

Prüf- und Versuchsplattformen - eine Einführung

Stand: 22. 3. 2007

Schaltungen sind nicht nur aufzubauen, sondern auch im Betrieb zu erproben. Meistens klappt es nicht auf Anhieb. Dann wird die (meist mühelose) Erprobung (zusehen, wie es läuft) zur (typischerweise mühevollen) Fehlersuche (richtig scharf nachdenken und immer wieder probieren).

Jedes Prüfen ist im Grunde ein Vergleichen des tatsächlichen Verhaltens der zu prüfenden Einrichtung (Device under Test DUT) mit dem erwarteten fehlerfreien Verhalten (Sollverhalten). In diesem Sinne kann die zu prüfende Einrichtung als Black Box mit Ein- und Ausgängen dargestellt werden (Abb. 1). Beim Prüfen werden die Eingänge in bestimmter Weise beaufschlagt (Stimulus). Das Verhalten der Ausgänge wird beobachtet, aufgezeichnet, gemessen oder direkt mit Sollwerten verglichen. Es ist im einzelnen die Frage, welche Ausrüstung wir hierfür benötigen.

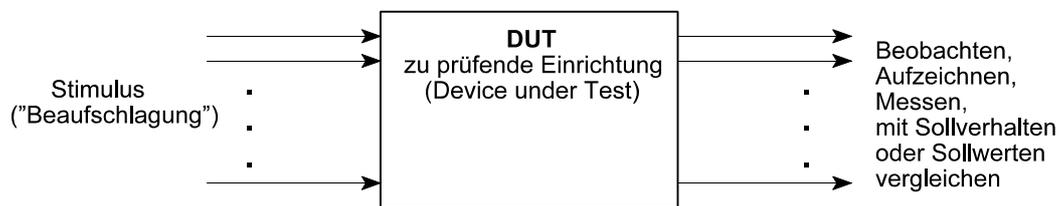


Abb. 1 Das Prüfen in Black-Box-Darstellung

Abb. 2 veranschaulicht den klassischen Prüfaufbau. Die zu prüfende Einrichtung ist gleichsam allseitig von Prüf- und Meßmitteln umgeben. Zur Stimuluserzeugung dienen passende Signalquellen. Die Ausgänge können teils direkt beobachtet werden, teils sind Meß- oder Prüfgeräte anzuschließen. Dabei ist es gelegentlich erforderlich, für eine entsprechende Belastung von Ausgängen zu sorgen. Schließlich muß die zu prüfende Einrichtung mit Energie beliefert werden (Stromversorgung). Hierbei ist es manchmal von Interesse, die Stromaufnahme zu messen oder zu auszuprobieren, in welchem Bereich der Versorgungsspannung die Einrichtung noch funktioniert (Grenzwertprüfung).

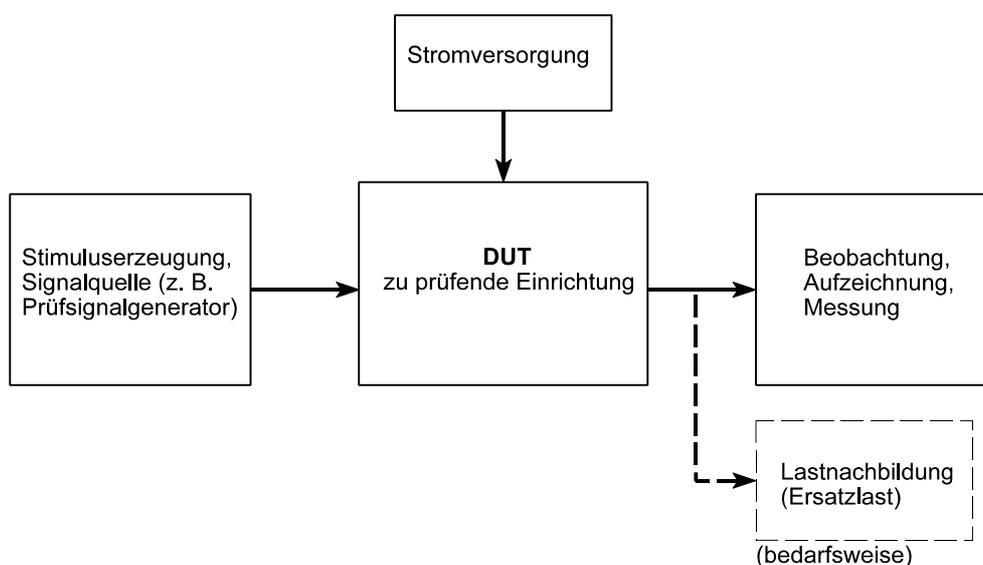


Abb. 2 So werden elektronische Einrichtungen geprüft

Fehlersuchen in der Entwicklung

Das typische Szenarium im Entwicklungsablauf: das erste Muster ist fertiggestellt worden und soll nun zum "Spielen" gebracht werden (Erstinbetriebnahme). Hierbei gilt der Grundsatz: das Muster hat noch niemals funktioniert, folglich ist buchstäblich mit allem zu rechnen. Vor allem können funktionelle Fehler (Entwurfsfehler) vorhanden sein.

Fehlersuchen im Service

Im Gegensatz zur Erstinbetriebnahme kann man im Service davon ausgehen, daß die betreffende Einrichtung ursprünglich fehlerfrei gewesen war. Der Fehler muß also durch einen internen Vorgang oder durch äußere Einwirkung verursacht worden sein. Mit anderen Worten: wir können annehmen, daß ein bestimmter Fehler- bzw. Ausfallmechanismus wirksam geworden ist. Trotzdem sind alle anderweitigen Ursachen nicht vollkommen auszuschließen (sie sind eben nur wesentlich unwahrscheinlicher).

Die Wahl der Prüf- und Meßmittel richtet sich nach der Art der zu prüfenden Einrichtung und dem Zweck der Prüfung (Tabellen 1 und 2). Schlimmstenfalls entspricht jedes der Kästchen in Abb. 2 einem Meß- oder Prüfgerät. Weiterentwicklung: automatisches Prüfen in einer Prüfplattform, in der Stimuluserzeugung, Stromversorgung, Ergebnisauswertung usw. vereinigt sind (Abb. 3). Oftmals kann man in der zu prüfenden Einrichtung ohnehin vorhandene Vorkehrungen ausnutzen oder die Einrichtung in ihrer Einsatzumgebung prüfen.

Prüfanordnungen fertig beziehen - improvisieren - einbauen

In der Praxis kommt alles vor. Das Angebot der einschlägigen Industrie ist reichhaltig, aber kostspielig. Auch kann es nicht wirklich *alle* Anforderungen abdecken. Die Prüfaufbauten sind deshalb – ähnlich denen des Praktikums – zumeist Kombinationen aus fertigen Meß- und Prüfgeräten, Eigenbauten und Maßnahmen, die innerhalb der zu prüfenden Einrichtungen vorgesehen werden (vom einfachen Meßpunkt über Triggervorkehrungen, auftrennbare Rückführungen usw. bis hin zu komplexen Analyse- und Selbsttestschaltungen).

Stimuluserzeugung, Prüfsignalquelle	Stromversorgung	Beobachtung, Aufzeichnung, Messung
<ul style="list-style-type: none"> • Signalgenerator, • Meßsender • Bildmustergenerator, • Datengenerator, • Schnittstellentester, • PC mit Software, • Handbetrieb (z. B. Tastenbetätigung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Labornetzgerät, • Batteriesimulator, • Trennstelltransformator, • Batterie oder Akkumulator, • die ohnehin vorhandene Stromversorgung 	<ul style="list-style-type: none"> • unmittelbares Beobachten des Verhaltens (Sehen, Hören), • Leuchtanzeigen, • Spannungs- oder Strommessung, • Oszilloskop, • Logikanalysator, • PC mit Software, • Schnittstellentester

Tabelle 1 Typische Prüf- und Meßmittel (Auswahl)

Beispiel	Eingänge	Ausgänge	Stromversorgung
Prüfen eines NF-Verstärkers	Signalgenerator	Oszilloskop oder NF-Millivoltmeter, Ersatzlast	Selbstversorgung (z. B. über das eingebaute Netzteil)
Prüfen eines Fernsehgerätes (1)	Bildmustergenerator	Beobachten der Testbilder	Trennstelltrafo
Prüfen eines Fernsehgerätes (2)	Antenne (Betrieb in der Einsatzumgebung)	Signalverfolgung mittels Oszilloskop	Selbstversorgung

Tabelle 2 Einige herkömmliche Prüfbeispiele

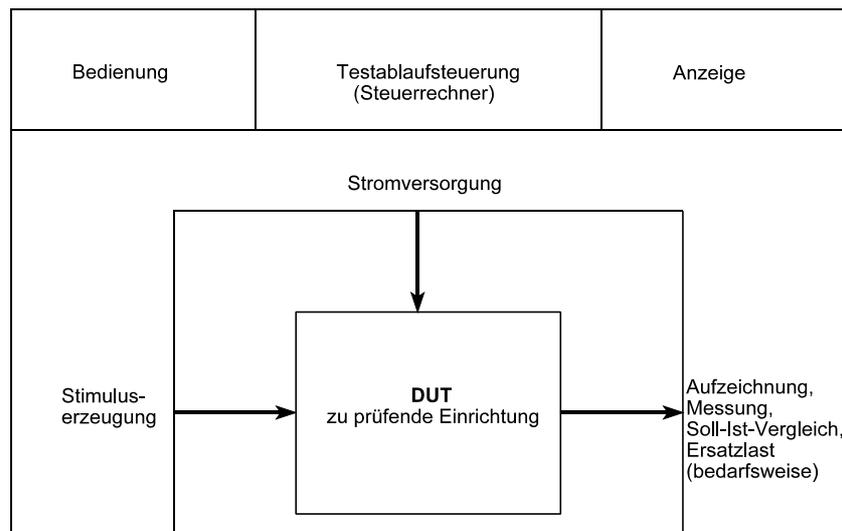


Abb. 3 Vollautomatisches Prüfen (Prüfplattform)

Die in Abb. 2 gezeigten Prüf- und Meßmittel sind hier zu einem Komplex zusammengefaßt, um die Prüfabläufe zu automatisieren. Typische Ausführungsformen:

- Testautomaten, also Komplettsysteme für bestimmte Prüfaufgaben (Speichertester, Schaltkreistester, Steckkartentester usw.),
- Konfigurationen aus einzelnen mit Computerschnittstellen ausgerüsteten Meß- und Prüfgeräten, die an einen Steuerrechner (heutzutage meist an einen PC) angeschlossen sind.

Fremdprüfung und Selbstprüfung

Die Abb. 2 und 3 zeigen eine zu prüfende Einrichtung, die an besondere Prüfmittel anzuschließen ist (Fremdprüfung). Das ist mit Aufwand verbunden (sowohl an Ausrüstung als auch an Zeit), wobei sich die eigentliche Prüfzeit um entsprechende Rüstzeiten (zum Aufbauen der Anordnung, zum Anschließen des Prüflings usw.) verlängert. Deshalb entschließt man sich gelegentlich dazu, Prüfvorkehrungen in die zu prüfenden Einrichtung einzubauen oder ohnehin vorhandene Funktionseinheiten zu Prüfzwecken auszunutzen (Selbstprüfung).