

Zeitschrift:	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri
Herausgeber:	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
Band:	61 (1983)
Heft:	1
Artikel:	Rationalisierung bei der Abnahmeprüfung von Serieprodukten
Autor:	Schmutz, Walter
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-875690

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Rationalisierung bei der Abnahmeprüfung von Serieprodukten

Walter SCHMUTZ, Bern

Zusammenfassung. Es wird kurz der grundsätzliche Aufbau computergesteuerter Messsysteme beschrieben. Anschliessend wird ein universeller Messplatz vorgestellt, der für die Abnahmeprüfung von Serieprodukten der Telefonie entwickelt wurde. Neue Prüflinge können rasch an das Messsystem angeschlossen und getestet werden.

Rationalisation du test de recette des produits de série

Résumé. L'auteur décrit brièvement la structure de principe de systèmes de mesure commandés par ordinateur. Il présente aussi une place de mesure universelle développée pour les tests de recette d'organes de téléphone fabriqués en série. Les nouveaux échantillons peuvent être rapidement connectés au système de mesure à des fins de test.

Razionalizzazione della prova di collaudo di prodotti di serie

Riassunto. Si descrive brevemente la struttura di base di sistemi di misurazione comandati da calcolatore. In seguito si presenta un posto di misurazione universale, sviluppato appositamente per la prova di collaudo di prodotti di serie della telefonia. I nuovi prodotti da sottoporre a prova si possono allacciare al sistema di misurazione e collaudare rapidamente.

1 Einleitung

Die Verfügbarkeit eines Erzeugnisses wird durch seine Qualität bestimmt. Man ist allgemein bestrebt, die Qualitätsprüfung von Serieprodukten — wenn immer möglich — zu automatisieren. Das Angebot preisgünstiger Tischcomputer sowie die grosse Palette fernsteuerbarer Messgeräte, wie Signalgeneratoren, digitale Multimeter, Messstellenumschalter usw., ermöglichen den Aufbau sehr flexibler Messplätze.

Die PTT-Betriebe nützen diese Möglichkeit bei der Entwicklung eigener Prüfmittel, die auf ihre besonderen Bedürfnisse abgestimmt sind. Dabei spielt die bereits erworbene Prüferfahrung eine wichtige Rolle. Diese wird durch Eigenentwicklungen wesentlich erweitert und bestätigt. Nur so kommt man zur nötigen Sicherheit in der Beurteilung der Qualität eines Produktes, bei dem neben den in den Pflichtenheften spezifizierten Anforderungen für die praktische Anwendung noch weitere wichtige Merkmale und Werte erfüllt sein müssen. Dabei ist zu beachten, dass Pflichtenhefte nie zum vornherein alle Produktionsmängel ausschliessen können. In der Praxis treten immer wieder Unzulänglichkeiten auf, die man bei der Aufstellung von Pflichtwerten nicht voraussehen kann. Oft sind es vorübergehende Störungen, die in Zusammenarbeit mit den Lieferanten rasch behoben werden können. Seltener werden in der Serieprüfung aber auch kritische Punkte erkannt, die sich nur mit einer Änderung der Pflichtwerte oder deren Ergänzung endgültig bereinigen lassen. Eine computergesteuerte Messeinrichtung liefert rationell, d. h. automatisch, die nötigen Messwerte für eine aussagekräftige Beurteilung von Prüflingen.

2 Computergesteuerter Messplatz

Das Blockschaltbild der *Figur 1* zeigt die grundsätzliche Anordnung.

21 Steuerung zwischen Computer und Messgeräten

Die verschiedenen Hersteller verwenden das genau gleiche normierte Bus-System für Messgeräte, jedoch mit unterschiedlichen Bezeichnungen. Es sind dies: HP-IB, GP-IB, IEEE-488 und IEC-625. Ohne hier näher auf diese Schnittstellen einzugehen, sei für den Anwender aber erwähnt, dass beim IEC-Bus nicht der übliche 24polige,

sondern ein 25poliger D-Miniaturstecker verwendet wird. Es ist zu berücksichtigen, dass die Anschlüsse bei der Stecker nicht PIN-kompatibel sind.

22 Koppelfeld

Dieses hat die wichtige Aufgabe, Messgeräte und passive oder aktive Hilfsschaltungen mit dem Prüfling zu verbinden. Während des Ablaufs des Messprogrammes, muss das Koppelfeld oft mehrmals umschalten (z. B. beim Messen des Prüflings im Leerlauf oder belastet). Die Kopplungspunkte müssen den elektrischen Eigenschaften des Prüflings angepasst sein. Daher kann man einige auf dem Markt erhältliche Koppelfelder auch mit verschiedenen Einschüben bestücken. Mögliche Kopplungspunkte sind:

- Koaxialrelais für hohe Frequenzen
- Kleinrelais für Gleich- oder Wechselstrom bis zu einigen 100 kHz
- elektronische Schalter in der Digitaltechnik

23 Adapter-Interface

Zuordnen der Anschlüsse eines Prüflings

Je nach Prüfling sind die Anschlüsse und die Funktionen sehr verschieden. Die Verdrahtung der Messeinrichtung

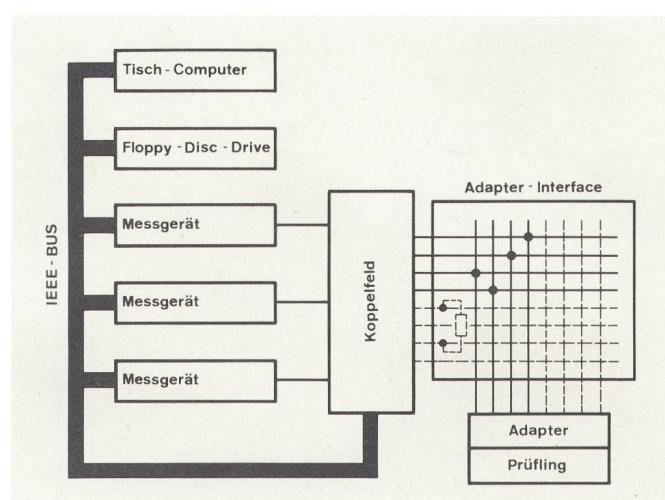


Fig. 1
Blockschaltbild des computergesteuerten Messplatzes

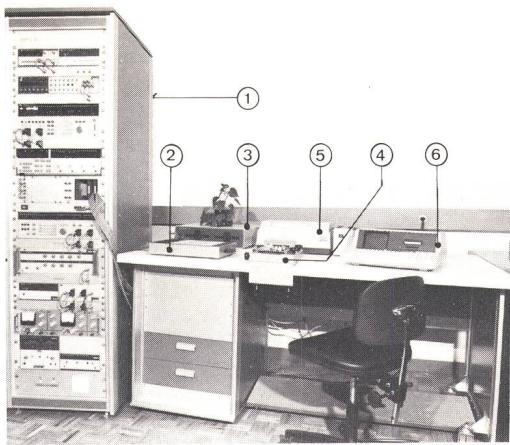


Fig. 2
Universeller Analogmessplatz

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 1 Messbüchst | 4 Prüflingsadapter |
| 2 Kreuzschienenverteiler (steckbar) | 5 Drucker |
| 3 Datenspeicher (Diskettenlaufwerk) | 6 Tischcomputer HP 85 |

ist aber fest. Zwischen dem Prüfling und den Messgeräten muss deshalb zunächst ein Adapter angefertigt werden, der einerseits die Verbindung zum Prüfung und anderseits zur Kreuzschiene oder zu einer entsprechenden Verdrahtung herstellt. Dieses Adapterinterface (Fig. 1) ist seinerseits mit dem Koppelfeld der Messgeräte verbunden.

Die Hardwarekonfektionierung

Wenn ein Prüfling am Ausgang belastet werden soll (Ausgangstransformator, Transistor mit offenem Kollektor), muss man die entsprechenden Lastwiderstände in das Adapterinterface (z. B. in Fig. 1 einen Widerstand) einbauen. Dies nennt man Hardwarekonfektionierung.

24 Adapter

Er dient als Halterung des Prüflings und enthält Stecker oder Kontaktstifte für die elektrische Verbindung zum

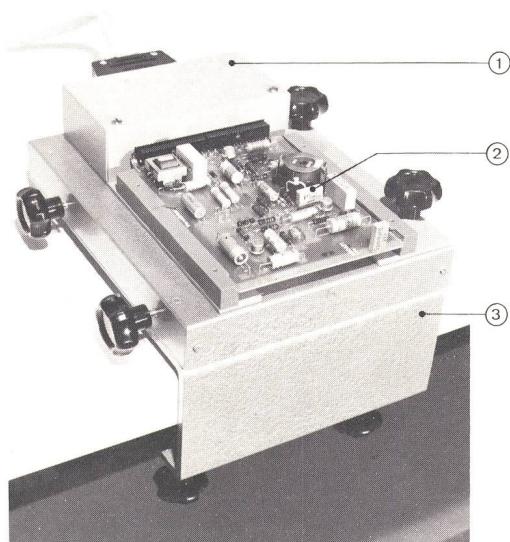


Fig. 3
Adapter
1 Prüflingshalterung
2 Prüfling

- 3 Halter (Tischmontage)

Koppelfeld, oft auch eine pneumatische Betätigungsseinrichtung zum Prüfen von Tasten oder Schaltern. Prüfadapter können sehr komplex sein und dementsprechend bis einige zehntausend Franken kosten.

3 Aufbau des rechnergesteuerten Messplatzes (Fig. 2)

31 Messbüchst

Sie enthält im unteren Teil Speisegeräte, Signalgeneratoren, Anpassungsverstärker und einen Schaltkasten für verschiedene Impedanzen und Modulationsmöglichkeiten. In der Mitte ist ein Kartenmagazin eingebaut, das die Verbindungen zwischen den Messgeräten, dem Relaiskoppelfeld und dem Adapterinterface herstellt. Im oberen Teil befinden sich Pegelmesser, Digitalvoltmeter, Analog/Digital-Wandler und Frequenzzählern. Alle Geräte sind fernsteuerbar.

32 Verbindung des Prüflings mit den Messgeräten

Sie findet über den Adapter (Fig. 3), das Adapterinterface und das Koppelfeld zu den Messgeräten (Fig. 4) statt.

33 Typische Messaufgaben

Der Messplatz nach Figur 2 ist besonders für Messungen von Filtern, Verstärkern, Übertragern usw. im Bereich von 0 Hz bis etwa 400 kHz entwickelt worden.

Typische Messungen sind:

- Frequenzgang
- Verstärkung
- Klirrfaktor
- Geräusch
- Symmetrie
- Impedanz
- Stabilität (Spannungsabhängigkeit)

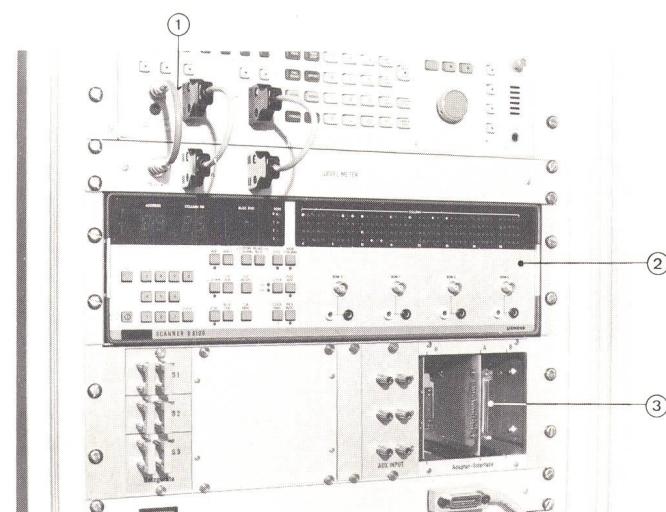


Fig. 4
Detailansicht der Messbüchst
1 Bügel zwischen Messgerät und Koppelfeld
2 Koppelfeld
3 Adapterinterface

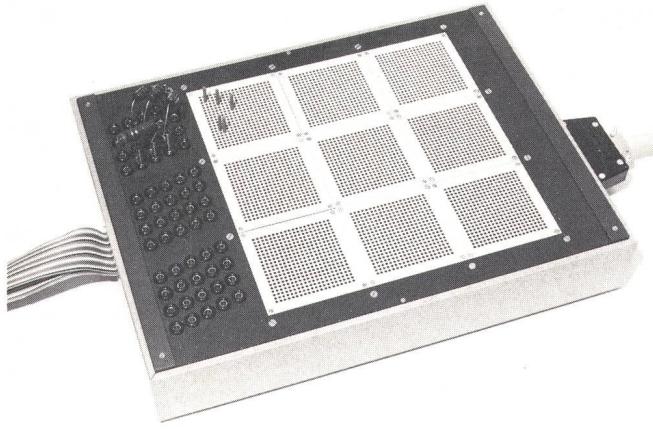


Fig. 5
Steckbarer Kreuzschieneverteiler

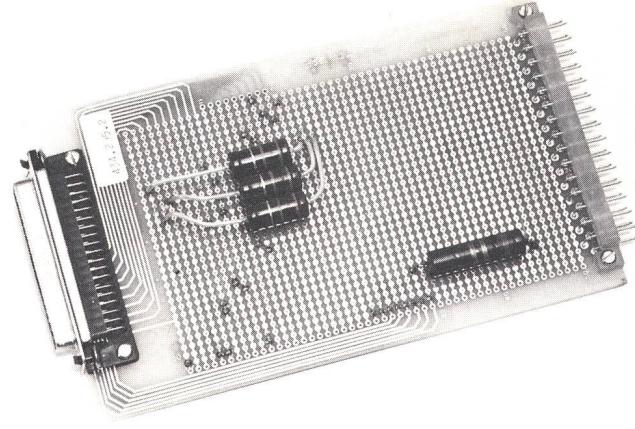


Fig. 6
Print als Kreuzschieneverteiler

4 Massnahmen, um ein neues Produkt zu testen

41 Festlegen der zu prüfenden Eigenschaften

Anhand des Schemas und allfälligen vorhandener Spezifikationen werden die einzelnen Messanordnungen festgelegt.

Anschliessend wird der Prüfling in Betrieb genommen (siehe 42 und 43). Die Messwerte werden manuell ermittelt und später in das Prüfungsprogramm aufgenommen. Oft ergeben sich weitere Messanordnungen erst aufgrund praktischer Versuche an einem Prüfling.

42 Anschalten des Prüflings

Einen wichtigen Teil der Beschaltung übernimmt das Adapterinterface. Die *Figuren 5* und *6* zeigen zwei Kreuzschieneverteiler mit den gleichen Funktionen.

Der steckbare Kreuzschieneverteiler (*Fig. 5*) wird nur zum Vorbereiten eines Prüfprogrammes verwendet. Die Buchsen links dienen der allfälligen Hardwarekonfektionierung.

Sobald ein Prüfprogramm entwickelt und erfolgreich getestet ist, wird der steckbare Verteiler durch den Print

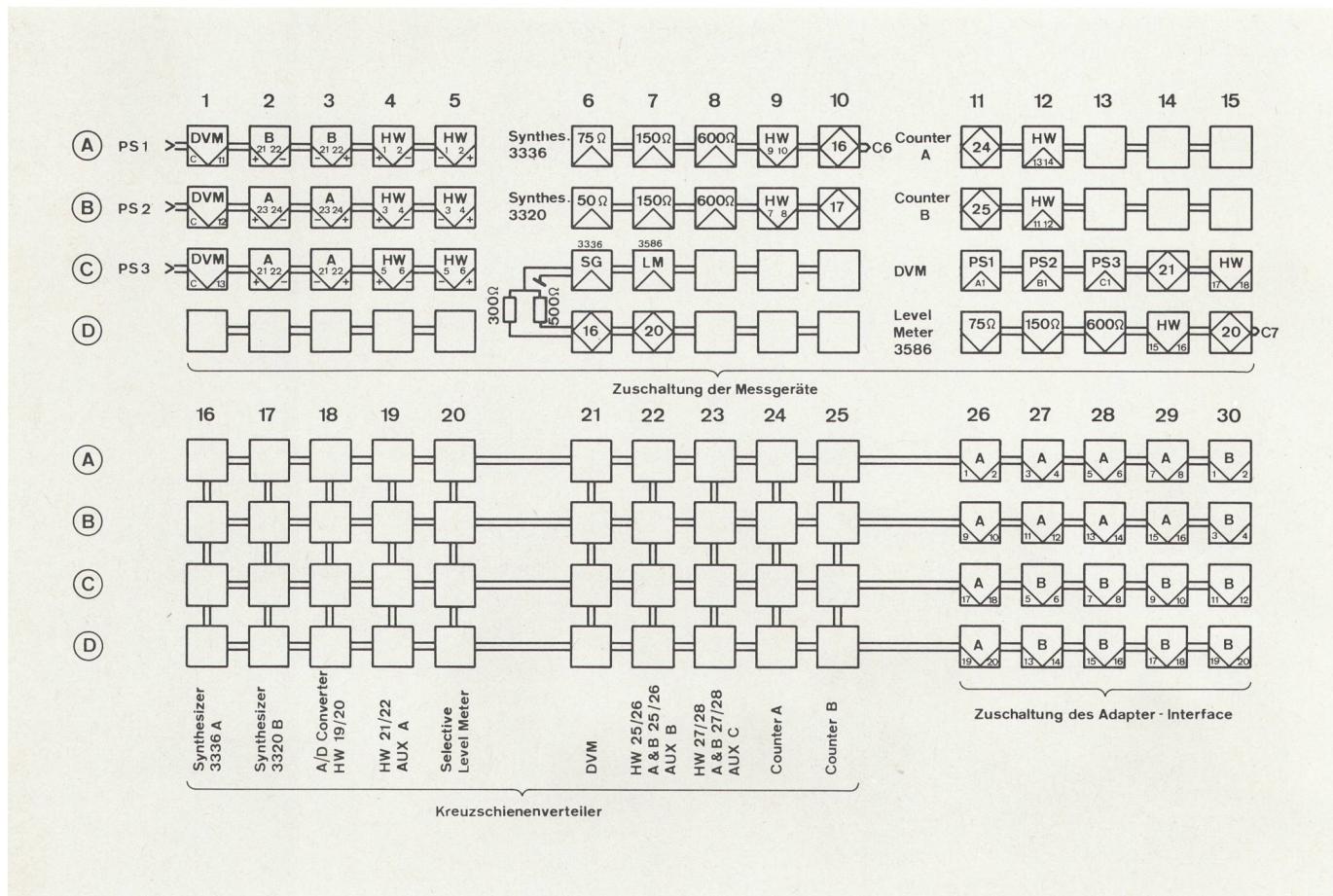


Fig. 7
Symbolische Darstellung der Organisation des Koppelfeldes

(Fig. 6) ersetzt. Er ist beidseitig mit Leiterbahnen versehen, die eine Kreuzschiene bilden. Ein Koppelpunkt entsteht, indem man ein Loch bohrt, ein Stück Draht hindurchzieht und verlötet. Für jeden neuen Prüfling wird ein leerer Print mit den entsprechenden Koppelpunkten und Bauteilen versehen. Diese Methode bietet zwei grosse Vorteile:

- Die Adapteranschlüsse werden praktisch direkt dem Koppelfeld zugeordnet, d. h. die Verbindungsleitungen bleiben kurz. Dies könnte zwar auch vom Koppelfeld übernommen werden, wäre aber nur mit vielen Relais zu verwirklichen.
- Die Konfektionierung wird einmal vorbereitet und steht dann immer zu Verfügung.

43 Durchschalten des Koppelfeldes

Die weitere Vorbereitung eines Prüfprogrammes besteht darin, für jede Messanordnung die Steuerbefehle (Strings) für das Koppelfeld zusammenzustellen.

Man liest die Koppelpunkte aus einem symbolischen Schema (Fig. 7) heraus, das die Messeinrichtung darstellt, und gibt die Koordination in den Rechner ein.

Als Koppelfeld wird der Scanner B 8100 von *Siemens* verwendet. Figur 8 stellt die Koppelpunkte auf dem Bildschirm des Tischcomputers dar. Die betätigten Relais sind als Sternchen gekennzeichnet.

44 Prüfprogramm

Es entsteht aus verschiedenen Programmteilen, die nach einer bestimmten Struktur aneinandergereiht werden. Die Programmteile sind auf einer Floppy-Diskette gespeichert. Oft werden bei verschiedenen Produkten ähnliche Messungen durchgeführt, so dass bei neuen Programmen nur die numerischen Werte eine Änderung erfahren.

5 Einsatz des Messplatzes in der Abnahmeprüfung

51 Automatische Prüfung

Sie erlaubt sowohl Funktionstests (Go-NoGo) als auch die Messung der spezifizierten Werte während des Prüfverlaufs gleichzeitig durchzuführen.

Dank der hohen Messgeschwindigkeiten ist es möglich, eine Reihe besonderer Messungen in ein Programm einzubauen, die bei manuellem Betrieb zu zeitraubend wären.



Fig. 8
Darstellung des Koppelfeldes auf dem Bildschirm des Computers

Ein Verstärker wird z. B. mit einer Versorgungsspannung gespeist, die weit unterhalb des spezifizierten Wertes liegt. Das Verhalten wird nun über eine ganze Reihe von Prüflingen beobachtet, indem bestimmte Parameter gespeichert und ausgewertet werden. Dabei überprüft man die sogenannten Ausreisser (Prüflinge mit stark abweichenden Messergebnissen). Mögliche Ursachen solcher Ausreisser in der Praxis sind temperaturempfindliche IC, falsche Widerstandswerte usw.

52 Manuelle Messungen

Diese sind oft erforderlich, wenn bei schlechten Prüflingen die Fehlerursache untersucht werden soll. Die Messprogramme sind so aufgebaut, dass man bei Bedarf den automatischen bzw. manuellen Messvorgang wählen kann.

Manueller Betrieb bedeutet, dass man die Messinstrumente von Hand einstellt. Die verschiedenen Messbedingungen (Schalten des Koppelfeldes) können durch den Tischcomputer gesteuert werden.

6 Schlussfolgerungen

Ein Prüfprogramm entsteht erst nach einer Anzahl Einzelmessungen am Messobjekt. Deshalb sollte man systemfähige Messinstrumente auch von Hand bedienen können. Der automatische Betrieb befreit jedoch besonders bei Seriemessungen vom langweiligen «Knöpfchendrücken»; nichts wird vergessen und fast alles dokumentiert.