

## PFCP - Phenol Hartpapier

### Phenol-Hartpapier Platten (HP 2061, PFCP 201)

Platten aus Phenol-Hartpapier HP 2061 (nach DIN 7735) bzw. PFCP 201 (nach IEC 60893).

Diese Art von Platten wird verwendet, wenn gute mechanische und elektrische Eigenschaften im Niederspannungsbereich gefordert werden. Sie zeichnen sich durch gute Bearbeitbarkeit aus und sind in Dicken bis 2,5 mm gut stanzbar.

**Lieferformen:**

Dicken: 0,2-100 mm (Toleranz nach IEC 60893)  
 Format (BxL): 2.150 x 1.250 <sup>±30</sup> mm bzw. 1.250 x 1070 <sup>±30</sup> mm  
 Farbe: braun

Bei Bestellung bitte gewünschte Plattenstärke angeben. Sollten die Toleranzen nach IEC 60893 nicht ausreichen bzw. sollten Sie eine andere Plattengröße benötigen, bitte vor Bestellung anfragen.

**Technische Daten:**

Eigenschaften	Norm	Einheit	Mindestwert
Dichte	ISO 1183/A	g/cm <sup>3</sup>	ca. 1,4
Biegefestigkeit	ISO 178	MPa	150
Elastizitätsmodul aus Biegeversuch	ISO 178	MPa	ca. 9000
Zugfestigkeit	ISO 527	MPa	120
Druckfestigkeit senkrecht zu den Schichten	ISO 604	MPa	300
Durchschlagfestigkeit (1s-Prüfspannung) bei 90°C in Öl senkrecht zur Schichtrichtung (Dicke 3,0 mm)	IEC 243	kV/mm	5
Durchschlagspannung (20s Stufen-Spannungsprüfung) bei 90°C in Öl parallel zur Schichtrichtung	IEC 243	kV	15
Permittivität (1 MHz)	IEC 250	-	<5,5
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	IEC 112	-	CTI 100
Thermisches Langzeitverhalten	IEC 216	T.I.	120
Wasseraufnahme (3 mm)	ISO 62 / 1	mg	<250
Schlagzähigkeit an10 und an15	DIN 53453	kJ/m <sup>2</sup>	20

## PFCC - Phenol Baumwoll Hartgewebe

### Phenol-Baumwoll-Hartgewebe Platten und Vollstäbe (HGW 2082, PFCC 201)

Platten und Vollstäbe aus Phenol-Baumwoll-Hartgewebe HGW 2082 (nach DIN 7735) bzw. PFCC 201 (nach IEC 60893).

Dieses Material wird als Konstruktionsmaterial in der Maschinenindustrie z.B. für Zahnräder, Laufrollen, etc. eingesetzt.

**Lieferformen Platten:**

Dicken: 1-130 mm (Toleranz nach IEC 60893)  
 Format (BxL):  
 Dicke 1-90 mm: 2.150 x 1.250 <sup>±30</sup> mm bzw. 1.250 x 1070 <sup>±30</sup> mm  
 Dicke > 90 mm: 1.450 x 950 <sup>±30</sup> mm

**Lieferformen Vollstäbe:**

Durchmesser: Ø 10-100 mm in 5mm Schritten (Toleranz nach IEC 61212)  
 Stablängen: 820 mm  
 Farbe: braun

Bei Bestellung bitte gewünschte Dimensionen angeben. Sollten die Toleranzen nach IEC 60893 bzw. IEC 61212 nicht ausreichen bzw. sollten Sie eine andere Plattengröße benötigen, bitte vor Bestellung anfragen.

**Technische Daten:**

Eigenschaften	Norm	Einheit	Mindestwert
Dichte	ISO 1183/A	g/cm <sup>3</sup>	ca. 1,4
Biegefestigkeit	ISO 178	MPa	130
Elastizitätsmodul aus Biegeversuch	ISO 178	MPa	ca. 7000
Schlagzähigkeit (Charpy) parallel zur Schichtrichtung	ISO 79/3C	kJ/m <sup>2</sup>	8,8
Zugfestigkeit	ISO 527	MPa	80
Durchschlagfestigkeit (1'-Prüfspannung) bei 90°C in Öl senkrecht zur Schichtrichtung (Dicke 3,0 mm)	IEC 243	kV/mm	2,7
Durchschlagspannung (20s Stufen-Spannungsprüfung) bei 90°C in Öl parallel zur Schichtrichtung	IEC 243	kV	5
Permittivität (1 MHz)	IEC 250	-	ca. 5,5
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	IEC 112	-	CTI 100
Thermisches Langzeitverhalten	IEC 216	T.I.	120
Wasseraufnahme (3 mm)	ISO 62/1	mg	100

### Phenol-Baumwoll-Hartgewebe Rohre (HGW 2085, PFCC 22)

Rohre aus Phenol-Baumwoll-Hartgewebe HGW 2085 (nach DIN 7735) bzw. PFCC 22 (nach IEC 60893).

Dieses Material wird verwendet, wenn gute mechanische Eigenschaften gefordert werden. Es zeichnet sich durch gute Bearbeitbarkeit, hohe Verschleißfestigkeit sowie Beständigkeit gegen Wasser, Öle und Fette aus.

**Lieferformen:**

Außendurchmesser: Ø 14-275 mm (Toleranz nach IEC 61212)  
 Innendurchmesser: Ø 10-220 mm  
 Wandstärke: min. 1 mm  
 Rohrlängen: 1.000 bzw. 1.200 mm  
 Oberfläche: unbehandelt, auf Wunsch geschliffen  
 Farbe: braun

Bei Bestellung bitte gewünschte Dimensionen angeben. Sollten die Toleranzen nach IEC 61212 nicht ausreichen bzw. sollten Sie eine andere Plattengröße benötigen, bitte vor Bestellung anfragen.

**Technische Daten:**

Eigenschaften	Norm	Einheit	Mindestwert
Dichte	ISO 1183/A	g/cm <sup>3</sup>	ca. 1,3
Biegefestigkeit senkrecht zu den Schichten	ISO 178	MPa	80
Druckfestigkeit axial (ab 5mm Wandstärke)	ISO 604	MPa	100
Durchschlagspannung (1s-Prüfspannung) bei 90°C in Öl parallel zur Schichtrichtung (Dicke 3,0 mm)	IEC 243	kV	10
Durchschlagfestigkeit (1s-Prüfspannung) bei 90°C in Öl senkrecht zur Schichtrichtung (Dicke 3,0 mm)	IEC 243	kV/mm	1,6
Isolationswiderstand nach Eintauchen in Wasser	IEC 167	Ω	2x 10 <sup>6</sup>
Thermisches Langzeitverhalten	IEC 216	T.I.	120
Wasseraufnahme (3 mm)	ISO 62/1	mg/cm <sup>2</sup>	≤ 10

## GFK - Glasfaser Hartgewebe

### GFK Platten (HGW 2372.1/FR4-HF)

Diese Platten sind aus E-Glasfilamentgewebe und einer flammfesten Version des Epoxydharzsystems aufgebaut. Das Harz ist außerdem extrem raucharm und frei von allen giftigen oder bedenklichen Flammschutzmitteln. Entspricht den Normtypen IEC 60893, EP GC 202, DIN 7735, HGW 2372.1, NEMA LI 1, FR4, BS 3953, EP-4. Das Material ist frei von Halogen, Antimonverbindungen, Stickstoffverbindungen, Schwefel und Phosphor. In Anlehnung an VDE 0472/ Teil 813 werden die Brandgase von diesem Material als nicht korrosiv eingestuft.

Dieses Material wird auf Grund der exzellenten mechanischen und elektrischen Eigenschaften als Konstruktionswerkstoff im Maschinenbau und Elektromaschinenbau eingesetzt. Bedingt durch die hohe Festigkeit und Härte des Materials sowie der Glasgewebeanteile empfehlen wir zur Bearbeitung unbedingt diamantbestückte Werkzeuge und hochoberflächige Maschinen.

#### Lieferformen:

Dicken: 0,2 - 80 mm (Toleranz nach IEC 60893)  
 Format (BxL): 1.065 x 1.300 <sup>±30</sup> mm bzw. 1.065 x 650 <sup>±30</sup> mm  
 Farbe: grün

Bei Bestellung bitte gewünschte Plattenstärke angeben. Sollten die Toleranzen nach IEC 60893 nicht ausreichen bzw. sollten Sie eine andere Plattengröße benötigen, bitte vor Bestellung anfragen.

### GFK Platten und Rohre (HGW 2372.4)

Diese Platten und Rohre sind aus E-Glasfilamentgewebe und einer temperaturbeständigen Version des Epoxydharzsystems aufgebaut. Dies verleiht dem Material eine hervorragende Wärmestandfestigkeit und Chemikalienbeständigkeit sowie eine Dauertemperaturbeständigkeit von über 180°C. Entspricht den Normtypen IEC 60893, EP GC 203, EP GC 308, DIN 7735, NEMA LI 1, G11, BS 3953, EP 5, EP 7.

HGW2372.4 wird als Werkstoff in der Elektrotechnik sowie im Apparate- und Maschinenbau vorteilhaft dort eingesetzt, wo bei höheren Betriebstemperaturen gute dielektrische und mechanische Dauereigenschaften benötigt werden. Die außergewöhnlich hohen Werte der des Elastizitätsmoduls und der Biegefestigkeit auch bei hohen Temperaturen erlauben die Anwendungen auch in Gebieten, die bisher nur von Polyesterimiden und Polyimiden abgedeckt wurden. Ferner erlaubt die ausgezeichnete Chemikalienbeständigkeit den Einsatz als Werkstoff in der chemischen Industrie und im Kühlanlagenbau.

#### Lieferformen Platten:

Dicken: 0,2 - 80 mm (Toleranz nach IEC 60893)  
 Format (BxL): 2.140 x 1.040 <sup>±30</sup> mm

#### Lieferformen Rohre:

Außendurchmesser: Ø 14-275 mm (Toleranz nach IEC 61212)  
 Innendurchmesser: Ø 10-220 mm  
 Wandstärke: min. 1 mm  
 Rohrlängen: 1.000 bzw. 1.200 mm  
 Oberfläche: unbehandelt, auf Wunsch geschliffen  
 Farbe: grün

Bei Bestellung bitte gewünschte Dimensionen angeben. Sollten die Toleranzen nach IEC 60893 bzw. IEC 61212 nicht ausreichen bzw. sollten Sie eine andere Plattengröße benötigen, bitte vor Bestellung anfragen.

#### Technische Daten:

Eigenschaften	Norm	Einheit	Mindestwert
Dichte	ISO 1183/A	g/cm <sup>3</sup>	ca. 2,0
Biegefestigkeit (23°C)	ISO 178	MPa	350
Elastizitätsmodul aus dem Biegeversuch (23°C)	ISO 178	MPa	ca. 22000
Schlagzähigkeit (Charpy) parallel zur Schichtrichtung	ISO 179 / 3C	kJ/m <sup>2</sup>	33
Zugfestigkeit	ISO 527	MPa	240
Druckfestigkeit senkrecht 23°C	ISO 604	MPa	500
Durchschlagfestigkeit (1'-Prüfspannung) bei 90°C in Öl senkrecht zur Schichtrichtung (Dicke 3,0 mm)	IEC243	kV/mm	13,0
Durchschlagspannung (20 s Stufen-spannungs-prüfung) bei 90°C in Öl parallel zur Schichtrichtung	IEC243	kV	40
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	IEC 112	-	CTI 200
Thermisches Langzeitverhalten	IEC 216	T.I.	180
Wasseraufnahme (10 mm)	ISO 62 / 1	mg	25
Brennbarkeit im vertikalen Brandtest: Dicke >3 mm	UL94	-	V0
Dicke 0,75-2,9 mm		-	V1
Sauerstoffgrenzwert LOI (limiting oxygen index)	ASTM-D 2863/91	-	>88
Rauchdichte: Prüflaminat 1,5 mm Dsa 90°	ASTM-E 662	-	1
Rauchdichte: Prüflaminat 1,5 mm Dsa 4°		-	3

#### Technische Daten:

Eigenschaften	Norm	Einheit	Mindestwert
Dichte	ISO 1183/A	g/cm <sup>3</sup>	ca. 2,0
Biegefestigkeit (23°C/100°C/120°C/150°C/180°C)	ISO 178	MPa	400 / 320 / 300 / 220 / 100
Elastizitätsmodul aus dem Biegeversuch	ISO 178	MPa	ca. 24000
Schlagzähigkeit (Charpy) parallel zur Schichtrichtung	ISO 179 / 3C	kJ/m <sup>2</sup>	33
Zugfestigkeit	ISO 527	MPa	240
Druckfestigkeit senkrecht 23°C / 180°C	ISO 604	MPa	500/350
Isolationswiderstand nach Eintauchen in Wasser	IEC 167	Ohm	1012
Durchschlagfestigkeit (1'-Prüfspannung) bei 90°C in Öl senkrecht zur Schichtrichtung (Dicke 3,0 mm)	IEC243	kV/mm	13,0
Durchschlagspannung (20 s Stufen-spannungs-prüfung) bei 90°C in Öl parallel zur Schichtrichtung	IEC243	kV	40
Permittivität (50Hz und 1MHz)	IEC 250	-	5,5
Verlustfaktor (50Hz und 1MHz)	IEC 250	-	0,04
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	IEC 112	-	CTI 180
Thermisches Langzeitverhalten	IEC 216	T.I.	180
Wasseraufnahme (10 mm)	ISO 62 / 1	mg	20
Wärmeleitfähigkeit	DIN 52612	W/mK	0,3
Längenausdehnungskoeffizient	VDE 0304/2	1/K	1,3,10-5
Gewichtszunahme nach 1000 h Lagerung in Freon	-	%	0,1
Beständigkeit gegen hochenergetische Strahlung	IEC 544	Gy	108
Biegefestigkeit nach 1000 h Lagerung in Öl bei 100°C	ISO 178	MPa	450