

DTS1

DTS 1 – Datentechnik und Systemmanagement

Schutzklassen, Schutzart, Schaltnetzteile

Inhalt

1.	Lernziele.....	3
2.	Geräteschutzklassen	3
2.1	Schutzklasse I (Schutzleiter)	4
2.2	Schutzklasse II (Schutzisolierung)	5
2.3	Schutzklasse III (SELV und PELV)	6
3	Schutzart International Protection (IP).....	6
4	Netzgeräte.....	7
4.1	Konventionelles Netzteil – Trafonetzteil.....	8
4.2	Schaltnetzgerät	9
4.3	Netzteilstecker.....	10
4.4	Spannungen ATX-Netzteil	11

1. Lernziele

Die Schüler_innen können/kennen

- den Aufbau eines Schaltnetzteiles
- die Aspekte der Schutzklassen und der Schutzart erläutern
- die Spannungen, Stecker und Normen von Computernetzteilen

2. Geräteschutzklassen

Elektrische Betriebsmittel müssen im Fehlerfall einen Schutz gegen elektrischen Schlag bieten, damit in Wohnungen, Büros, Werkstätten, ... gefahrlos gearbeitet werden kann. Wir betrachten die Schutzklassen 1 bis 3. Die Klasse 0 (kein Schutz) ist hier unzulässig.




Tabelle 3: Kennzeichnung der Schutzklassen (nach IEC ⁵ 417)		
Schutz- klasse	Kenn- zeichen	Verwendung bei Schutzmaßnahme:
I		Mit Schutzleiter (Betriebsmittel ist mit Schutzleitersystem der Anlage verbunden, z. B. Elektromotor)
II		Doppelte oder verstärkte Isolierung, früher: Schutzisolierung (Betriebsmittel mit Basisisolierung und zusätzlicher oder verstärkter Isolierung, z. B. Leuchten)
III		Kleinspannung (Anschluss nur an SELV- und PELV-Stromkreise, siehe Seite 335 , z. B. für Fassleuchten)



Abbildung 1: Schutzklassen

Die nachstehende Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau von elektrischen Geräten die der Schutzklasse 1-3 entsprechen

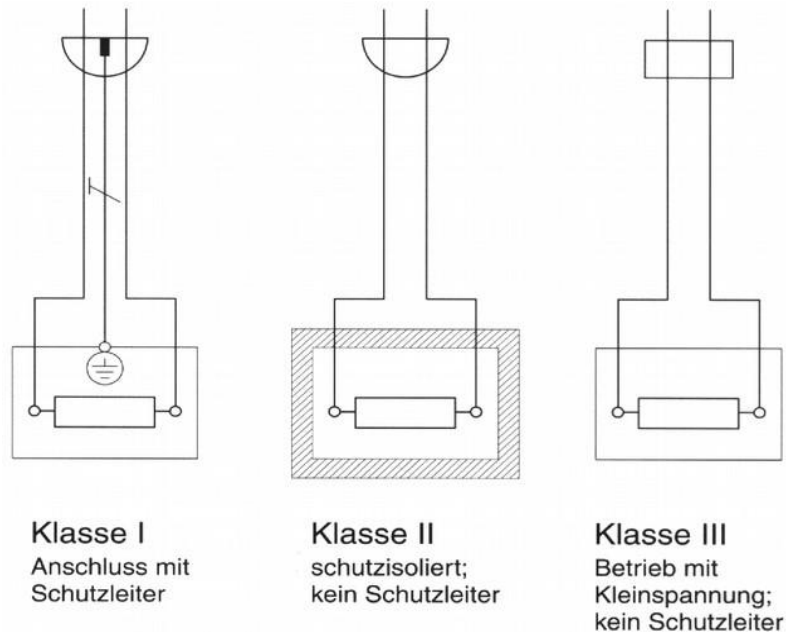


Abbildung 2: Aufbau

2.1 Schutzklasse I (Schutzleiter)

Durch den Anschluss des **Schutzleiters** an das Gehäuse des Betriebsmittels wird erreicht, dass im Fehlerfall ein eventueller Fehlerstrom über den **Schutzleiter** zum Erdpotential abgeführt wird. Geräte, welche der Schutzklasse 1 entsprechen sind an einem 3-poligen Stecker zu erkennen.



Abbildung 3: CEE 7/7
Stecker mit offenen Kabel



Abbildung 4: CEE 7/7 mit
IEC320-C13 Kupplung



Abbildung 5: CEE 7/7 mit
IEC320-C5 Kupplung



Abbildung 6: IEC320-C13 Stecker zu IEC320-C14 Kopplung für bis zu 16A

2.2 Schutzklasse II (Schutzisolierung)

Die Schutzisolierung verhindert, dass leitfähige Teile eines Betriebsmittels berührt werden können, die infolge eines Fehlers in der Basisisolation Spannung führen.

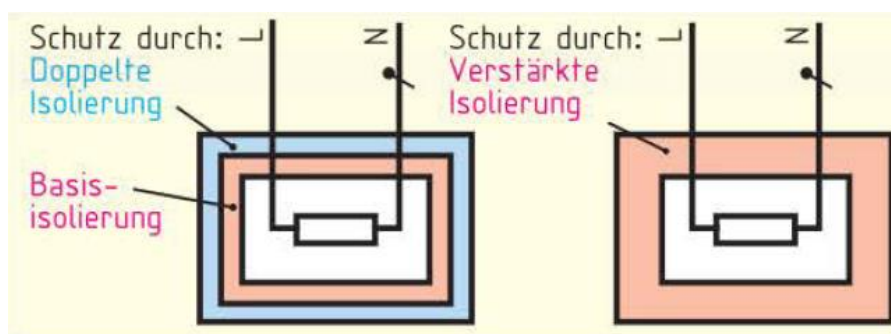


Abbildung 7: doppelte, verstärkte Isolierung

Geräte kann man an einem 2-poligen Stecker zu erkennen.



Abbildung 8:
Konturenstecker bis 16A



Abbildung 9: Stecker IEC320-C7
bis 2,5A



Abbildung 10:
Euro 8 Buchse

2.3 Schutzklasse III (SELV und PELV)

Die Schutzmaßnahmen SELV und PELV erfüllen den Basisschutz und den Fehlerschutz. Schutzkleinspannung beträgt maximal 50V bei Wechselspannung und 120V bei Gleichspannung. Die Schutzmaßnahme Schutzkleinspannung bietet Schutz gegen direktes Berühren und indirektes Berühren.

PELV: Protective Extra Low Voltage → schützende Kleinspannung

SELV: Safety Extra Low Voltage → Sicherheitskleinspannung

Um eine elektrische, galvanische Trennung vom Netz zu erreichen, muss die Schutzkleinspannung sicher erzeugt werden.

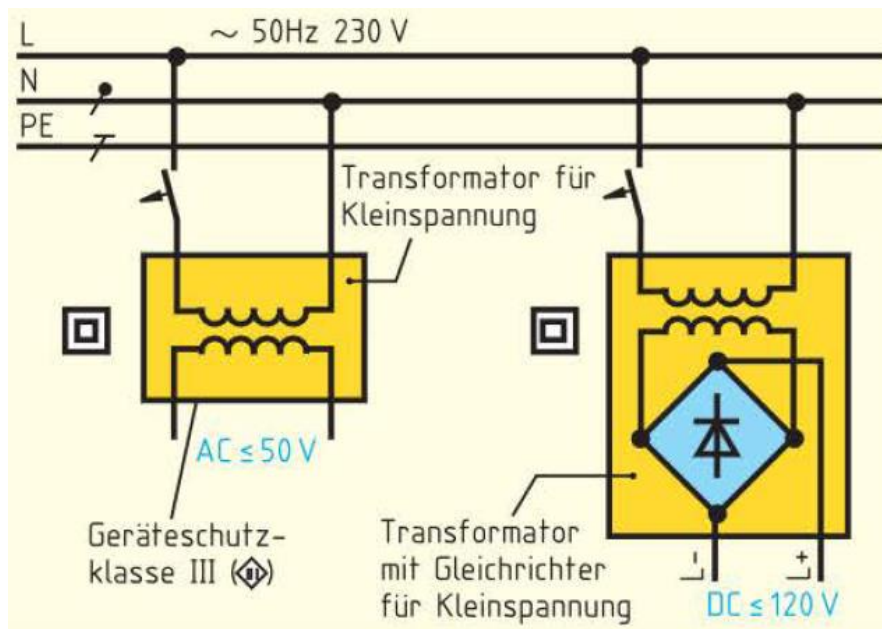


Abbildung 11: galvanische Trennung

Schutzspannungen werden für Spielzeug, Ladegeräte, usw. verwendet.

3 Schutzart International Protection (IP)

Haushaltsgeräte haben Öffnungen für den Lufteintritt und Luftaustritt. Um Unfallgefahren zu vermeiden, darf es zu keiner Berührung mit spannungsführenden Teilen kommen. Das Schutzzeichen besteht aus den Buchstaben IP und zwei nachfolgenden Ziffern.

- die erste Ziffer bezeichnet den Schutz gegen Fremdkörper
- die zweite Ziffer bezeichnet den Schutz vor Wasser/Feuchtigkeit









Tabelle: Schutzarten elektrischer Betriebsmittel					
Erste Ziffer	Schutzgrad: Berührungs- und Fremdkörperschutz	Bildzeichen	Zweite Ziffer	Schutzgrad: Wasserschutz	Bildzeichen
0	Kein besonderer Schutz.	–	0	Kein besonderer Schutz.	–
1	Schutz gegen Eindringen fester Fremdkörper mit einem Durchmesser ≥ 50 mm.	–	1	Schutz gegen senkrecht tropfendes Wasser.	tropfwasser-geschützt IP X1 
2	Schutz gegen Eindringen fester Fremdkörper mit einem Durchmesser $\geq 12,5$ mm.	–	2	Schutz gegen senkrecht tropfendes Wasser, Betriebsmittel bis 15° geneigt.	–
3	Schutz gegen Eindringen fester Fremdkörper mit einem Durchmesser $\geq 2,5$ mm.	–	3	Schutz gegen Sprühwasser (Regen) bis zu einem Winkel von 60° zur Senkrechten.	sprühwasser-geschützt (regengeschützt) IP X3 
4	Schutz gegen Eindringen fester Fremdkörper mit einem Durchmesser ≥ 1 mm.	–	4	Schutz gegen Spritzwasser aus allen Richtungen.	spritzwasser-geschützt IP X4 
5	Schutz gegen Staubablagerung (staubgeschützt). Vollständiger Berührungsschutz.	staub-geschützt IP 5X 	5	Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus allen Richtungen.	strahlwasser-geschützt IP X5 
6	Schutz gegen Eindringen von Staub (staubdicht). Vollständiger Berührungsschutz.	staub-dicht IP 6X 	6	Schutz gegen starken Wasserstrahl oder schwere See.	–
Wird neben den Kennbuchstaben IP nur eine Kennziffer für den Schutzgrad benötigt, so ist anstelle der fehlenden Kennziffer ein X zu setzen, z. B. IP X4 oder IP 3X.			7	Schutz gegen Wasser bei Eintauchen des Betriebsmittels unter Druck-, Zeitbedingungen.	wasser-dicht IP X7 
			8	Schutz gegen Wasser bei dauerndem Untertauchen des Betriebsmittels.	druckwasser-dicht IP X8 
IP-Kennzeichnung durch nachgestellte Buchstaben:					
1. Buchstabe			2. Buchstabe		
A Schutz gegen Zugang mit dem Handrücken			H Betriebsmittel für Hochspannung		
B Schutz gegen Zugang mit dem Finger			M Geprüft auf Wassereintritt bei laufender Maschine		
C Geschützt gegen Zugang mit Werkzeugen			S Geprüft auf Wassereintritt bei stehender Maschine		
D Geschützt gegen Zugang mit Draht			W Geeignet bei festgelegten Witterungsbedingungen		



Abbildung 12: Schutzarten elektrischer Betriebsmittel

Beispiel:

IP 67 bedeutet: 6 – Schutz gegen Staub

7 – Schutz gegen Wasser beim Eintauchen

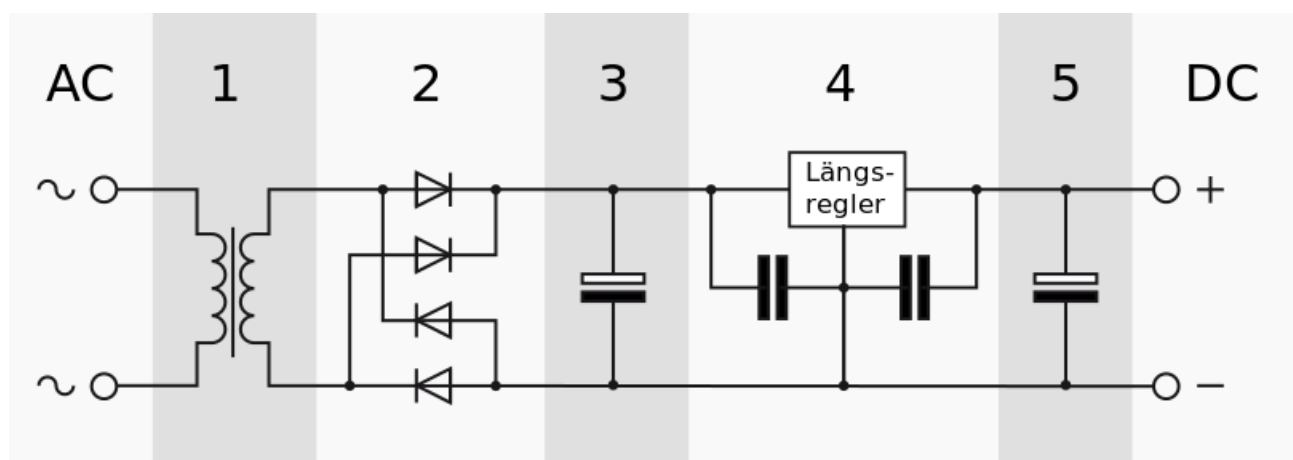
4 Netzgeräte

Netzteile dienen zur Spannungsversorgung von Bauteilen die nicht mit 230V Wechselstrom versorgt werden können. Man unterscheidet zwischen konventionellen Netzteilen und Schaltnetzteilen. Zusätzlich werden diese in zwei Klassen eingeteilt, geregelt und ungeregelt. Geregelte Netzteile liefern auch bei Schwankungen der Eingangsspannung eine konstante Ausgangsspannung.

4.1 Konventionelles Netzteil – Trafonetzteil

Der Transformator ist eine bewährte Technik, die mit der Miniaturisierung und der Erhöhung der Effizienz immer weniger in der Elektronik verwendet wird.

Das Trafonetzteil besteht wie in nachstehender Abbildung dargestellt aus einem Wechselstrom-Eingangsspannungsteil (AC), welche dann über den Transformator (1) in die gewünschte Spannung transformiert wird. Danach wird diese Spannung gleichgerichtet (2) und mittels Kondensator geglättet. Der Längsregler (4) stabilisiert die Spannung, welche noch einmal mittels Kondensator (5) geglättet wird.



Vorteile:

- einfacher Aufbau
- wenig Störeinflüsse

Nachteil:

- hoher Energieverbrauch
- groß und schwer

4.2 Schaltnetzgerät

Im Vergleich zu konventionellen Netzgeräten, ist das Schaltnetzteil um einiges kompakter. Während bei normalen Transformatoren je nach Belastung die Spannung sinkt oder steigt, wird diese beim Schaltnetzteil durch eine Rückkopplungsschleife stabilisiert.

Die nachstehende Abbildung zeigt einen Übersichtsschaltplan eines Schaltnetzgerätes.

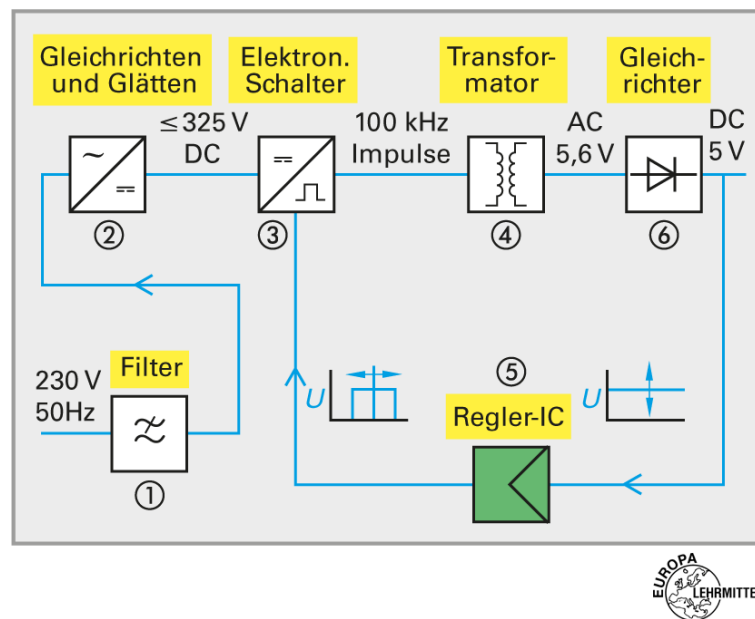


Abbildung 13: Prinzip Schaltnetzteil

Die Vorteile eines Schaltnetzteils sind

- kleinere Bauweise
- weniger Gewicht
- weniger Rohstoffbedarf beim Bau
- effektiv und damit sparsam im Energieverbrauch
- günstiger für Umwelt und Kunden

Der Nachteil dieser Technologie ist der komplexe Aufbau der Schaltung und die höhere Empfindlichkeit gegen Störsignale.

Die Angabe der **Leistungsfaktorkorrektur** (Power Factor Compensation PFC) ist in der EU für alle Geräte mit einer Leistung über 75 W vorgeschrieben. 80-Plus Geräte müssen einen Leistungsfaktor von über 0,9 aufweisen. Der Wirkungsgrad von guten Geräten liegt bei 90%. Die nachstehende Abbildung zeigt die Störsignale ohne PFC

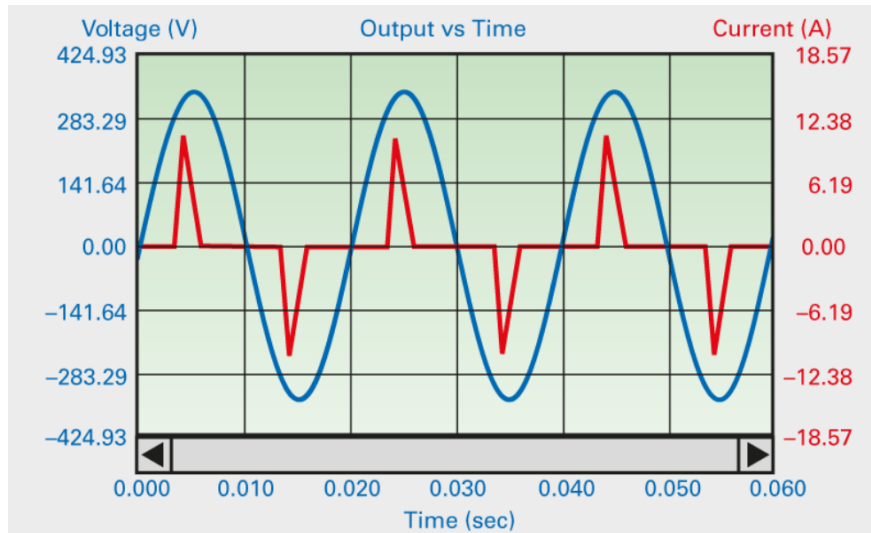


Abbildung 14: Störimpulse

Man unterscheidet zwischen aktivem und passivem PFC. Bei passivem PFC wird eine Induktivität zwischen Netz- und Gleichrichterschaltung eingebaut.

4.3 Netzteilstecker

Die nachstehenden Abbildungen zeigen alle möglichen Kombinationen von Steckverbindungen für die Spannungsversorgung von PC-Komponenten.

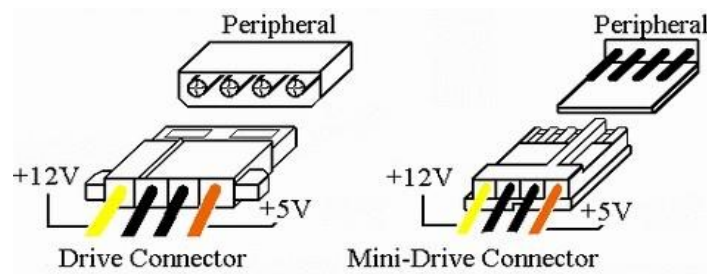


Abbildung 15: Peripherie-Stecker Laufwerke

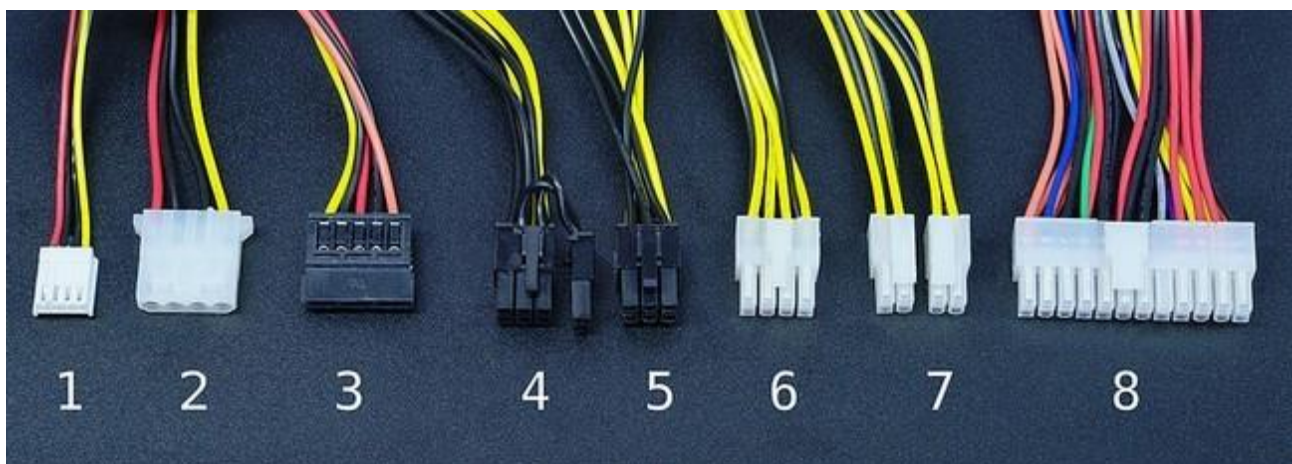


Abbildung 16: Spannungsversorgung allgemein (Wikipedia.org)

- 1 - Floppy
- 2 - "Molex" universell z. B. IDE-Festplatten, optische Laufwerke
- 3 - SATA-Laufwerke
- 4 - Grafikkarten 8-Pin, auftrennbar für 6-Pin
- 5 - Grafikkarten 6-Pin
- 6 - Hauptplatine 8-Pin
- 7 - Hauptplatine P4-Stecker, kombinierbar zum 8-Pin-Mainboardstecker
- 8 - ATX 24-Pin

4.4 Spannungen ATX-Netzteil

ATX steht für Advanced Technologie Extended und spezifiziert die Spannungen an den einzelnen Steckeradern.

Es werden die Spannungen 3,3 Volt, 5 Volt, 12 Volt und die Masse zur Verfügung gestellt. Die Belegung der Pins ist im Fachkundebuch angeführt.