

Maßnahme	Anwendung und Auswahl	Verhalten	Vorteil / Nachteil
Geräteschutzsicherung (Extern-Primär)	Vorschalten einer auf den primärseitigen Nennstrom abgestimmte Geräteschutzsicherung (z.B. G-Sicherung 5x20mm) mit träger oder superträger Auslösecharakteristik.	Die Sicherung löst im Überlastfall (Kurzschluß, Überlast etc.) nach der i^2t -Kennlinie aus. Die Kennlinie ist den Sicherungs-Herstellerangaben zu entnehmen.	Vorteil: Sicheres Abschalten des Stromkreises in nahezu allen Fehlerfällen; relativ preiswert. Nachteil: Bei Betrieb von beispielsweise mehreren Halogenlampen wird im Einschaltmoment der extrem niedrige Kaltwiderstand aller parallelgeschalteten Lampen wirksam, der im Einzelfall so niedrig sein kann, daß er einem Kurzschluß nahekommt. Dies kann bereits zum Auslösen der Sicherung führen. Um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch zu gewährleisten, muß immer die korrekte Sicherung ersetzt werden; kein Schutz vor übermäßiger, externer Überhitzung.
PTC-Widerstand (Extern/Intern-Primär)	Vorschalten eines auf den primärseitigen Nennstrom abgestimmten PTC-Widerstandes. Einwickeln in den Transformator, durch hohe Temperaturentwicklung im Auslösefall, nur bedingt und mit relativ hohem Aufwand möglich.	Wird der Nennstrom um ein bestimmtes Maß überschritten, so kippt das Bauelement vom ursprünglich niederohmigen in den hochohmigen Zustand und läßt nur noch wenige mA fließen. Dies kann auch durch Überschreiten einer bestimmten Temperatur erreicht werden. Dieser Zustand bleibt solange erhalten, bis die Spannung abgeschaltet wird und das PTC sich abkühlen kann.	Vorteil: Guter Schutz vor Überlast und Übertemperatur; relativ preiswert. Nachteil: Nur erhältlich bis 0,65 A; Montage- und Isolationsaufwand sind relativ hoch, so daß der recht günstige Anschaffungspreis durch Zusatzkosten verschlechtert wird.
Überstrom-Schutzschalter (Extern-Primär)	Vorschalten eines auf den primärseitigen Nennstrom abgestimmten Überstrom-Schutzschalters. Die, wenn auch kompakte Bauform, schließt das Einwickeln in Transformatoren aus. Muß zusätzlich, wie auch die G-Sicherung, an zugänglicher Stelle des Gehäuses montiert werden.	Auslösung im Überlastfall nach i^2t -Kennlinie des Schalterherstellers.	Vorteil: Nach Behebung der Auslöseursache ist durch Rückstellung des Schalters der Transformator (Gerät, Lampe) wieder betriebsbereit; guter Schutz. Nachteil: Bauform (Volumen) und Kosten (relativ teuer).
Temperatur-Sicherung (Intern-Primär)	Einwickeln und Zwischenschalten in den Primärkreis des Transformators. Die Auswahl richtet sich nach: Nennspannung, Nennstrom, Isolationsspannung und Nennschalttemperatur. Die Abstufung der Nennwerte ist nicht genormt; sie müssen mit bestimmten Toleranzen auf den Transformator abgestimmt sein.	Temperatursicherungen schalten durch selbsttätiges Öffnen des Stromkreises ein Gerät ab, wenn die Nenn-Schalttemperatur überschritten wird und eine unzulässige Erwärmung eintritt. Nach dem Ansprechen ist sie nicht wieder einschaltbar und nicht von Hand rückstellbar. Es müßte das ganze Bauelement ersetzt werden. Kurzzeitige, hohe Einschaltströme, die keine unzulässige Erwärmung mit sich bringen, führen nicht zur Abschaltung. Die Temperatursicherung ist nicht in der Lage, Kurzschlußströme zu unterbrechen.	Vorteil: Kleines, ausfall- und abschaltssicheres sowie preiswertes Bauelement. Nachteil: Keine Kurzschlußabschaltung; nach Auslösen ist der gesamte Transformator nicht mehr verwendbar. Nicht für alle Transformatoren verfügbar 4 A / 250 V max.
Temperaturwächter (Thermoschalter) (Intern-Primär)	Einwickeln und Zwischenschalten in den Primärkreis eines Transformators. Die Auswahl richtet sich nach: Nennspannung, Nennstrom, Isolationsspannung und Nennschalttemperatur. Die Abstufung der Nennwerte ist nicht genormt; sie müssen mit bestimmten Toleranzen auf den Transformator abgestimmt sein.	Temperaturwächter schalten durch Überschreiten der Nennschalttemperatur selbsttätig und öffnen somit einen Stromkreis, der erst nach wesentlicher Temperaturänderung wieder selbsttätig geschlossen wird. Thermoschalter sind nicht in der Lage, Kurzschlußströme zu unterbrechen.	Vorteil: Relativ kleines Bauelement, das nach Behebung einer Fehlerursache selbsttätig wieder betriebsbereit schaltet; Öffnen des Stromkreises durch mechanische Kontakte. Nachteil: Keine Kurzschlußstromabschaltung.
Überstromrelais (Thermorelais) (Intern-Primär)	Einwickeln und Zwischenschalten in den Primärkreis eines Transformators. Die Auswahl richtet sich nach: Nennspannung, Isolationsspannung, Kurzschlußstrom und Nennschalttemperatur. Sämtliche Nennwerte müssen mit bestimmten Toleranzen auf den Transformator abgestimmt sein.	Das Thermorelais spricht sowohl auf Überlast als auch auf Übertemperatur an und hält nach der Abschaltung diesen Zustand aufrecht, bis Spannung abgeschaltet wird und das Bauelement abgekühlt ist.	Vorteil: Guter Schutz bei Übertemperatur und Überlast; z.T. kleine Bauform, sehr montagefreundlich. Nachteil: Die Thermorelais müssen auf jeden Transformator individuell abgestimmt sein; bei kleinen Kurzschlußströmen (0,5 A) relativ lange Auslösezeiten (1 min.); relativ teuer.
Sicherungen/Automaten (Extern-Sek.)	Die Sekundärseitige Absicherung kann, sofern es sich um Kleinspannung handelt (< 32 V), bei Strömen < 30 A mit Sicherungen wie sie z.B. in der Automobilindustrie Verwendung finden, vorgenommen werden. Bei größeren Strömen ist Absicherung nur durch aufwendige Lösungen möglich, z.B. Automaten, Motorschutzschalter oder entsprechend ausgelegte Sicherungen.		