



	<b>DIN IEC 60893-4 (VDE 0318-4)</b>	
	Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>ICS 29.035.20</span> <span>Einsprüche bis 2010-06-30</span> </div> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Entwurf</b> </div> </div> <p><b>Isolierstoffe – Tafeln aus technischen Schichtpresstoffen auf der Basis warmhärtender Harze für elektrotechnische Zwecke – Teil 4: Typische Werte (IEC 15/551/CD:2010)</b></p> <p>Insulating materials – Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 4: Typical values (IEC 15/551/CD:2010)</p> <p><b>Anwendungswarnvermerk</b></p> <p>Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-04-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.</p> <p>Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.</p> <p>Stellungnahmen werden erbeten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– vorzugsweise als Datei per E-Mail an <b>dke@vde.com</b> in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <b>www.dke.de/stellungnahme</b> abgerufen werden</li> <li>– oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.</li> </ul> <p>Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.</p> <p style="text-align: right;">Gesamtumfang 27 Seiten</p> <p style="text-align: center;">DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p>		

## Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

## Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen .....	7
3.1 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Epoxidharz .....	7
3.2 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Melaminharz.....	7
3.3 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Phenolharz .....	7
3.4 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Polyesterharz .....	7
3.5 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Silikonharz.....	7
3.6 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Polyimidharz.....	7
Tabelle 1 – Typische Werte für EP Typen .....	8
Tabelle 2 – Typische Werte für MF Typen.....	10
Tabelle 3 – Typische Werte für PF Typen .....	11
Tabelle 4 – Typische Werte für UP Typen.....	13
Tabelle 5 – Typische Werte für SI Typen.....	14
Tabelle 6 – Typische Werte für PI Typen.....	15

## Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 15/551/CD:2010 „Insulating materials – Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 4: Typical values“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 15 „Standards on specifications for electrical insulating materials“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 181 „Feste elektrische Isolierstoffe“ (AK 181.0.6 „Schichtpressstoffe“) der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60893-1:2004	IEC 60893-1:2004	DIN EN 60893-1 (VDE 0318-1):2004-12	VDE 0318-1
EN 60893-2:2004	IEC 60893-2:2003	DIN EN 60893-2 (VDE 0318-2):2005-02	VDE 0318-2
EN 60893-3-1:2004	IEC 60893-3-1:2003	DIN EN 60893-3-1 (VDE 0318-3-1):2004-09	VDE 0318-3-1
–	–	DIN EN 60893-3-1 Bbl 1 (VDE 0318-3-1 Bbl 1):1996-03	VDE 0318-3-1 Bbl 1
EN 60893-3-2:2004	IEC 60893-3-2:2003	DIN EN 60893-3-2 <sup>N1)</sup> (VDE 0318-3-2):2004-09	VDE 0318-3-2
EN 60893-3-3:2004	IEC 60893-3-3:2003	DIN EN 60893-3-3 <sup>N1)</sup> (VDE 0318-3-3):2004-09	VDE 0318-3-3
EN 60893-3-4:2004	IEC 60893-3-4:2003	DIN EN 60893-3-4 <sup>N1)</sup> (VDE 0318-3-4):2004-09	VDE 0318-3-4
EN 60893-3-5:2004 + A1:2009	IEC 60893-3-5:2003 + A1:2009	DIN EN 60893-3-5 <sup>N1)</sup> (VDE 0318-3-5):2010-03	VDE 0318-3-5
EN 60893-3-6:2004	IEC 60893-3-6:2003	DIN EN 60893-3-6 <sup>N1)</sup> (VDE 0318-3-6):2004-09	VDE 0318-3-6
EN 60893-3-7:2004	IEC 60893-3-7:2003	DIN EN 60893-3-7 <sup>N1)</sup> (VDE 0318-3-7):2004-09	VDE 0318-3-7

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 60893-1 (VDE 0318-1):2004-12, *Isolierstoffe – Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis warmhärtender Harze für elektrotechnische Zwecke – Teil 1: Definitionen, Bezeichnungen und allgemeine Anforderungen (IEC 60893-1:2004); Deutsche Fassung EN 60893-1:2004.*

DIN EN 60893-2 (VDE 0318-2):2005-02, *Isolierstoffe – Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis warmhärtender Harze für elektrotechnische Zwecke – Teil 2: Prüfverfahren (IEC 60893-2:2003); Deutsche Fassung EN 60893-2:2004.*

DIN EN 60893-3-1 (VDE 0318-3-1):2004-09, *Isolierstoffe – Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis warmhärtender Harze für elektrotechnische Zwecke – Teil 3-1: Bestimmungen für einzelne Werkstoffe – Anforderungen für Typen von Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen (IEC 60893-3-1:2003); Deutsche Fassung EN 60893-3-1:2004.*

DIN EN 60893-3-1 Beiblatt 1 (VDE 0318-3-1 Beiblatt 1):1996-03, *Bestimmung für Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis wärmehärtbarer Harze für elektrotechnische Zwecke; Typvergleich.*

DIN EN 60893-3-2 (VDE 0318-3-2):2004-09, *Isolierstoffe – Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis warmhärtender Harze für elektrotechnische Zwecke – Teil 3-2: Bestimmungen für einzelne Werkstoffe – Anforderungen für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf der Basis von Epoxidharzen (IEC 60893-3-2:2003); Deutsche Fassung EN 60893-3-2:2004.*

DIN EN 60893-3-3 (VDE 0318-3-3):2004-09, *Isolierstoffe – Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis warmhärtender Harze für elektrotechnische Zwecke – Teil 3-3: Bestimmungen für einzelne*

<sup>N1)</sup> Nationale Fußnote: Norm ist in Vorbereitung.

*Werkstoffe – Anforderungen für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf der Basis von Melaminharzen (IEC 60893-3-3:2003); Deutsche Fassung EN 60893-3-3:2004.*

*DIN EN 60893-3-4 (VDE 0318-3-4):2004-09, Isolierstoffe – Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis warmhärtender Harze für elektrotechnische Zwecke – Teil 3-4: Bestimmungen für einzelne Werkstoffe – Anforderungen für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf der Basis von Phenolharzen (IEC 60893-3-4:2003); Deutsche Fassung EN 60893-3-4:2004.*

*DIN EN 60893-3-5 (VDE 0318-3-5):2010-03, Isolierstoffe – Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis warmhärtender Harze für elektrotechnische Zwecke – Teil 3-5: Bestimmungen für einzelne Werkstoffe – Anforderungen für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf der Basis von Polyesterharzen (IEC 60893-3-5:2003 + A1:2009); Deutsche Fassung EN 60893-3-5:2004 + A1:2009.*

*DIN EN 60893-3-6 (VDE 0318-3-6):2004-09, Isolierstoffe – Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis warmhärtender Harze für elektrotechnische Zwecke – Teil 3-6: Bestimmungen für einzelne Werkstoffe – Anforderungen für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf der Basis von Silikonharzen (IEC 60893-3-6:2003); Deutsche Fassung EN 60893-3-6:2004.*

*DIN EN 60893-3-7 (VDE 0318-3-7):2004-09, Isolierstoffe – Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis warmhärtender Harze für elektrotechnische Zwecke – Teil 3-7: Bestimmungen für einzelne Werkstoffe – Anforderungen für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf der Basis von Polyimidharzen (IEC 60893-3-7:2003); Deutsche Fassung EN 60893-3-7:2004.*

**Isolierstoffe –  
Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis  
warmhärtender Harze für elektrotechnische Zwecke –  
Teil 4: Typische Werte**

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60893 dient als Fachbericht und enthält Tabellen mit typischen Eigenschaftswerten, die nicht untersucht wurden und nicht in IEC 60893 (Teile 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, 3-6 und 3-7), Tabelle 5, enthalten sind. Zweck dieser typischen Werte ist es, allgemeine Richtwerte zu liefern, die nicht als Normwerte angewendet werden dürfen.

Die nachfolgenden Tabellen enthalten typische Werte für verschiedene Typen von Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen für elektrotechnische Zwecke, die in den Blättern von IEC 60893, Teil 3, beschrieben sind.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60893-1, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 1: Definitions, designations and general requirements*

IEC 60893-2, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 2: Methods of test*

IEC 60893-3-1, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-1: Specification for individual materials – Types of industrial rigid laminated sheets*

IEC 60893-3-2, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-2: Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on epoxy resins*

IEC 60893-3-3, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-3: Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on melamine resins*

IEC 60893-3-4, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-4: Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on phenolic resins*

IEC 60893-3-5, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-5: Specification for individual materials – Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on polyester resins*

IEC 60893-3-6, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-6: Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on silicone resins*

IEC 60893-3-7, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-7: Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on polyimide resins*

### **3 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen**

#### **3.1 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Epoxidharz**

Siehe Tabelle 1.

#### **3.2 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Melaminharz**

Siehe Tabelle 2.

#### **3.3 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Phenolharz**

Siehe Tabelle 3.

#### **3.4 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Polyesterharz**

Siehe Tabelle 4.

#### **3.5 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Silikonharz**

Siehe Tabelle 5.

#### **3.6 Typische Werte für Tafeln aus Schichtpressstoffen auf Basis von Polyimidharz**

Siehe Tabelle 6.

**— Entwurf —**

E DIN IEC 60893-4 (VDE 0318-4):2010-04

**Tabelle 1 – Typische Werte für EP Typen**  
(Referenz: IEC 60893-3-2, Tabelle 5)

Eigenschaft	Prüfverfahren nach IEC 60893-2, Abschnitt	Einheit	Nennstärke der Tafel, für die die Prüfung anwendbar ist, mm	Typ									
				EP CC 301	EP CP 201	EP GC 201	EP GC 202	EP GC 203	EP GC 204	EP GC 205	EP GC 306	EP GC 307	EP GC 308
Elastizitätsmodul aus Biegeversuch	5.2	MPa	≥1,5	6 000	6 000	24 000	24 000	24 000	24 000	20 000	20 000	20 000	24 000
Druckfestigkeit senkrecht zur Schichtrichtung	5.3	MPa	≥5	230	160	350	350	350	350	350	350	350	350
Scherfestigkeit parallel zur Schichtrichtung	5.5	MPa	≥5	10	–	30	30	30	30	20	30	20	30
Zugfestigkeit	5.6	MPa	≥1,5	100	80	300	300	300	300	300	300	300	300
Permittivität bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	5,3	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Permittivität bei 1 MHz	6.2	–	≤3	5,3	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Verlustfaktor bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Verlustfaktor bei 1 MHz	6.2	–	≤3	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	6.4	–	≥3	600	100	200	200	180	180	180	600	600	180
Thermisches Langzeitverhalten	7.1	TI	≥3	130	110	130	130	155	155	155	155	155	180
Dichte	8.1	g/cm <sup>3</sup>	alle	1,2 bis 1,4	1,3 bis 1,4	1,8 bis 2,0	1,8 bis 2,0	1,8 bis 2,0	1,8 bis 2,0	1,8 bis 2,0	1,8 bis 2,0	1,8 bis 2,0	1,8 bis 2,0

— Entwurf —

E DIN IEC 60893-4 (VDE 0318-4):2010-04

**Tabelle 1 (fortgesetzt)**  
(Referenz: IEC 60893-3-2, Tabelle 5)

Eigenschaft	Prüfverfahren nach IEC 60893-2, Abschnitt	Einheit	Nennstärke der Tafel, für die die Prüfung anwendbar ist, mm	Typ									
				EP GC 309	EP GC 310	EP GC 311	EP GM 201	EP GM 202	EP GM 203	EP GM 204	EP GM 305	EP GM 306	EP PC 301
Elastizitätsmodul aus Biegeversuch	5.2	MPa	≥1,5	24 000	24 000	24 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	3 000
Druckfestigkeit senkrecht zur Schichtrichtung	5.3	MPa	≥5	350	350	350	350	350	350	350	350	350	200
Scherfestigkeit parallel zur Schichtrichtung	5.5	MPa	≥5	30	30	30	20	20	20	20	20	20	12
Zugfestigkeit	5.6	MPa	≥1,5	300	300	300	250	250	250	250	250	250	135
Permittivität bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,3
Permittivität bei 1 MHz	6.2	–	≤3	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,3
Verlustfaktor bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Verlustfaktor bei 1 MHz	6.2	–	≤3	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	6.4	–	≥3	200	200	180	200	200	180	180	180	200	380
Thermisches Langzeitverhalten	7.1	TI	≥3	130	130	155	130	130	155	155	180	180	130
Dichte	8.1	g/cm <sup>3</sup>	alle	1,8bis2,0	1,8bis2,0	1,8bis2,0	1,8bis2,0	1,8bis2,0	1,8bis2,0	1,8bis2,0	1,8bis2,0	1,8bis2,0	1,2bis1,4

**Tabelle 2 – Typische Werte für MF Typen**  
(Referenz: IEC 60893-3-3, Tabelle 5)

Eigenschaft	Prüfverfahren nach IEC 60893-2, Abschnitt	Einheit	Nennstärke der Tafel, für die die Prüfung anwendbar ist, mm	Typ	
				MF CC 201	MF GC 201
Elastizitätsmodul aus Biegeversuch	5.2	MPa	≥1,5	5 000	14 000
Druckfestigkeit senkrecht zur Schichtichtung	5.3	MPa	≥5	90	275
Scherfestigkeit parallel zur Schichtichtung	5.5	MPa	≥5	8	12
Zugfestigkeit	5.6	MPa	≥1,5	60	150
Permittivität bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	8,0	7,5
Permittivität bei 1 MHz	6.2	–	≤3	8,0	7,5
Verlustfaktor bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	0,03	0,02
Verlustfaktor bei 1 MHz	6.2	–	≤3	0,03	0,02
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	6.4	–	≥3	500	500
Thermisches Langzeitverhalten	7.1	TI	≥3	130	130
Dichte	8.1	g/cm <sup>3</sup>	alle	1,3 bis 1,5	1,8 bis 2,0

**Tabelle 3 – Typische Werte für PF Typen**  
(Referenz: IEC 60893-3-4, Tabelle 5)

Eigenschaft	Prüfverfahren nach IEC 60893-2, Abschnitt	Einheit	Nennstärke der Tafel, für die die Prüfung anwendbar ist, mm	Typ								
				PF CC 201	PF CC 202	PF CC 203	PF CC 204	PF CC 305	PF CP 201	PF CP 202	PF CP 203	PF CP 204
Elastizitätsmodul aus Biegeversuch	5.2	MPa	≥1,5	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000
Druckfestigkeit senkrecht zur Schichtichtung	5.3	MPa	≥5	–	–	–	–	–	300	300	250	250
Scherfestigkeit parallel zur Schichtichtung	5.5	MPa	≥5	25	20	25	20	20	10	10	10	20
Zugfestigkeit	5.6	MPa	≥1,5	80	60	85	80	80	120	100	100	70
Permittivität bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	–	5,5	–	5,5	–	–	–	–	–
Permittivität bei 1 MHz	6.2	–	≤3	–	–	–	–	–	–	5,5	5,5	5,3
Verlustfaktor bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Verlustfaktor bei 1 MHz	6.2	–	≤3	–	–	–	–	–	–	0,05	0,05	0,05
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	6.4	–	≥3	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Thermisches Langzeitverhalten	7.1	TI	≥3	120	120	120	120	120	120	120	105	105
Dichte	8.1	g/cm <sup>3</sup>	alle	1,3 bis 1,4	1,3 bis 1,4	1,3 bis 1,4	1,3 bis 1,4	1,3 bis 1,4	1,3 bis 1,4	1,3 bis 1,4	1,3 bis 1,4	1,3 bis 1,4

Anmerkung Ein Strich (–) bedeutet, dass keine Daten vorliegen.

**— Entwurf —**

E DIN IEC 60893-4 (VDE 0318-4):2010-04

**Tabelle 3 (fortgesetzt)**  
(Referenz: IEC 60893-3-4, Tabelle 5)

Eigenschaft	Prüfverfahren nach IEC 60893-2, Abschnitt	Einheit	Nenndicke der Tafel, für die die Prüfung anwendbar ist, mm	Typ								
				PF CP 205	PF CP 206	PF CP 207	PF CP 308	PF GC 201	PF WV 201	PF WV 202	PF WV 303	PF WV 304
Elastizitätsmodul aus Biegeversuch	5.2	MPa	≥1,5	5 000	7 000	5 000	7 000	14 000	14 000	14 000	18 000	18 000
Druckfestigkeit senkrecht zur Schichtrichtung	5.3	MPa	≥5	250	250	300	250	–	220	220	80	80
Scherfestigkeit parallel zur Schichtrichtung	5.5	MPa	≥5	20	20	10	20	–	15	15	15	15
Zugfestigkeit	5.6	MPa	≥1,5	60	70	100	70	100	60	60	120	120
Permittivität bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	–	–	–	–	5	–	–	–	–
Permittivität bei 1 MHz	6.2	–	≤3	5,5	6,0	–	6,0	–	–	–	–	–
Verlustfaktor bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	–	–	–	–	–	–	0,1	–	0,1
Verlustfaktor bei 1 MHz	6.2	–	≤3	0,05	0,05	–	0,05	–	–	–	–	–
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	6.4	–	≥3	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Thermisches Langzeitverhalten	7.1	TI	≥3	100	105	105	100	120	120	120	120	120
Dichte	8.1	g/cm <sup>3</sup>	alle	1,3bis 1,4	1,3bis 1,4	1,3bis 1,4	1,3bis 1,4	1,3bis 1,4	1,3bis 1,4	1,3bis 1,4	1,3bis 1,4	1,3bis 1,4
Anmerkung Ein Strich (–) bedeutet, dass keine Daten vorliegen.												

**Tabelle 4 – Typische Werte für UP Typen**  
(Referenz: IEC 60893-3-5, Tabelle 5)

Eigenschaft	Prüfverfahren nach IEC 60893-2, Abschnitt	Einheit	Nennstärke der Tafel, für die die Prüfung anwendbar ist, mm	Typ				
				UP GM 201	UP GM 202	UP GM 203	UP GM 204	UP GM 205
Elastizitätsmodul aus Biegeversuch	5.2	MPa	≥1,5	8 000	8 000	8 000	10 000	10 000
Druckfestigkeit senkrecht zur Schichttrichtung	5.3	MPa	≥5	200	200	200	250	250
Scherfestigkeit parallel zur Schichttrichtung	5.5	MPa	≥5	20	20	20	20	20
Zugfestigkeit	5.6	MPa	≥1,5	70	70	70	120	120
Permittivität bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Permittivität bei 1 MHz	6.2	–	≤3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Verlustfaktor bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Verlustfaktor bei 1 MHz	6.2	–	≤3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	6.4	–	≥3	600	600	600	600	600
Thermisches Langzeitverhalten	7.1	TI	≥3	130	140	130	140	140
Dichte	8.1	g/cm <sup>3</sup>	alle	1,5 bis 1,9	1,5 bis 1,9	1,5 bis 1,9	1,5 bis 1,9	1,5 bis 1,9

**Tabelle 5 – Typische Werte für SI Typen**  
(Referenz: IEC 60893-3-6, Tabelle 5)

Eigenschaft	Prüfverfahren nach IEC 60893-2, Abschnitt	Einheit	Nennstärke der Tafel, für die die Prüfung anwendbar ist, mm	Typ	
				SI GC 201	SI GC 202
Elastizitätsmodul aus Biegeversuch	5.2	MPa	≥1,5	13 000	13 000
Druckfestigkeit senkrecht zur Schichtichtung	5.3	MPa	≥5	160	160
Scherfestigkeit parallel zur Schichtichtung	5.5	MPa	≥5	20	20
Zugfestigkeit	5.6	MPa	≥1,5	70	90
Permittivität bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	4,5	6,0
Permittivität bei 1 MHz	6.2	–	≤3	4,5	6,0
Verlustfaktor bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	0,02	0,07
Verlustfaktor bei 1 MHz	6.2	–	≤3	0,02	0,07
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	6.4	–	≥3	450	450
Thermisches Langzeitverhalten	7.1	TI	≥3	180	180
Dichte	8.1	g/cm <sup>3</sup>	alle	1,6 bis 1,9	1,6 bis 1,9

**Tabelle 6 – Typische Werte für PI Typen**  
(Referenz: IEC 60893-3-7, Tabelle 5)

Eigenschaft	Prüfverfahren nach IEC 60893-2, Abschnitt	Einheit	Nennstärke der Tafel, für die die Prüfung anwendbar ist, mm	Typ
				PI GC 301
Elastizitätsmodul aus Biegeversuch	5.2	MPa	≥1,5	22 000
Druckfestigkeit senkrecht zur Schichtrichtung	5.3	MPa	≥5	400
Scherfestigkeit parallel zur Schichtrichtung	5.5	MPa	≥5	35
Zugfestigkeit	5.6	MPa	≥1,5	250
Permittivität bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	5,5
Permittivität bei 1 MHz	6.2	–	≤3	5,5
Verlustfaktor bei 48 Hz bis 62 Hz	6.2	–	≤3	0,03
Verlustfaktor bei 1 MHz	6.2	–	≤3	0,03
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	6.4	–	≥3	150
Thermisches Langzeitverhalten	7.1	TI	≥3	160
Dichte	8.1	g/cm <sup>3</sup>	alle	1,9 bis 2,1

## CONTENTS

INTRODUCTION .....	3
1 Scope .....	4
2 Reference documents .....	4
3 Typical values for industrial rigid laminated sheets .....	5
3.1 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on epoxy resin .....	5
3.2 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on melamine resin .....	5
3.3 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on phenolic resin .....	5
3.4 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on polyester resin .....	5
3.5 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on silicone resin .....	5
3.6 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on polyimide resin .....	5

## INTRODUCTION

This part of IEC 60893 is one of a series which deals with industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes.

The series consists of four parts:

- Part 1: *Definitions, designations and general requirements (IEC 60893-1)*
- Part 2: *Methods of test (IEC 60893-2)*
- Part 3: *Specifications for individual materials (IEC 60893-3)*
- Part 4: *Typical values (IEC 60893-4)*

IEC 60893-4 is a technical report that deals with typical value information that is not part of the requirements for these laminates.

**INSULATING MATERIALS –  
INDUSTRIAL RIGID LAMINATED SHEETS  
BASED ON THERMOSETTING RESINS FOR ELECTRICAL PURPOSES –**

**Part 4: Typical values**

**1 Scope**

This part of IEC 60893 serves as a technical report and presents tables of typical values for properties that are not studied and not given in Table 5 of IEC 60893 (parts 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, 3-6 and 3-7). The purpose of these typical values is to give general guidance and should not be considered as specification requirements.

The following tables give typical values for the different types of industrial laminated sheets for electrical purposes described in the part 3 sheets of IEC 60893.

**2 Reference documents**

IEC 60893-1, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 1: Definitions, designations and general requirements.*

IEC 60893-2, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 2: Methods of test.*

IEC 60893-3-1, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-1: Specification for individual materials – Types of industrial rigid laminated sheets.*

IEC 60893-3-2, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-2: Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on epoxy resins.*

IEC 60893-3-3, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-3: Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on melamine resins.*

IEC 60893-3-4, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-4: Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on phenolic resins.*

IEC 60893-3-5, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-5: Specification for individual materials – Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on polyester resins.*

IEC 60893-3-6, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-6: Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on silicone resins.*

IEC 60893-3-7, *Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 3-7: Specification for individual materials – Requirements for rigid laminated sheets based on polyimide resins.*

### **3 Typical values for industrial rigid laminated sheets**

#### **3.1 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on epoxy resin**

See Table 1.

#### **3.2 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on melamine resin**

See Table 2.

#### **3.3 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on phenolic resin**

See Table 3.

#### **3.4 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on polyester resin**

See Table 4.

#### **3.5 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on silicone resin**

See Table 5.

#### **3.6 Typical values for industrial rigid laminated sheets based on polyimide resin**

See Table 6.

**Table 1 – Typical values for EP types**  
(Reference: IEC 60893-3-2, Table 5)

Property	Test method in IEC 60893-2 Subclause	Unit	Nominal thickness of sheet to which test is applicable mm	Type							
				EP CC 301	EP CP 201	EP GC 201	EP GC 202	EP GC 203	EP GC 204	EP GC 205	EP GC 306
Apparent modulus of elasticity in flexure	5.2	MPa	≥1,5	6000	6 000	24 000	24 000	24 000	24 000	20 000	20 000
Compressive strength perpendicular to laminations	5.3	MPa	≥5	230	160	350	350	350	350	350	350
Shearing strength parallel to laminations	5.5	MPa	≥5	10	–	30	30	30	30	20	30
Tensile strength	5.6	MPa	≥1,5	100	80	300	300	300	300	300	300
Permittivity at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	5,3	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Permittivity at 1 MHz	6.2	–	≤3	5,3	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Dissipation factor at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Dissipation factor at 1 MHz	6.2	–	≤3	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Comparative tracking index	6.4	–	≥3	600	100	200	200	180	180	180	600
Thermal endurance	7.1	TI	≥3	130	110	130	130	155	155	155	155
Density	8.1	g/cm <sup>3</sup>	All	1,2-1,4	1,3-1,4	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0

**Table 1 (continued)**  
(Reference: IEC 60893-3-2, Table 5)

Property	Test method in IEC 60893-2 Subclause	Unit	Nominal thickness of sheet to which test is applicable mm	Type											
				EP GC 307	EP GC 308	EP GC 309	EP GC 310	EP GC 311	EP GM 201	EP GM 202	EP GM 203	EP GM 204	EP GM 305	EP GM 306	EP PC 301
Apparent modulus of elasticity in flexure	5.2	MPa	≥1,5	20 000	24 000	24 000	24 000	24 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	3 000
Compressive strength perpendicular to laminations	5.3	MPa	≥5	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	200
Shearing strength parallel to laminations	5.5	MPa	≥5	20	30	30	30	30	20	20	20	20	20	20	12
Tensile strength	5.6	MPa	≥1,5	300	300	300	300	300	250	250	250	250	250	250	135
Permittivity at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,3
Permittivity at 1 MHz	6.2	–	≤3	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,3
Dissipation factor at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dissipation factor at 1 MHz	6.2	–	≤3	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Comparative tracking index	6.4	–	≥3	600	180	200	200	180	200	200	180	180	180	200	380
Thermal endurance	7.1	TI	≥3	155	180	130	130	155	130	130	155	155	180	180	130
Density	8.1	g/cm <sup>3</sup>	All	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,8-2,0	1,2 –1,4

7

**Table 2 – Typical values for MF types**  
(Reference: IEC 60893-3-3, Table 5)

Property	Test method in IEC 60893-2 Subclause	Unit	Nominal thickness of sheet to which test is applicable mm	Type	
				MF CC 201	MF GC 201
Apparent modulus of elasticity in flexure	5.2	MPa	≥1,5	5 000	14 000
Compressive strength perpendicular to laminations	5.3	MPa	≥5	90	275
Shearing strength parallel to laminations	5.5	MPa	≥5	8	12
Tensile strength	5.6	MPa	≥1,5	60	150
Permittivity at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	8,0	7,5
Permittivity at 1 MHz	6.2	–	≤3	8,0	7,5
Dissipation factor at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	0,03	0,02
Dissipation factor at 1 MHz	6.2	–	≤3	0,03	0,02
Comparative tracking index	6.4	–	≥3	500	500
Thermal endurance	7.1	TI	≥3	130	130
Density	8.1	g/cm <sup>3</sup>	All	1,3-1,5	1,8-2,0

**Table 3 – Typical values for PF types**  
(Reference: IEC 60893-3-4, Table 5)

Property	Test method in IEC 60893-2 Subclause	Unit	Nominal thickness of sheet to which test is applicable mm	Type									
				PF CC 201	PF CC 202	PF CC 203	PF CC 204	PF CC 305	PF CP 201	PF CP 202	PF CP 203	PF CP 204	
Apparent modulus of elasticity in flexure	5.2	MPa	≥1,5	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000
Compressive strength perpendicular to laminations	5.3	MPa	≥5	–	–	–	–	–	300	300	250	250	250
Shearing strength parallel to laminations	5.5	MPa	≥5	25	20	25	20	20	10	10	10	20	20
Tensile strength	5.6	MPa	≥1,5	80	60	85	80	80	120	100	100	70	70
Permittivity at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	–	5,5	–	5,5	–	–	–	–	–	–
Permittivity at 1 MHz	6.2	–	≤3	–	–	–	–	–	–	5,5	5,5	5,5	5,5
Dissipation factor at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dissipation factor at 1 MHz	6.2	–	≤3	–	–	–	–	–	–	0,05	0,05	0,05	0,05
Comparative tracking index	6.4	–	≥3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Thermal endurance	7.1	TI	≥3	120	120	120	120	120	120	120	105	105	105
Density	8.1	g/cm <sup>3</sup>	All	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4
NOTE A dash (–) signifies no data available.													

**Table 3 (continued)**  
(Reference: IEC 60893-3-4, Table 5)

Property	Test method in IEC 60893-2 Subclause	Unit	Nominal thickness of sheet to which test is applicable mm	Type								
				PF CP 205	PF CP 206	PF CP 207	PF CP 308	PF GC 201	PF WV 201	PF WV 202	PF WV 303	PF WV 304
Apparent modulus of elasticity in flexure	5.2	MPa	≥1,5	5 000	7 000	5 000	7 000	14 000	14 000	14 000	18 000	18 000
Compressive strength perpendicular to laminations	5.3	MPa	≥5	250	250	300	250	–	220	220	80	80
Shearing strength parallel to laminations	5.5	MPa	≥5	20	20	10	20	–	15	15	15	15
Tensile strength	5.6	MPa	≥1,5	60	70	100	70	100	60	60	120	120
Permittivity at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	–	–	–	–	5	–	–	–	–
Permittivity at 1 MHz	6.2	–	≤3	5,5	6,0	–	6,0	–	–	–	–	–
Dissipation factor at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	–	–	–	–	–	–	0,1	–	0,1
Dissipation factor at 1 MHz	6.2	–	≤3	0,05	0,05	–	0,05	–	–	–	–	–
Comparative tracking index	6.4	–	≥3	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Thermal endurance	7.1	TI	≥3	100	105	105	100	120	120	120	120	120
Density	8.1	g/cm <sup>3</sup>	All	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,6-1,8	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4	1,3-1,4

NOTE A dash (–) signifies no data available.

**Table 4 – Typical values for UP types**  
(Reference: IEC 60893-3-5, Table 5)

Property	Test method in IEC 60893-2 Subclause	Unit	Nominal thickness of sheet to which test is applicable mm	Type				
				UP GM 201	UP GM 202	UP GM 203	UP GM 204	UP GM 205
Apparent modulus of elasticity in flexure	5.2	MPa	≥1,5	8 000	8 000	8 000	10 000	10 000
Compressive strength perpendicular to laminations	5.3	MPa	≥5	200	200	200	250	250
Shearing strength parallel to laminations	5.5	MPa	≥5	20	20	20	20	20
Tensile strength	5.6	MPa	≥1,5	70	70	70	120	120
Permittivity at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Permittivity at 1 MHz	6.2	–	≤3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Dissipation factor at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dissipation factor at 1 MHz	6.2	–	≤3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Comparative tracking index	6.4	–	≥3	600	600	600	600	600
Thermal endurance	7.1	TI	≥3	130	140	130	140	140
Density	8.1	g/cm <sup>3</sup>	All	1,5-1,9	1,5-1,9	1,5-1,9	1,5-1,9	1,5-1,9

**Table 5 – Typical values for SI types**  
(Reference: IEC 60893-3-6, Table 5)

Property	Test method in IEC 60893-2 Subclause	Unit	Nominal thickness of sheet to which test is applicable mm	Type	
				SI GC 201	SI GC 202
Apparent modulus of elasticity in flexure	5.2	MPa	≥1,5	13 000	13 000
Compressive strength perpendicular to laminations	5.3	MPa	≥5	160	160
Shearing strength parallel to laminations	5.5	MPa	≥5	20	20
Tensile strength	5.6	MPa	≥1,5	70	90
Permittivity at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	4,5	6,0
Permittivity at 1 MHz	6.2	–	≤3	4,5	6,0
Dissipation factor at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	0,02	0,07
Dissipation factor at 1 MHz	6.2	–	≤3	0,02	0,07
Comparative tracking index	6.4	–	≥3	450	450
Thermal endurance	7.1	TI	≥3	180	180
Density	8.1	g/cm <sup>3</sup>	All	1,6-1,9	1,6-1,9

**Table 6 – Typical values for PI type**  
(Reference: IEC 60893-3-7, Table 5)

Property	Test method in IEC 60893-2 Subclause	Unit	Nominal thickness of sheet to which test is applicable mm	Type
				PI GC 301
Apparent modulus of elasticity in flexure	5.2	MPa	≥1,5	22 000
Compressive strength perpendicular to laminations	5.3	MPa	≥5	400
Shearing strength parallel to laminations	5.5	MPa	≥5	35
Tensile strength	5.6	MPa	≥1,5	250
Permittivity at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	5,5
Permittivity at 1 MHz	6.2	–	≤3	5,5
Dissipation factor at 48 Hz-62 Hz	6.2	–	≤3	0,03
Dissipation factor at 1 MHz	6.2	–	≤3	0,03
Comparative tracking index	6.4	–	≥3	150
Thermal endurance	7.1	TI	≥3	160
Density	8.1	g/cm <sup>3</sup>	All	1,9-2,1