

	Elektronische Bausätze für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke	DIN VDE 0869
Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden. Electronic assembling kits for household and similar use Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen. Beginn der Gültigkeit Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Januar 1985. Fortsetzung Seite 2 bis 14 Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	7.2 Feuchtigkeitsbehandlung	5
2 Begriffe	2	7.3 Isolationswiderstand und Spannungs- festigkeit	6
3 Grundsätzliche Anforderungen	3	8 Schutz gegen gefährliche Körperströme im Normalbetrieb	6
4 Allgemeines über die Prüfungen	3	8.1 Prüfung des Gerätes von außen	6
4.1 Durchführung der Prüfungen	3	8.1.1 Allgemeines	6
4.2 Normalbetrieb	3	8.1.2 Lüftungslöcher	7
4.3 Gestörter Betrieb	4	8.1.3 Anschlußstellen	7
5 Aufschriften	4	8.1.4 Einstellorgane	7
5.1 Allgemeines	4	8.2 Prüfung nach Entfernen von Schutz- abdeckungen	7
5.2 Ursprungszeichen	4	8.3 Konstruktive Anforderungen	7
5.3 Schutzklasse und Schutzart	4	8.3.1.1 Schutzklasse I	7
5.4 Stromversorgung	4	8.3.1.2 Schutzklasse II	8
5.4.1 Eingangswerte	4	8.3.1.3 Schutzklasse III	8
5.4.2 Ausgangswerte von Stromversorgungs- geräten	4	8.3.1.4 Isolierungen	8
5.5 Netzsteckdosen zur Versorgung anderer Geräte	4	9 Erwärmung im Normalbetrieb	9
5.6 Anschlußstellen	4	10 Schutz gegen gefährliche Körperströme im gestörten Betrieb	9
5.7 Sicherungshalter	4	11 Erwärmung im gestörten Betrieb	10
5.8 Sicherheitsbauteile	5	12 Einzelteile	10
6 Mechanische Festigkeit	5	13 Ionisierende Strahlung	10
6.1 Mechanische Festigkeit des Geräts	5	14 Standfestigkeit	10
6.1.1 Fallprüfung	5	15 Implosion	10
6.1.2 Schlagprüfung	5	16 Bauanleitung	10
6.1.3 Druck- und Zugprüfung	5	Anhang A	12
6.1.4 Prüfung auf Eindringen spitzer Gegenstände	5	Zitierte Normen	13
6.2 Befestigung von Stellteilen	5	Erläuterungen	14
7 Anforderungen an die Isolierung	5		
7.1 Stoßspannungen	5		

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für elektronische Bausätze für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, unabhängig von der vorgesehenen Stromversorgung. Sie gilt damit für die technische Konzeption des Gerätes, die Zusammenstellung des Bausatzes, die Bauanleitung und die Prüfung des fertiggestellten Gerätes durch den Laien.

Sie gilt auch für Bausätze von Geräten, die nur der Stromversorgung dienen.

Sie gilt nicht für Bereiche, die durch Errichtungsbestimmungen, z. B. Normen der Reihe DIN VDE 0100 oder DIN VDE 0160 abgedeckt sind.

2 Begriffe

2.1 Ein Bausatz umfaßt alle Bauteile sowie die Bauanleitung, die für die Funktion und für die Sicherheit eines fertiggestellten Geräts erforderlich sind. Ein für den Berührungsschutz notwendiges Gehäuse kann mitgeliefert, angegeben oder beschrieben sein.

2.2 Eine Bauanleitung ist die Darstellung des Aufbauvorganges eines Gerätes aus einem Bausatz.

2.3 Typprüfung ist die Durchführung sämtlicher Prüfungen mit dem Ziel festzustellen, ob das nach der Bauanleitung fertiggestellte Gerät und die Bauanleitung selbst den Anforderungen entsprechen.

2.4 Stückprüfung ist die Durchführung der in der Bauanleitung angegebenen Prüfungen mit dem Ziel festzustellen, ob das fertiggestellte Gerät ordnungsgemäß aufgebaut wurde.

2.5 Als berührbare Teile gelten:

- Teile, die mit dem Prüffinger nach DIN VDE 0470 Teil 1 berührt werden können,
- Stellachsen sowie vergleichbare mechanische Übertragungsglieder,
- nicht berührbare Kontakte von Anschlußstellen, sofern sie nicht mit dem Symbol ⚡ nach DIN 30600 Reg.-Nr 131 gekennzeichnet oder zum Anschluß des Gerätes an das Netz oder zur Netzstromversorgung anderer Geräte bestimmt sind.

2.6 Berührungsgefährliches Teil ist ein Teil, bei dessen Berührung ein gefährlicher Körperstrom fließen kann.

2.7 Kriechstrecke ist die kürzeste Entfernung zwischen leitfähigen Teilen auf der Oberfläche einer Isolierung.

2.8 Luftstrecke ist die kürzeste Entfernung durch die Luft zwischen leitfähigen Teilen.

2.9 Sicherheitsbauteil ist ein Bauteil, von dessen Eigenschaften und Montage der Schutz von Personen

gegen gefährliche Körperströme oder die Auswirkung zu hoher Temperaturen sowie der Schutz gegen Feuersegefahr abhängt.

2.10 Nenn-Versorgungsspannung ist diejenige Versorgungsspannung (bei Drehstromspeisung die Spannung zwischen den Außenleitern), für die der Hersteller das Gerät ausgelegt hat.

2.11 Leitend mit dem Netz verbundenes Teil ist ein derartig mit einem Pol des Netzes verbundenes Teil eines Gerätes, daß eine Verbindung dieses Teils mit einem anderen Netzpol über einen Widerstand von 2 k Ω einen Strom von mehr als 0,7 mA (Spitzenwert) hervorruft, wenn das Gerät nicht mit Erde verbunden ist.

2.12 Gerät der Schutzklasse I ist ein Gerät, dessen berührbare, leitfähige Teile, die im Falle des Versagens der Basisisolierung von berührungsgefährlichen, mit dem Netz verbundenen Teilen eine Berührungsgefahr hervorrufen können, mit einer Möglichkeit zum Anschluß an den Schutzleiter der festen Installation versehen sind.

Anmerkung: Geräte der Schutzklasse I können auch teilweise nach Schutzklasse II oder Schutzklasse III gebaut sein.

2.13 Gerät der Schutzklasse II ist ein Gerät, das im Falle des Versagens der Basisisolierung von berührungsgefährlichen, mit dem Netz verbundenen Teilen keine Berührungsgefahr hervorrufen kann, weil zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen (siehe Abschnitte 2.17, 2.18 und 2.19) vorgesehen sind, die nicht vom Vorhandensein eines Schutzleiters oder sonstiger installationsbedingter Schutzmaßnahmen abhängen.

Anmerkung: Geräte der Schutzklasse II können auch teilweise nach Schutzklasse III gebaut sein.

2.14 Gerät der Schutzklasse III ist ein zum ausschließlichen Betrieb mit Schutzkleinspannung gebautes Gerät.

2.15 Schutzkleinspannung ist eine ungeerdete Nennspannung bis 42 V, die sicher vom Netz getrennt ist, so daß bei einem Isolationsfehler keine gefährliche Berührungsspannung auftritt.

2.16 Basisisolierung ist die Isolierung zwischen berührungsgefährlichen Teilen und berührbaren, leitfähigen Teilen oder Metallfolien auf berührbaren Oberflächen aus Isoliermaterial, die für den grundlegenden Berührungsschutz sorgt.

2.17 Zusatzisolierung ist eine unabhängige Isolierung zusätzlich zur Basisisolierung, die im Falle des Versagens der Basisisolierung den Berührungsschutz sicherstellt.

2.18 Doppelte Isolierung ist eine Isolierung, die aus einer Basisisolierung und einer Zusatzisolierung besteht.

2.19 Verstärkte Isolierung ist eine verbesserte Basisisolierung, die einen gleichwertigen Berührungsschutz darstellt wie die doppelte Isolierung.

2.20 Von Hand ist eine Betätigung ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges, einer Münze oder eines anderen Gegenstandes.

2.21 Stromversorgungsgerät ist ein Gerät, das Energie vom Netz aufnimmt und von dem ein oder mehrere Geräte gespeist werden.

2.22 Anschlußstelle ist ein Geräteteil, das zum Anschluß äußerer Leitungen oder anderer Geräte dient. Die Anschlußstelle kann mehrpolig sein.

2.23 Temperaturbegrenzer ist eine Einrichtung, die eine zu hohe Temperatur durch Abschalten verhindert.

3 Grundsätzliche Anforderungen

Ein aus dem Bausatz ordnungsgemäß aufgebautes Gerät darf weder bei normalem Gebrauch noch im gestörten Betrieb gefährlich werden. Insbesondere muß Vorsorge getroffen sein für den Schutz von Personen gegen

- gefährliche Körperströme,
- die Auswirkung zu hoher Temperaturen,
- die Auswirkung ionisierender Strahlung,
- die Implosionswirkung,
- unzureichende Standfestigkeit des Gerätes und Verletzung durch bewegte Teile

sowie für den Schutz gegen Feuersegefahr.

Im allgemeinen erfolgt die Prüfung im Normalbetrieb und im gestörten Betrieb.

4 Allgemeines über die Prüfungen

4.1 Durchführung der Prüfungen

4.1.1 Die Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen. Sie müssen auf Veranlassung des Herstellers an der Bauanleitung und an Prüflingen durchgeführt werden, die nach der Bauanleitung aufgebaut wurden.

Wenn möglich, werden alle Prüfungen an demselben Prüfling in der Reihenfolge der nachstehenden Abschnitte durchgeführt.

4.1.2 Die Prüfungen werden im allgemeinen bei einer Umgebungstemperatur zwischen 15 °C und 35 °C, einer relativen Luftfeuchte zwischen 45 % und 75 % und einem Luftdruck von 860 mbar bis 1060 mbar durchgeführt.

Sollten die Einsatzbedingungen, für die das Gerät ausgelegt ist, außerhalb des vorstehenden Klimabereichs liegen, müssen die Prüfungen unter den abweichenden Bedingungen durchgeführt werden.

4.1.3 Wenn nicht anders angegeben,

- sind Wechselspannungen und -ströme annähernd sinusförmig,
- werden Spannungen und Ströme mit Meßgeräten gemessen, die die zu messenden Werte nicht wesentlich beeinflussen.

4.2 Normalbetrieb

Zur Prüfung im Normalbetrieb wird der Prüfling im allgemeinen auf eine horizontale Unterlage gestellt, deren Abmessungen nicht kleiner als die Grundfläche des Prüflings sind. Dabei darf die Belüftung nicht behindert sein. Hinter dem Prüfling muß ein freier Raum von mindestens 5 cm Tiefe vorhanden sein. Hinsichtlich des Einbaus muß die Bauanleitung des Herstellers beachtet werden. Bei Geräten für Wand- oder Deckenmontage müssen entsprechende Prüfbedingungen gewählt werden.

Normalbetrieb ist jede mögliche Wahl bzw. Kombination folgender Betriebsbedingungen:

- Betrieb in einer normalen Gebrauchslage,

- Versorgungsspannung zwischen dem 0,9- und 1,1fachen Wert der Nennspannung bei einer der Nennfrequenzen; bei Nennspannungsbereichen zwischen dem 0,9fachen des unteren und dem 1,1fachen des oberen Wertes,
- gleichzeitiger Anschluß an verschiedene Stromversorgungen bei Prüflingen, die dafür vorgesehen sind, und wenn dies durch die Bauart nicht verhindert ist,
- jede mögliche Einstellung der von Hand zu betätigenden Stellteile, ausgenommen Netzspannungswähler,
- Fernbedienungseinrichtungen angeschlossen oder nicht angeschlossen,
- Erdanschluß mit Erde verbunden oder nicht verbunden,
- der eine oder andere Pol der bei der Prüfung verwendeten Stromquelle geerdet,
- jede mögliche Funktion,
- Eingänge kurzgeschlossen oder offen,
- Ausgänge kurzgeschlossen, im Leerlauf oder mit Nenn-Lastimpedanz belastet.

4.3 Gestörter Betrieb

Zur Prüfung im gestörten Betrieb wird der Prüfling zusätzlich zu den Bedingungen des Normalbetriebs nach Abschnitt 4.2 nacheinander folgenden zusätzlichen Bedingungen unterworfen:

Anmerkung: Eine Besichtigung des Prüflings und seines Schaltplanes wird im allgemeinen zeigen, welche Störungsfälle herbeigeführt werden müssen.

- Kurzschließen oder Unterbrechen der Anschlüsse von Halbleiterbauelementen sowie von Elektronenröhren,
- Unterbrechen der Anschlüsse von Glühlampen,
- Überbrücken von Isolierschichten, die aus Lack, Emaille oder Textilien bestehen; das Überbrücken gilt nicht für die Windungsisolierung von Wicklungen,
- Kurzschließen von Stellkondensatoren und Elektrolytkondensatoren,
- Überbrücken von Isolierteilen, die nicht die Anforderungen nach Abschnitt 7.3 erfüllen,
- Kurzschließen oder Abtrennen von Kondensatoren, Widerständen oder Induktionsspulen, wenn diese Bauelemente nicht die Anforderungen nach Abschnitt 12 erfüllen,
- Stillsetzen der künstlichen Kühlung,
- Blockieren von beweglichen Teilen,
- Dauerbetrieb von Motoren, Magnetwicklungen oder dergleichen, die nicht für Dauerbetrieb vorgesehen sind.

5 Aufschriften

5.1 Allgemeines

Das Gerät muß Aufschriften nach den Abschnitten 5.2 bis 5.8 tragen.

Es müssen gesetzliche Einheiten sowie genormte Formelzeichen und Symbole verwendet werden.

Die Aufschriften müssen am betriebsbereiten Gerät leicht erkennbar, unmißverständlich, unverwischbar und gut lesbar sein.

Anschlußstellen zur Netzversorgung des Geräts müssen nicht gekennzeichnet sein.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen und folgenden Versuch:

Die Aufschriften dürfen durch je 15 s langes leichtes Wischen mit einem benzin- und danach mit einem wassergetränkten Lappen nicht unleserlich werden.

5.2 Ursprungszeichen

Der Bausatz und das daraus aufgebaute Gerät müssen durch

- den Namen des Bausatzherstellers oder sein eingetragenes Warenzeichen und
- eine Typbezeichnung oder Typnummer gekennzeichnet sein.

5.3 Schutzklasse und Schutzart

Geräte der Schutzklasse I müssen am Schutzleiteranschluß mit dem Symbol ⊕ nach DIN 30600 Reg.-Nr 1545 gekennzeichnet sein.

Geräte der Schutzklasse II müssen mit dem Symbol □ nach DIN 30600 Reg.-Nr 154 gekennzeichnet sein.

Geräte der Schutzklasse III müssen unmittelbar neben der Anschlußstelle für die Versorgungsspannung mit dem Symbol ⬠ nach DIN 30600 Reg.-Nr 371 gekennzeichnet sein.

Das Gerät muß bezüglich des Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutzes nach DIN 40050 gekennzeichnet sein, wenn eine höhere Schutzart als IP 20 gefordert und erfüllt ist.

5.4 Stromversorgung

5.4.1 Eingangswerte

Das Gerät muß mit folgenden Aufschriften versehen sein:

- Art der Stromversorgung (Wechselstrom oder Symbol ~ nach DIN 30600 Reg.-Nr 37, Gleichstrom oder Symbol == nach DIN 30600 Reg.-Nr 36, Allstrom oder Symbol ≈ nach DIN 30600 Reg.-Nr 38),
- Nenn-Versorgungsspannung oder -Versorgungsspannungsbereich, der ohne Betätigung eines Spannungsumschalters benutzt werden kann,
- die jeweils eingestellte Spannung, wenn auf verschiedene Nenn-Versorgungsspannungen umgeschaltet werden kann.

5.4.2 Ausgangswerte von Stromversorgungsgeräten

An den Geräten müssen die Ausgangsspannungen angegeben sein.

5.5 Netzsteckdosen zur Versorgung anderer Geräte

Netzsteckdosen zur Versorgung anderer Geräte müssen mit der entnehmbaren Leistung oder dem entnehmbaren Strom und mit der Spannung, falls von der Netzspannung abweichend, gekennzeichnet sein.

5.6 Anschlußstellen

Außer genormten Netzsteckdosen müssen Anschlußstellen, die aus funktionellen Gründen berührungsfähig sein müssen, mit dem Symbol ⚡ nach DIN 30600 Reg.-Nr 131 gekennzeichnet sein.

5.7 Sicherungshalter

Der Nennstrom und mindestens das Symbol für die Abschaltcharakteristik des Schmelzeinsatzes müssen auf

dem Sicherungshalter oder in dessen unmittelbarer Nähe angegeben sein.

5.8 Sicherheitsbauteile

Sicherheitsbauteile müssen auf der Leiterplatte oder sonst in unmittelbarer Nähe, jedoch nicht auf dem Bauteil selbst, mit dem Symbol $\triangle$ nach DIN 30600 Reg.-Nr 1008 gekennzeichnet sein.

6 Mechanische Festigkeit

6.1 Mechanische Festigkeit des Geräts

Das Gerät muß ausreichende mechanische Festigkeit besitzen und so gebaut sein, daß es die Behandlung verträgt, die bei normaler Benutzung auftreten kann.

Zur Prüfung werden die in den Abschnitten 6.1.1 bis 6.1.4 festgelegten Versuche durchgeführt.

6.1.1 Fallprüfung

Das Gerät wird auf eine waagerechte Platte aus Holz gestellt, die man 50mal aus einer Höhe von 5 cm auf eine massive Holzunterlage fallen läßt.

Nach dieser Behandlung müssen die Anforderungen dieser Norm erfüllt werden.

6.1.2 Schlagprüfung

Mit einem federbetätigten Schlagprüfgerät, siehe DIN IEC 65/VDE 0860/08.81 Bild 8, müssen drei Schläge senkrecht auf jede Stelle der Außenfläche ausgeführt werden, die berührungsgefährliche Teile abdeckt und die nicht ausreichend widerstandsfähig zu sein scheint, einschließlich Griffe, Hebel, Schalterknöpfe und dergleichen.

Nach dieser Behandlung müssen die Anforderungen dieser Norm erfüllt werden.

Bauteile, die den für sie geltenden Bestimmungen entsprechen, werden dieser Prüfung nicht unterworfen.

6.1.3 Druck- und Zugprüfung

Die Prüfung wird im Normalbetrieb nach 4 h bei Wahl bzw. Kombination der Betriebsbedingungen durchgeführt, die die höchste Erwärmung des Gehäuses verursachen.

Mit Hilfe des starren Prüffingers, siehe DIN IEC 65/VDE 0860/08.81 Bild 3 b, wird mit einer Kraft von 50 N für die Dauer von 10 s auf verschiedene Stellen der Oberfläche nach innen gedrückt.

Mit Hilfe eines Prüfhakens, siehe DIN IEC 65/VDE 0860/08.81 Bild 4, wird mit einer Kraft von 20 N für die Dauer von 10 s an Stellen, wo dies möglich ist, nach außen gezogen.

Während der Prüfungen dürfen

- die Abstände zwischen berührbaren Metallteilen und berührungsgefährlichen Teilen nicht kleiner als die in Tabelle 3 angegebenen Werte sein,
- berührungsgefährliche Teile nicht berührbar werden,
- Stoffbespannungen berührungsgefährliche Teile nicht berühren.

Nach dieser Behandlung müssen die Anforderungen dieser Norm erfüllt werden.

6.1.4 Prüfung auf Eindringen spitzer Gegenstände

Prüfung in Vorbereitung.

6.2 Befestigung von Stellteilen

Knöpfe, Griffe, Drucktasten und ähnliche Stellteile müssen so gebaut und befestigt sein, daß ihre Benutzung den Berührungsschutz nicht vermindert.

Zur Prüfung werden folgende Versuche durchgeführt:

Etwa vorhandene Befestigungsschrauben werden gelöst, danach mit dem in Tabelle 1 angegebenen Drehmoment angezogen und schließlich um eine Vierteldrehung gelockert. Auf die Bedienungselemente werden dann je eine Minute ein Drehmoment, das einer am Umfang angreifenden Kraft von 100 N entspricht, jedoch nicht größer ist als 1 Nm und eine axiale Zugkraft von 100 N ausgeübt. Bei einer Gerätemasse unter 10 kg wird die Zugkraft in N auf den zehnfachen Zahlenwert der Masse in kg, aber auf nicht weniger als 25 N begrenzt.

Nach dieser Behandlung müssen die Anforderungen dieser Norm erfüllt werden.

Tabelle 1. Drehmomente

Nenndurchmesser der Schraube mm	Drehmoment Nm	
	Schrauben mit Kopf	Schrauben ohne Kopf
1,8	0,15	0,07
2,2	0,2	0,1
2,5	0,25	0,13
3	0,3	0,15
3,5	0,5	0,25
4	0,8	0,45
5	1,3	0,5
6	1,7	—

7 Anforderungen an die Isolierung

7.1 Stoßspannungen

Die Isolierung zwischen berührbaren und berührungsgefährlichen Teilen bei Geräten, die an eine Antenne angeschlossen werden können, muß Stoßspannungen bei Ausgleichsvorgängen aushalten können.

Die Prüfung erfolgt durch folgenden Versuch:

Die Isolierung zwischen

- Antennenanschlüssen und Netzpolen,
- Antennenanschlüssen und jeder Anschlußstelle, die nicht mit dem ⚡ nach DIN 30600 Reg.-Nr 131 gekennzeichnet ist,

wird 50 Entladungen eines auf 10 kV aufgeladenen Kondensators von 1 nF in einer Prüfschaltung nach DIN IEC 65/VDE 0860/08.81 Bild 7 a mit einer Folgefrequenz von höchstens 12 Entladungen je Minute unterworfen.

Nach der Prüfung muß der Isolationswiderstand der geprüften Isolierung mindestens 2 M Ω , gemessen mit 500 V Gleichspannung, betragen.

7.2 Feuchtigkeitsbehandlung

Die Sicherheit des Gerätes darf nicht durch Feuchtigkeit beeinträchtigt werden, wie sie bei normaler Benutzung auftreten kann.

Die Prüfung erfolgt durch die in diesem Abschnitt beschriebene Feuchtigkeitsbehandlung, unmittelbar gefolgt durch die Prüfungen nach Abschnitt 7.3. Vorhandene Leitungseinführungen werden offen gelassen;