochspannungs- und elektronische Anwendung. Gute Beständigkeit der dielektrischen Eigenschaften bei hoher Feuchtigkeit. Entflammbarkeit FVO

PLYTY WARSTWOWE BAWELNIANO FENOLOWE I SZKLANO FENOLOWE
COTTON-PHENOLIC LAMINATED SHEETS, GLASS-PHENOLIC LAMINATED SHEETS
PHENOLBAUMWOLLHARTGEWEBETAFELN, PHENOLGLASHARTGEWEBETAFELN

- Dopuszczalna temperatura pracy ciągłej 120°C.
- Do pracy w oleju i w powietrzu o normalnej wilgotności.
- Bardzo dobra obrabialność mechaniczna

TCF-1

Zastosowania elektryczne średnionapięciowe. Dobre właściwości dielektryczne i obniżona chłonność wody.

TCF-2

Zastosowania konstrukcyjne i elektryczne niskonapięciowe. Dobre właściwości mechaniczne.

TCF-4

Zastosowania konstrukcyjne (gęsto tkana tkanina). Bardzo wysokie właściwości mechaniczne. Zalecane na małe elementy i do precyzyjnej obróbki mechanicznej.

TCF-5

Zastosowania konstrukcyjne. Lepsze właściwości mechaniczne od TCF-2. Mogą być produkowane także z 15% dodatkiem PTFE polepszającym właściwości trybologiczne.

TSF

Płyty szklano-fenolowe Zastosowania elektryczne średnionapięciowe. Bardzo wysokie właściwości mechaniczne. Dopuszczalna temperatura pracy ciągłej 130°C

- Time-temperature limit 120°C
- Suitable for use in oil and in air under normal conditions of humidity.
- Very good machine-ability

TCF-1

Medium voltage electrical applications. Good dielectric properties. Lowered water absorption.

TCF-2

Mechanical and low voltage electrical applications. Good mechanical properties.

TCF-4

Fine weave texture provides for good mechanical applications. Excellent mechanical properties. Particularly recommended for precision machining and for small components

TCF-5

Mechanical applications. Mechanical properties exceed TCF-2. Opinion with 15% PTFE for better tribologic properties.

TSF

Glass-phenolic laminates Medium voltage electrical applications. Excellent mechanical properties. Time-temperature limit 130°C

- Grenztemperatur 120°C.
- Fr Betrieb in Öl und Luft bei normaler Feuchtigkeit
- Sehr gute mechanische Bearbeitbarkeit

TCF-1

Elektrische Mittelspannungsanwendungen. Gute dielektrische Eigenschaften Herabgesetzte Wasseraufnahme

TCF-2

Mechanische und elektrische Niederspannungsanwendungen. Gute mechanische Eigenschaften.

TCF-4

Mechanische Anwendungen (Feingewebe). Sehr gute mechanische Eigenschaften. Empfohlen für kleine Teile und genaue Bearbeitung

TCF-5

Mechanische Anwendungen. Bessere mechanische Eigenschaften als TCF-2. Hergestellt auch die Qualität mit 15%-er Anteil PTFE, für bessere tribologische Eigenschaften.

TSF

Phenolglashartgewebe Elektrische Mittelspannungs- und mechanische Sehr gute mechanische Eigenschaften Grenztemperatur 130°C

PLYTY WARSTWOWE SZKLANO-EPOKSYDOWE GLASS - EPOXIDE LAMINATED SHEETS EPOXIDGLASHARTGEWEBETAFELN

- Zastosowania elektryczne i konstrukcyjne.
- Do pracy w powietrzu i w oleju w urządzeniach wysokiego napięcia.
- Bardzo dobre właściwości dielektryczne i mechaniczne.
- Niska chłonność wody.

TSE-2

Dobra stabilność właściwości dielektrycznych w warunkach wysokiej wilgotności i w temperaturze do 130°C.

TSE-3

Bardzo dobre właściwości mechaniczne i dielektryczne w temperaturze do 155°C.

TSE-5/130

Właściwości dielektryczne i mechaniczne takie jak TSE-2. Kategoria palności FV0

TSE-5/155

Właściwości dielektryczne i mechaniczne takie jak TSE-3. Kategoria palności FV0

TSE-6

Bardzo dobre właściwości mechaniczne i dielektryczne w temperaturze do 180°C.

TSE-7

Bardzo dobre właściwości mechaniczne i dielektryczne w temperaturze do 200°C.

TSE-8

Bardzo dobre właściwości mechaniczne i dielektryczne w temperaturze do 220°C.

- Electrical and mechanical applications
- Suitable for use in air and under oil in high voltage devices
- Excellent dielectric and mechanical properties
- Low water absorption

TSE-2

Stable dielectric properties under conditions of high humidity and temperature (up to 130°C).

TSE-3

Very good mechanical and dielectric properties at temperature up to 155°C.

TSE-5/130

Dielectric and mechanical properties equal to TSE-2. Flammability category FV0.

TSE-5/155

Dielectric and mechanical properties equal to TSE-3. Flammability category FV0.

TSE-6

Very good mechanical and dielectric properties at temperature up to 180°C.

TSE-7

Very good mechanical and dielectric properties at temperature up to 200°C.

TSE-8

Very good mechanical and dielectric properties at temperature up to 220°C.

- Elektrische und mechanische Anwendungen
- Fr Betrieb in Luft und Öl in Hochspannungseinrichtungen
- Sehr gute dielektrische und mechanische Eigenschaften
- Niedrige Wasseraufnahme

TSE-2

Gute Beständigkeit der dielektrischen Eigenschaften bei hoher Feuchtigkeit und Temperatur bis 130°C

TSE-3

Sehr gute mechanische und dielektrische Eigenschaften bei Temperatur bis 155°C

TSE-5/130

Dielektrische und mechanische Eigenschaften vergleichbar mit TSE- 2. Entflammbarkeit FV0

TSE-5/155

Dielektrische und mechanische Eigenschaften vergleichbar mit TSE- 3. Entflammbarkeit FV0

TSE-6

Sehr gute mechanische und dielektrische Eigenschaften bei Temperatur bis 180°C

TSE-7

Sehr gute mechanische und dielektrische Eigenschaften bei Temperatur bis 200°C

TSE-8

Sehr gute mechanische und dielektrische Eigenschaften bei Temperatur bis 220°C

PLYTY WARSTWOWE BAWELNIANO - MELAMINOWE I SZKLANO - MELAMINOWE COTTON - MELAMINE AND GLASS - MELAMINE LAMINATED SHEETS MELAMINBAUMWOLLHARTGEWEBETAFELN UND MELAMINGLASHARTGEWEBETAFELN

- Dopuszczalna temperatura pracy ciągłej 130°C
- Do pracy w powietrzu i oleju
- Bardzo dobra odporność na łuk elektryczny i prądy pełzające
- Kategoria palności FV0

TCM

Płyty bawełniano-melaminowe
Zastosowania elektryczne niskonapięciowe.

TSM

Płyty szklano-melaminowe
Zastosowania elektryczne średnionapięciowe i konstrukcyjne. Lepsze właściwości dielektryczne od TCM. Dobre właściwości mechaniczne.

- Time-temperature limit 130°C
- Suitable for use in air and in oil
- Very good arc and tracking resistance
- Flammability category FV0

TCM

Cotton-melamine laminates.
Low voltage electrical applications.

TSM

Glass-melamine laminates
Medium voltage electrical and mechanical applications. Dielectric properties exceed TCM. Good mechanical properties.

- Grenztemperatur 130°C
- Für Betrieb in Luft und Öl
- Sehr gute Lichtbogenwiderstandsfähigkeit und Kriechwegbildung
- Entflammbarkeit FV0

TCM

Melaminbaumwollhartgewebetafeln.
Elektrische Niederspannungsanwendungen

TSM

Melaminglashartgewebe.
Elektrische Mittelspannungs und mechanische Anwendungen. Bessere dielektrische Eigenschaften als TCM. Gute mechanische Eigenschaften

PLYTY WARSTWOWE SZKLANO-SILIKONOWE GLASS-SILICONE LAMINATED SHEETS SILIKONGLASHARTGEWEBETAFELN

- Dopuszczalna temperatura pracy ciągłej 180°C
- Do pracy w powietrzu i oleju
- Kategoria palności FV0
- Dobra odporność na łuk elektryczny i prądy pełzające
- Niska chłonność wody

TSS-1

Zastosowania elektryczne średnionapięciowe i elektroniczne. Dobre właściwości dielektryczne przy wysokich częstotliwościach napięcia.

TSS-2

Zastosowania elektryczne średnionapięciowe i konstrukcyjne. Lepsze właściwości mechaniczne od TSS-1.

- Time-temperature limit 180°C
- Suitable for use in air and in oil
- Flammability category FV0
- Good arc and tracking resistance
- Low water absorption

TSS-1

Medium voltage electrical and electronics applications. Good dielectric properties at high frequencies.

TSS-2

Medium voltage electrical and mechanical applications. Mechanical properties superior to TSS-1

- Grenztemperatur 180°C
- Für Betrieb in Luft und Öl
- Entflammbarkeit FV0
- Gute Lichtbogenwiderstandsfähigkeit und Kriechwegbildung
- Niedrige Wasseraufnahme

TSS-1

Elektrische Mittelspannungs und elektronische Anwendungen. Gute dielektrische Eigenschaften bei hohen Spannungsfrequenzen

TSS-2

Elektrische Mittelspannungs und mechanische Anwendungen. Bessere mechanische Eigenschaften als TSS-1

PLYTY ZŁOŻONE

Płyty z rdzeniem z papieru celulozowego i okładkami z tkaniny szklanej, epoksydowe,
o określonej palności typ CEM-1 wg NEMA LI 1 – 1998 arkusz 29

CHARAKTERYSTYKA.

Płyty złożone wykonane są z okładek z tkaniny szklanej i rdzenia z papieru celulozowego nasyconych i połączonych trudnopalną żywicą epoksydową.

ZASTOSOWANIE

Płyty są stosowane jako izolacja elektryczna i elektroniczna tam, gdzie wymagana jest niska chłonność wody i dobre właściwości elektryczne i mechaniczne. Płyty o grubościach do 2 mm mogą być wykrawane w temperaturze 23°C, płyty o grubościach do 3,1 mm w temperaturze 60°C. Temperatura pracy ciągłej do 130°C

PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI WEDŁUG WYMAGAŃ NORMY NEMA LI 1-1998

Właściwość	Metoda badania ASTM	Stabilizowanie	Jednostka	Wartość
Minimalna wytrzymałość na przebicie	D 229	A D-48/50	kV	45 40
Przenikalność elektryczna @ 1 MHz	D 229	A D-24/23		5,0 5,0
Współczynnik strat dielektrycznych @ 1 MHz	D 229	A D-24/23		0,035 0,040
Wytrzymałość na zginanie (g=1,6mm) wzdłuż - poprzecznie	D 229	A	ksi/MPa	35/240 28/190
Absorpcja wody	D 229	D-24/23	%	0,30 (g=1,6 mm)
Palność	UL94	A	-	V0
Barwa płyty				biała lub żółta

POSTAĆ HANDLOWA

Płyty o wymiarach fabrycznych płyt 1160^{±10} x 1060^{±10} mm (do uzgodnienia). Zakres grubości płyt: 0,47 do 8 mm

7.08.2006

PLYTY WARSTWOWE JUTOWO-FENOLOWE TjF

ZN-95/MP-TS-1258

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Płyty te są otrzymywane przez sprasowanie w podwyższonej temperaturze kilku warstw tkaniny jutowej nasyczonej żywicą fenolową.

ZASTOSOWANIE

Jako materiał konstrukcyjny, mogą w niektórych przypadkach zastępować płyty bawełniano- fenolowe.

PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI

Lp	Właściwość	Jednostka	Wartość
1.	Napężenie zginające co najmniej	MPa	75
2.	Napężenia zrywające co najmniej	MPa	40
3.	Napężenia niszczące przy ścisaniu równoległe do warstw, co najmniej	MPa	90
4.	Wytrzymałość na rozwarstwianie, co najmniej	daN	200
5.	Udarność a _{n-15} prostopadle do warstw	KJ/m ²	7

POSTAĆ WYROBU

Format: do uzgodnienia, nie mniej niż 450 x 650 mm

Grubość: 2 mm ±0,5 mm 5 mm±0,6 mm 6 i 7 mm ±0,8 mm 8; 9 i 10 mm±1,0 mm
12 i 14 mm ±,1,5 mm 15 i 18 mm±2,0 mm 20; 22; 25; 26, 30 mm ±2,5 mm

ZTS "IZO-ERG" S.A.

44-100 GLIWICE, ul. Jana Śliwki 86

tel. centr (0*32) 33-86-299; fax (0*32) 231-77-33; 231-77-14

Dział Obsługi Klientów tel.: (0*32) 231-75-14; 231-75-09

Dział Badań Marketingowych i Promocji tel.: (0*32) 231-87-63

zts@izoerg.com.pl

www.izoerg.com.pl

IZO-ERG S.A.

**Zakłady Tworzyw Sztucznych
IZO-ERG S.A.**

ul. Jana Śliwki 86
44-100 Gliwice
skr. poczt. 128
Poland

Centrala
tel. (032) 3386-299
fax. (032) 231-77-33
e-mail: zts@izoerg.com.pl
www.izoerg.com.pl

Dział Obsługi Klienta
tel. (032) 231-75-09, 231-75-14
fax. (032) 270-56-95
e-mail: z.nawrot@izoerg.com.pl

Import/Eksport
phone +48(32) 231-75-00
fax +48(32) 231-77-33
e-mail: i.kalbron@izoerg.com.pl

www.izoerg.com.pl



Produkty:

- Laminaty techniczne: płyty, rury, pręty
- Materiały elektroizolacyjne giętkie
- Taśmy mikowe
- Mikanity grzejnikowe i komutatorowe
- Ceratki i taśmy elektroizolacyjne
- Laminaty na obwody drukowane
- Izolatory przepustowe kondensatorowe
- Preimpregnaty
- Półfabrykaty prasowane i obrabiane

Products:

- Industrial laminates: sheets, tubes, rods
- Flexible electroinsulating materials
- Mica tapes
- Heater and commutator micanites
- Electroinsulating tapes
- Base laminates for printed circuits
- High voltage condenser bushings
- Prepregs
- Semi-finished products

Die Erzeugnisse:

- Technische Schichtpreßstoffe: Tafeln, Rohre, Vollstäbe
- Flexible Mehrschichtisolierstoffe
- Glimmerbänder
- Kommutator- und Heizmikanite
- Isolierbänder
- Basismaterialien für gedruckte Schaltungen
- Kondensator-Durchführungen
- Prepregs
- gepreßte und bearbeitete Halbfabrikate