



## Basismaterial für Leiterplatten / Multilayer

Die Entwicklung der Basismaterialien für Leiterplatten ist eng verbunden mit der Entwicklung der Elektro- Isolierstoffe.

Nachfolgend soll ein Überblick über gängige Basismaterialien vermittelt werden.

### 1. Basismaterialien

Verschieden internationale Normen haben unterschiedliche Klassifikationen von Basismaterialien vorgenommen. In der Industrie haben sich jedoch die Klassifikation nach **NEMA (National Manufacturers Association)** durchgesetzt. In der Übersicht 1 sind die Klassifikationen zusammen mit den Klassifikationen nach **MIL-P-13949 und DIN/IEC 249** gelistet. Eine direkte Zuordnung der Typenbezeichnungen untereinander ist nicht möglich, da die Kriterien der jeweiligen Klassifikation nicht mehr vergleichbar sind.

Die Bezeichnung **MIL und der DIN/IEC** werden dabei noch erweitert durch weitere Zusätze, die das Material und seine Kupferkaschierung noch detaillierter beschreiben. Entsprechende Details können in den entsprechenden Normen nachgeschlagen werden.

Diese Unterteilung beinhaltet primär die Materialien für starre Leiterplatten. Die erwähnten Normwerke beinhalten noch weitere Klassifikationen, es handelt sich jedoch dabei meist um Materialien die keine Bedeutung in der Leiterplatten – Industrie erlangt haben bzw. aufgrund der Bestandteile (z.B. Asbest) heute nicht mehr produziert werden. Hinzu kommen Folien aus Polyester und Polyamid für dauerflexible Anwendungen, sowie modifizierte Epoxydharzsysteme mit Trägern (Glasgewebe, Glasvlies, Aramidgewebe) für semiflexible Anwendungen.

| NEMA TYP | Beschreibung   |
|----------|--|
| XXXXP    | Papier, Phenolharz, warm stanzbar  |
| XXXPC    | Papier, Phenolharz, kalt stanzbar  |
| G-10     | Glasgewebe, Epoxydharz   |
| G-11     | Glasgewebe, Epoxydharz, erhöhte Temperaturbeständigkeit                  |
| FR2      | Papier, Phenolharz, flammwidrig  |
| FR3      | Papier, Phenolharz, flammwidrig  |
| FR4      | Glasgewebe, Epoxydharz, flammwidrig                                      |
| FR5      | Glasgewebe, Epoxydharz, flammwidrig erhöhte Temperaturbeständigkeit      |
| FR6      | Glasgewebe, Epoxydharz, flammwidrig                                      |
| CEM-1    | Glasgewebeoberfläche, Cellulosepapier-Kern, Epoxydharz, flammwidrig      |
| CEM-3    | Glasgewebeoberfläche, Glasvlies-Kern, Epoxydharz, flammwidrig            |
| GT       | Glasgewebe, PTFE-Harz, kontrollierte Dielektrizitätskonstante            |
| GX       | Vergleichbar mit Type GT, engere Toleranzen der Dielektrizitätskonstante |

| MIL TYP | Beschreibung   |
|---------|--|
| PX      | Papier, Epoxyharz, flammwidrig   |
| GB      | Glasgewebe, Epoxyharz mehrheitlich polyfunktional, hohe Temperaturbeständigkeit              |
| GE      | Glasgewebe, Epoxyharz mehrheitlich difunktional  |
| GF      | Glasgewebe, Epoxyharz mehrheitlich difunktional, flammwidrig                                 |
| GH      | Glasgewebe, Epoxyharz mehrheitlich polyfunktional, flammwidrig, hohe Temperaturbeständigkeit |
| GP      | Glasmatte, PTFE-Harz, flammwidrig  |
| GR      | Glasmatte, PTFE-Harz, flammwidrig, für Microwellenanwendung                                  |
| GT      | Glasmatte, PTFE-Harz, flammwidrig  |
| GX      | Glasmatte, PTFE-Harz, flammwidrig, für Microwellenanwendung                                  |

| <b>DIN/IEC TYP</b> | <b>Beschreibung</b>         |
|--------------------|-----------------------------|
| PF-CP 01           | Phenolharz, Cellulosepapier |
| PF-CP 02           | Phenolharz, Cellulosepapier |
| PF-CP 03           | Phenolharz, Cellulosepapier |
| EP-CP 01           | Epoxyharz, Cellulosepapier  |
| EP-GC 01           | Epoxyharz, Glasgewebe       |
| EP-GC 02           | Epoxyharz, Glasgewebe       |