



Hans Ulrich Schmidt, DJ 6 TA

Rechnersteuerung von GPIB-/GPIB-Messgeräten

Das Programm MESSZEIT

Mit dem Programm MESSZEIT ist es möglich, eine Vielzahl von Messgeräten mit GPIB/HPIB-Schnittstelle von einem PC zu steuern oder Daten auszulesen. Die Aktionen eines Messplatzes werden auf dem Rechner durch das Eintragen von standardisierten Messbefehlen in Tabellen definiert. Programmierkenntnisse sind daher nicht erforderlich. Weiterhin bietet das Programm Routinen zur Auswertung, Umrechnung und grafischen Darstellung von Messergebnissen.

1. Einleitung

Funkamateure, insbesondere solche mit Selbstbau-Ambitionen in höheren Frequenzbereichen, sind häufig auf hochwertige Messgeräte wie Signal-Generatoren, HF-Leistungsmesser, Spektrum-Analysatoren und Netzwerk-Analysatoren angewiesen. Glücklicherweise sind diese Geräte namhafter Hersteller wie HP/Agilent, Rohde & Schwarz, Tektro-

nix, Wiltron/Anritsu und anderer auf dem Surplus-Markt teilweise recht preiswert erhältlich.

Leider werden diese Messgeräte durchweg im „Handbetrieb“ verwendet, obwohl in ihnen wesentlich mehr steckt, nämlich die Möglichkeit der Steuerung und Auslese durch Rechner. Das ist natürlich erst einmal interessant für Geräte, die ein komplettes Messergebnis bereits intern digital speichern, wie z.B. Oszilloskope, Spektrum- oder Netzwerk-Analysatoren. Dieses Messergebnis kann als Datei in den Rechner ausgelesen, dort evtl. umgerechnet und zu Dokumentationszwecken in verschiedensten Formaten dargestellt und ausgedruckt werden. Das ist natürlich wesentlich vorteilhafter als der reine Ausdruck des Bildschirminhalts auf einem HPIB-Plotter oder -Drucker.

Auch einfachere Geräte wie Signalgeneratoren und Leistungsmesser können durch eine Rechnersteuerung zu Messplätzen zusammengestellt werden, mit

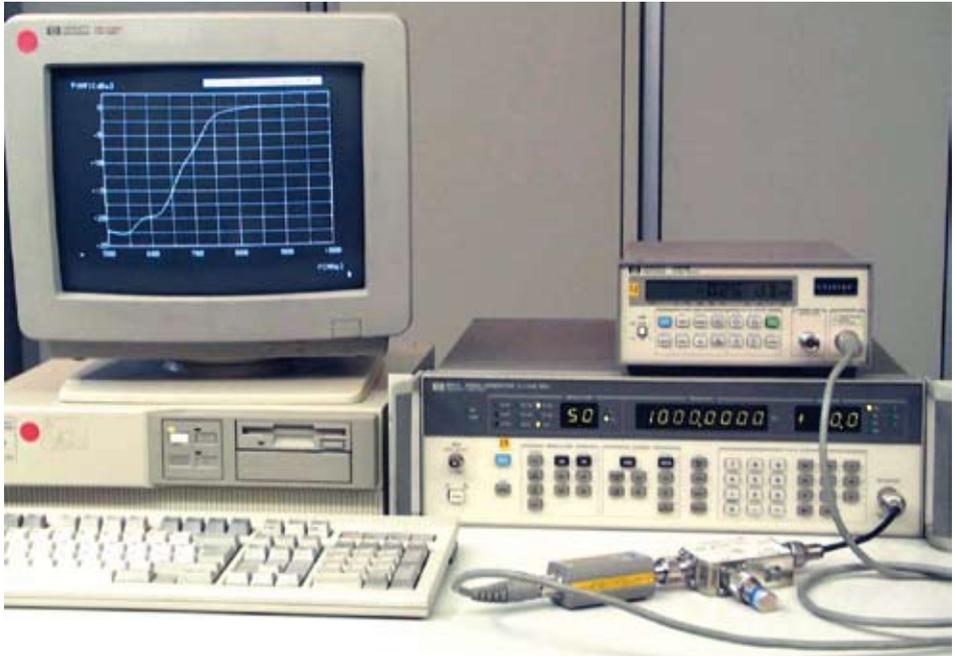


Bild 1: Rechnergesteuerter Messplatz mit GPIB-Geräten

denen Messungen möglich sind, die per Hand nicht verwirklichtbar sind, wie z.B. fehlerkorrigierte Reflexionsmessungen, normalisierte Übertragungsfunktionsmessungen (**Bild 1**).

Seit nunmehr dreißig Jahren werden diese Messgeräte mit einer einheitlichen Schnittstelle zur Rechner-Steuerung ausgerüstet, die von ihrem „Erfinder“ HP-IB (Hewlett-Packard Interface Bus) genannt wurde. Im heutigen Sprachgebrauch wird meist GPIB (General Purpose Interface Bus) oder auch IEC-Bus (IEC-625) verwendet (**Bild 2**). Es handelt sich hier um ein 8-Bit-paralleles Bus-System mit zusätzlichen Handshake-Leitungen, welches die Adressierung von bis zu 30 Geräten durch einen Steuerrechner (Controller)

gestattet. Wegen der Bus-Belastung können maximal 16 Geräte gleichzeitig an einem Interface eines Rechners betrieben werden, die Leitungslänge zwischen zwei Geräten sollte maximal 2 m betragen (in Ausnahmefällen bis zu 4 m).

Die Geräte werden untereinander und mit dem Rechner über GPIB-Kabel, abgeschirmte Mehrfachkabel mit 24-poligen Huckepack-Steckverbindern, hintereinander verbunden (**Bild 3**). Sowohl die Hardware (24-pol. Steckverbinder, TTL-Pegel) wie auch das Übertragungsprotokoll sind international genormt (IEEE-488.1 und IEC-625), bei neueren Geräten findet sich auch eine einheitliche Syntax für die Steuerbefehle (IEEE-488.2).



Bild 2a: GPIB (HPIB)-Schnittstelle

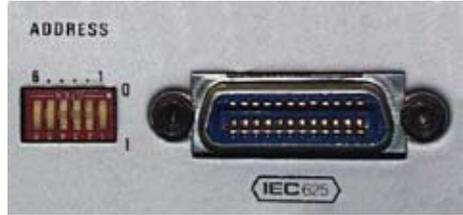


Bild 2b: IEC-625-Schnittstelle

Mittels sogenannter Bus-Extender mit Koaxial-Kabeln, Lichtwellenleitern oder Ethernet lassen sich auch weiter entfernte Geräte steuern und auslesen. Interface-Karten für den GPIB sind für die meisten üblichen Rechner erhältlich, natürlich

auch für PCs (**Bilder 4 und 5**).

Trotzdem wird bei Funkamateuren die Schnittstelle kaum zur Steuerung und Datenauslese verwendet, sieht man einmal vom Direktanschluss von HPIB-Plottern

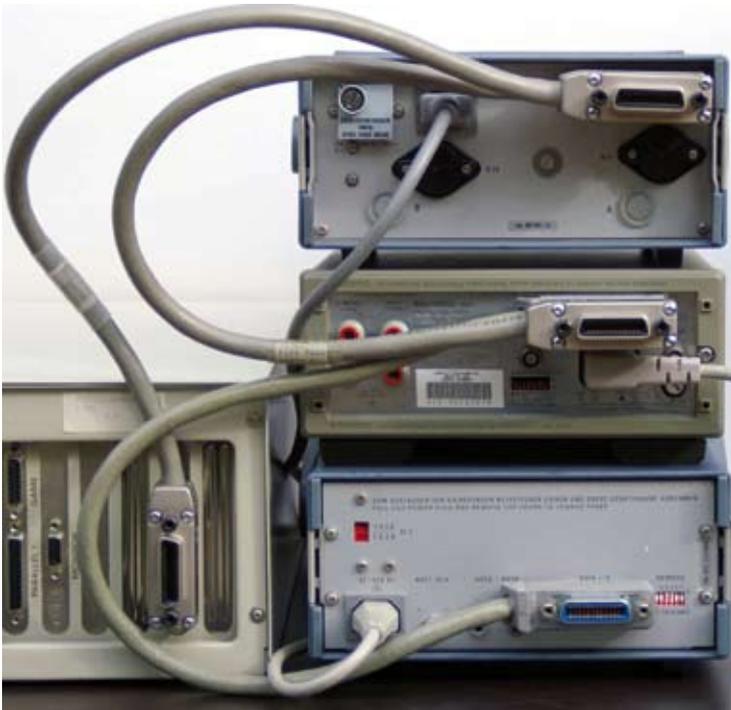


Bild 3: BUS-Verbindung zwischen Rechner und Messgeräten



Bild 3b: Detailaufnahme der Huckepack-Steckverbinder

oder GPIB-Druckern ab, die allerdings seit längerer Zeit nicht mehr hergestellt werden. Der Grund dafür ist wohl, dass keine fertigen Programme zur Rechnersteuerung und Auslese dieser Messgeräte verfügbar sind.

In der Anfangszeit dieser Technik wurden die benötigten Programme meist in den Labors von Firmen und Forschungseinrichtungen selbst geschrieben (typischerweise in der Programmiersprache HP-BASIC), was aber i.A. zu Spezialprogrammen für ganz bestimmte Geräte und spezielle Anwendungen führte. Später wurden auch von Messgeräte-Herstellern Programme für bestimmte Messplätze (z.B. EMV-Messplätze der Firma R&S) und häufig auch nur für die Auslese bestimmter einzelner Messgeräte angeboten. Die Preise dafür bewegen sich häufig in der gleichen Größenordnung wie die Geräte selbst.

In den letzten Jahren haben sich für die Selbst-Programmierung von GPIB-Systemen auch grafische Programmiersprachen wie HP/Agilent-VEE und Lab-View der Firma National Instruments etabliert, wobei angemerkt sein muss, dass auch diese Produkte keine Anwender-Programme sind, sondern wie HP-BASIC nur Programmiersprachen zur Erstellung von Messprogrammen.

Für interessierte Funkamateure ergeben sich als Möglichkeiten einerseits das Selbst-Programmieren in einer dieser Sprachen (oder für Spezialisten auch in den klassischen Programmiersprachen) oder die Verwendung fertiger Anwender-Programme, die dem Amateur-Markt zur Verfügung stehen.

Als Beispiel für ein universell verwendbares und frei verfügbares Programm soll das Programm MESSZEIT vorgestellt werden. Es entspricht zwar nicht dem neuesten Stand der Windows-Programme, erfüllt aber trotzdem alle wesentlichen Anforderungen an die gewünschten Messaufgaben.



Bild 4: GPIB-Interface-Karte (PCI) für PC-Rechner (Agilent-82350)



*Bild 5: USB-GPIB-Adapter
(Agilent-82357B)*

2. Ursprünge des Programms MESSZEIT

Die Ursprünge des Programms MESSZEIT reichen bis in die Zeit um 1980 zurück. Damals wurde im QRL des Autors ebenfalls die rechnergesteuerte Messtechnik mit HPIB-/GPIB-Geräten in Angriff genommen. Nach einer grösseren Anzahl von Spezial-Programmen für bestimmte Aufgaben und Geräte sollte ein Standard-Programm entstehen, welches die Mehrzahl der auftretenden Messaufgaben erledigen und geräteunabhängig sein sollte, um sowohl vorhandene wie auch neu zu beschaffende Messgeräte auf einfache Weise einbinden zu können. Folgende Anforderungen sollte das Programm erfüllen:

- zeitabhängige Messungen mit mehreren Geräten gleichzeitig, z.B. Änderung von Hf- oder Gleichspannungen über längere Zeit, Frequenzdrift von Oszillatoren, usw.

- Messungen mit mehreren Geräten in Abhängigkeit vom Einstellwert eines ersten Gerätes („Parameter-Messungen“), z.B. Hf-Leistung an mehreren Mess-Stellen in Abhängigkeit von der Frequenz eines Signalgenerators (Übertragungs-Funktionen), Ausgangsleistung von Verstärkern in Abhängigkeit von der Eingangsleistung aus einem Signalgenerator (Kompressionsmessungen), Anpassungs-Messungen mit Richtkopplern oder Messbrücken in Abhängigkeit von der Frequenz, Antennendiagramme (Antennen-Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Winkelstellung eines Drehtischs oder Rotors),

- direktes Auslesen von Spektrum- und Netzwerk-Analysatoren, Oszilloskopen und ähnlichen Geräten mit Digital-Speicher, die auf einen Befehl hin eine ganze Datei ausgeben,

- Bedienung aller vorhandenen GPIB-Geräte über entsprechende Geräte-Treiber, mit der Möglichkeit, auch neue Geräte über selbst geschriebene Treiber in das Programm einbinden zu können,

- Bedienung der meisten Geräte über einen Satz von standardisierten Befehls-Wörtern, die von allen Geräte-Treibern akzeptiert werden,

- Konfiguration des Messaufbaus und der Mess-Abläufe über Eingabe-Tabellen, um Programmierarbeit auf Programmsprachen-Ebene für den Endbenutzer vollkommen zu vermeiden.

Als Steuer-Rechner wurden (damals sündhaft teure) HP-9000-Workstation-Rechner verwendet (der PC war noch nicht

„erfunden“!), die von Haus aus mit HPIB-Interface versehen waren und durch die Programmier-Umgebung „HP-BASIC“ auf ideale Weise die Messgeräte-Programmierung in Hochsprache ermöglichten. HP-BASIC enthält nämlich eine grosse Anzahl von Befehlen zur komfortablen Bedienung des HPIB/GPIB, so dass man sich um die Einzelheiten der BUS-Abläufe nicht kümmern muss. Als Betriebssysteme kamen HP-BASIC und (insbes. für Server und Auswerte-Rechner) HP-UX mit aufgesetztem HP-BASIC zum Einsatz.

Die Rechner-Familie HP-9000 (Serie 200 und 300) sowie HP-BASIC wurden praktisch bis zum Ende der Firma HP als Messgeräte-Hersteller im Jahre 2000 gepflegt und weiterentwickelt, und viele Messplätze sind bis heute mit diesen Rechnern in Betrieb.

Um die erheblichen Software-Investitionen im Laborbetrieb weiterverwenden zu können, wurde die Programmiersprache/Programmier-Umgebung HP-BASIC ab Ende der neunziger Jahre von der Firma TRANSERA auf PCs portiert und ist heute als „HT-BASIC“ auf praktisch jedem PC lauffähig. HT-BASIC emuliert dabei die HP-BASIC-Umgebung eines HP-9000-Rechners, und die Anwenderprogramme wie z.B. MESSZEIT laufen innerhalb dieser Umgebung.

Daneben hat die Firma TAMS das HP-BASIC auf PCs unter LINUX in gleicher Weise umgesetzt. Auch im QRL des Autors werden neue Messplätze mit HT-BASIC betrieben und ältere umgestellt, wobei die Software so erweitert und umgestellt wurde, dass sie ohne Änderung auf allen Systemen lauffähig ist.

3. Leistungsmerkmale von MESSZEIT

3.1. Grundfunktionen von MESSZEIT

Das Programm MESSZEIT besteht aus einem Grund-Programmpaket zur Durchführung von Messungen, einem Auswerte-Teil zur grafischen Darstellung und Umrechnung der Mess-Dateien (auch als HPGRAFIK einzeln lauffähig), einer grossen Anzahl von Geräte-Treibern (derzeit über 100 Typen), einer Geräte-Liste als Datei und diversen Hilfe- und Konfigurations-Dateien.

Nach dem Programmstart werden folgende Aktionen ausgeführt bzw. Wahlmöglichkeiten angeboten:

- Aus der Geräteliste können bis zu 16 Geräte ausgewählt werden, mit denen anschliessend gemessen werden soll. Die Reihenfolge der Auswahl bestimmt die spätere Reihenfolge des Ansprechens der Geräte durch den Rechner.
- Die Geräte werden auf ihren Einschalt-Zustand überprüft.
- Für alle ausgewählten und eingeschalteten Messgeräte kann eine „Hand-Einstellung“ über ein standardisiertes Rechner-Menü erfolgen (häufig übersichtlicher als die Frontplatte, bequem bei weit entfernt stehenden Geräten).
- Untermenü Betriebsart „zeitabhängige Messungen“
- Untermenü Betriebsart „Parameter-Messungen“
- Untermenü Auswerte-Programm HPGRAFIK



3.2. Betriebsart: zeitabhängige Messungen

Die Aufgabe dieser Betriebsart ist die Durchführung von Aktionen in (mehreren) Messgeräten zu regelmässigen wiederkehrenden Zeiten (Messtakt). Beispiele dafür sind die Messung der Frequenzdrift eines Oszillators mit einem Frequenzzähler, die Überwachung von Batteriespannungen mit Digitalvoltmetern, die Pegel-Schwankungen auf einer HF-Übertragungsstrecke usw.

1. Dazu wird zuerst eine Zeit-Tabelle ausgefüllt:

- Tabellen-Eingabe der Gesamt-Messzeit und des Mess-Taktes, bei einfachen Messungen nur in einer Zeile:

z.B. **120, 5** (für 120 s wird alle 5s gemessen)

- Werden mehrere Zeilen eingegeben, so werden damit mehrere aufeinander folgende „Mess-Intervalle“ definiert, die unterschiedliche Zeiten enthalten können und nacheinander abgearbeitet werden.

z.B. **120, 5** (für 120 s wird alle 5 s gemessen)

1000, 30 (für 1000 s wird alle 30 s gemessen);

60, 5 (für 60 s wird alle 5 s gemessen)

10, 11 (im Intervall wird nur 1x gemessen, da Taktzeit > Intervallzeit)

2. Ausfüllen von Befehls-Tabelle(n)

- für jedes angeschlossene und eingeschaltete Gerät wird eine Tabelle ausgefüllt, in der die Aktion steht, die während des Mess-Takts ausgeführt werden soll:

z.B. **AUSLESEN** (Auslesen des Messwertes)

tes eines Gerätes mit freilaufender Triggierung)

- oder **MESSEN** (Einmaliges Triggern eines Gerätes und Auslesen des Messwertes)

- Die Anzahl der Zeilen in der Befehls-Tabelle eines Gerätes entspricht der Anzahl der Zeilen (Mess-Intervalle) in der Zeit-Tabelle.

3. Nach „Mess-Start“ werden im Takt der Zeit-Tabelle die einzelnen Geräte wiederholt angesprochen, die ausgelesenen Ergebnisse werden pro Messgerät (bzw. pro Mess-Kanal bei mehrkanaligen Geräten) in je einer eigenen Datei abgespeichert.

Beim Ansprechen der Geräte über Mess-Befehlswörter müssen mehrere Messgeräte-Klassen unterschieden werden:

- Normale Messgeräte (N)

Diese liefern bei einer Aktion EINEN Messwert (z.B. Digital-Voltmeter, Frequenzzähler, Leistungsmesser). Dazu gehören auch Geräte mit „Quellen“ (z.B. Signalgeneratoren, Spannungsquellen). Diese werden mit einem Befehl wie **FREQUENZ** oder **SPANNUNG** eingestellt und liefern den eingestellten Wert anschliessend als Messwert zurück (z.B. Frequenz, Spannung, Leistung).

- T- oder Tr-Geräte (T)

Diese Geräte besitzen einen eigenen digitalen Messwert-Speicher und meist auch eine Bildschirm-Anzeige für den Inhalt, z.B. Digital-Oszilloskope, Netzwerk-/ Spektrum-Analysatoren. Sie liefern bei einer Aktion (z.B. **AUSLESEN**) eine ganze Messwert-Datei zurück.

- Geräte ohne Daten-Ausgabe z.B. Relais-Umschalter

Diese Geräte werden über Befehle wie **SCHALTEN** angesprochen, liefern aber keine Messwerte zurück.

Die meisten bei einer Messung benötigten Aktionen sind relativ unabhängig vom einzelnen Gerät. Daher wurde ein Satz von allgemeinen Messbefehlen aufgestellt, der von jedem Geräte-Treiber verstanden wird. Darüber hinaus gibt es spezielle Messbefehle, die nur von einem oder wenigen Geräten verstanden werden. Typische Messbefehle für die einzelnen Geräte-Klassen lauten:

- Normale Messgeräte (N)

AUSLESEN

Auslesen eines (bereits vorhandenen) Wertes

AUSLESEN,2,1,A,2,B

Auslesen von zwei Messkanälen

MESSEN

1x triggern und Auslesen
Die ausgelesenen Werte werden in die Y-Spalte einer Matrix geschrieben, die zugehörigen Zeiten in die X-Spalte. Nach Ende der Messung kann diese in einer Datei abgespeichert werden.

- Quellen als N-Geräte

FREQUENZ,1,1,145MHz

Einstellen der Frequenz und Auslesen des Wertes

PEGEL,1,1,-60dBm

Einstellen des Pegels und anschl. Auslesen

SPANNUNG,1,1,2.75V

Einstellen einer Spannung und anschl. Auslesen

INCREMENT_F,1,1,1MHz

Erhöhen der Frequenz und Auslesen des Wertes

INCREMENT_P,1,1,1dBm

Erhöhen des Pegels und anschl. Auslesen

- T- oder Tr-Geräte (T)

AUSLESEN

Auslesen eines ganzen Datensatzes in eine Datei

AUSLESEN,2,1,A,2,B

Auslesen von zwei Messkanälen in zwei Dateien

MESSEN

1x triggern, Auslesen in Datei

- Geräte ohne Daten-Ausgabe

SCHALTEN,2,1,EIN,2,AUS

Einschalten 1. Kanal, Ausschalten 2. Kanal

3.3. Betriebsart Parameter-Messungen

Die Aufgabe dieser Betriebsart ist die Durchführung von Aktionen in (mehreren) Messgeräten in Abhängigkeit von den Einstell-Werten des ersten Gerätes, z.B. die Messung der HF-Leistung mit einem Leistungsmesser in Abhängigkeit von der Frequenz eines Signal-Generators (Übertragungsfunktion).

Dazu muss als erstes in einem Menü eine Quellen-Tabelle für das erste Messgerät ausgefüllt werden. Eingetragen werden:

Start-Wert der Quelle (z.B. Start-Frequenz)

End-Wert der Quelle (z.B. Stop-Frequenz)

Schrittweite (z.B. Schritt-Frequenz)

Dimension des Quellen-Wertes (z.B. MHz)

Anschließend wird für jedes weitere Messgerät eine Befehls-Tabelle wie in 3.1. (Zeitabhängige Messungen) ausgefüllt.

Nach dem Mess-Start wird die Quelle in der angegebenen Schrittweite hochge-



Bild 6: Auslesen der Messdaten eines T-Gerätes und Darstellung mittels Rechner

schaltet und nach jedem Schritt alle weiteren Geräte der Reihe nach ausgelesen. Nach Abschluss der Messung können die Ergebnisse pro Gerät (bzw. pro Messkanal) in je eine eigene Datei geschrieben werden.

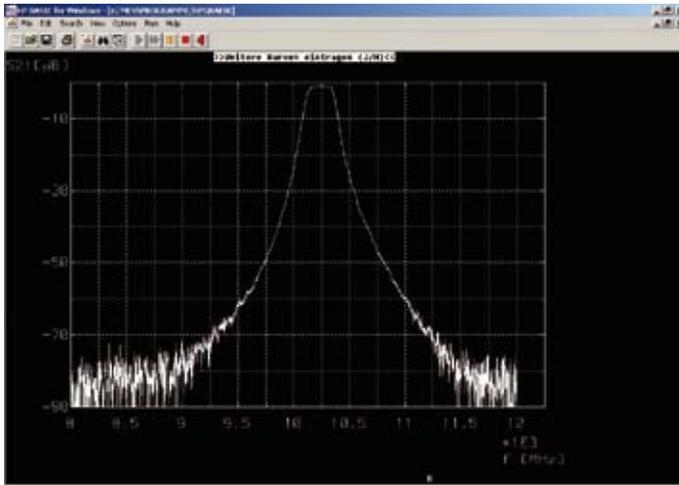
3.4. Darstellung von Messergebnissen

Nach Beendigung eines Messablaufs nach 3.2. oder 3.3. kann das Endergebnis für jeden Kanal bzw. jedes Gerät grafisch dargestellt, abgespeichert und ausgedruckt werden. Die grafische Darstellung entspricht dabei dem entsprechenden Punkt im Auswertungs-Programm HPGRAFIK.

3.5. Sofort-Auslese von Bildschirm-Inhalten von Messgeräten

In den Programm-Menüs für zeitabhängige und Parameter-Messungen existiert ein Menüpunkt „Letzte Messung noch einmal auslesen“. Für N-Geräte kann hier das Messergebnis des letzten Programmlaufs noch einmal dargestellt werden.

Für T-Geräte (z.B. Spektrum-/Netzwerk-Analysatoren, Oszilloskope) findet ein erneutes Auslesen der gesamten momentan im Gerät vorhandenen Messung statt, die dann dargestellt und im Rechner abgespeichert werden kann (**Bild 6**).



*Bild 7:
Bildschirm-Darstellung
einer Messkurve:
Durchlasskurve eines
10 GHz-Filters*

Will man nur die Messergebnisse dieser Gerätetypen auslesen und abspeichern, so muss vorher keine Tabelle ausgefüllt werden, d.h. nach Programmstart und Auswahl der Geräte ist nur dieser Menüpunkt anzuwählen.

3.6. Auswertung von Messergebnissen

Der Auswerte-Teil von MESSZEIT (auch separat als Programm HPGRAFIK vorhanden) hat folgende Aufgaben:

- grafische Darstellung von bereits gespeicherten Messungen
- Ausdrucken von Mess-Grafiken
- Bearbeiten von Mess-Dateien
Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren von Dateien
(z.B. zur Normalisierung von Übertragungsfunktions-Messungen)
- Glättung, Kurven-Fit, Integration, Diffe-

rentiation,

- Umrechnungen, z.B. dB -> SWR, dBm->W
- Verknüpfen, Aneinanderhängen von Dateien
- nachtr. Editieren und Neueingabe von Wertepaaren

Grafische Darstellungen können auch als HPGL-Datei oder in PC-üblichen Grafik-Formaten abgespeichert und in Text-Dateien eingebunden werden.

4. Betrieb von MESSZEIT auf PCs mit HTB

Der Betrieb des Programms MESSZEIT ist für Funkamateure nur sinnvoll auf PCs mit „High Tech Basic“ (HTB) der Firma TRANSERA, da die Verfügbarkeit eines (betriebsfähigen) HP-9000-Systems wohl die absolute Ausnahme sein dürfte. HTB kann sowohl auf DOS-Rechnern wie auf Windows-Rechnern laufen, für beide

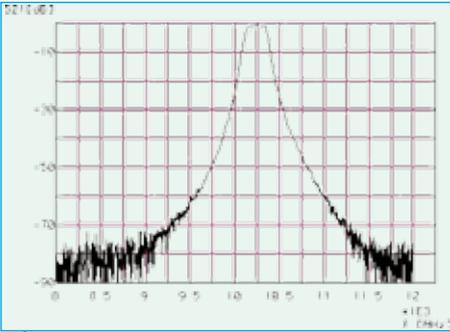


Bild 8a: Papier-Ausdruck einer Messkurve: Durchlasskurve eines 10 GHz-Filters

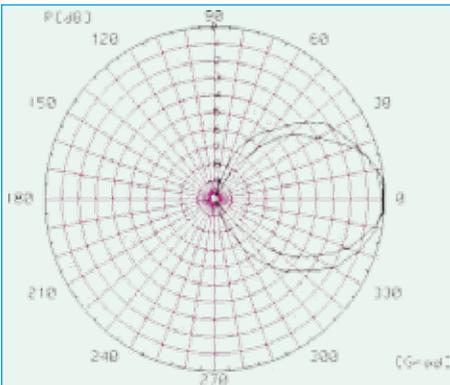


Bild 8b: Papier-Ausdruck einer Messkurve: H/V-Diagramm eines 6-cm-Erregers

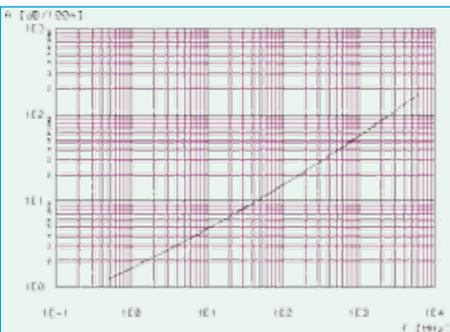


Bild 8c: Papier-Ausdruck einer Messkurve: Kabeldämpfung von RG 58-C/U

Möglichkeiten existieren eigene HTB-Versionen. Die DOS-Version wird allerdings nicht mehr einzeln vertrieben, sondern existiert nur noch als Zusatz auf den Windows-Installations-CDs. Die Programme und auch die von diesen erzeugten Dateien sind kompatibel, so dass es durchaus sinnvoll sein kann, MESSZEIT auf einem DOS-Rechner laufen zu lassen (preiswertere GPIB-Karte), die Dateien über ein Netzwerk an einen Windows-Rechner zu übertragen und dort mit HPGRAFIK die Auswertung, Umrechnung und grafische Darstellung durchzuführen.

System-Voraussetzungen:

Voraussetzungen sind für die DOS-Version (HTB-6):

- 386-/486-/Pentium-PC mit ISA-BUS,
- MS-DOS-5 bzw. 6, WIN-95 bzw. WIN-98 (im DOS-Modus)
- GPIB-Karte 8-Bit/ISA (bzw. einige 16-Bit/ISA),
- HTB-6 oder HTB-6-Demo-Version

für die WINDOWS-Version (HTB-7 oder höher):

- PENTIUM-PC mit ISA- oder PCI-Bus
- NT-4, WIN-2000, XP (WIN-98 mit starken Einschränkungen)
- GPIB-Karte 16-Bit/ISA, PCI, PCMCIA, USB, LAN
- HTB-7.x, HTB-8.x, HTB-9.x bzw. die Demo-Versionen.

Für alle GPIB-Karten muss unter Windows ein NT-Gerätetreiber installiert sein.

HTB-Versionen

Von den HTB-Versionen ist jeweils nur die neueste Windows-Version im Handel [1]. Auf der Installations-CD von

TRANSERA befinden sich aber auch ältere Windows- und DOS-Versionen. Unter MS-DOS (5/6) und im DOS-Modus von Windows-95 und Windows-98 sollte nur die letzte DOS-Version (HTB-6), die auf der Installations-CD enthalten ist, verwendet werden. Die hiermit erstellten Programme sind kompatibel mit den Windows-Versionen, was für ältere DOS-Versionen nicht zutrifft. Von der HTB-6-Version existiert eine kostenlose Demo-Version, die folgende Einschränkungen aufweist: Sie läuft immer nur für eine halbe Stunde und wird dann beendet, kann aber beliebig oft neu gestartet werden. Programme, die im Programm-Editor neu erstellt wurden, können nicht abgespeichert werden. Diese Einschränkung hat aber keine Bedeutung für den Betrieb anderweitig erstellter fertiger Programme wie MESSZEIT.

Von den Windows-Versionen sind alle Versionen ab HTB-7 für MESSZEIT uneingeschränkt verwendbar, aktuell vertrieben wird HTB-9.x. Neben der Vollversion wird von TRANSERA auch eine HTB-9.x-Runtime-Version angeboten, die nur die Ausführung fertiger Programme erlaubt und keinen Programm-Editor enthält. Sie ist deutlich preiswerter. Die Version HTB-7.1 wurde von Hewlett-Packard kurz vor dem Ende der Firma (ca. 2000) unter der Lizenz von TRANSERA als „HP-BASIC for Windows, V7.1“ herausgebracht, offensichtlich als Ersatz für die bevorstehende Einstellung der HP-9000-Rechnerreihe. Allen HP-Kunden mit einem HP-BASIC-Wartungsvertrag wurde dieses Produkt damals kostenlos zugesandt.

Auch von den Windows-Versionen existieren Demo-Versionen mit halbstündlicher

Laufzeit und unterbundener Programm-Speichermöglichkeit. Auf der von [1] herausgegebenen Demo-CD befinden sich u.a. Demo-Versionen von HTB-7.1 und HTB-9.0 sowie HTB-9.0-Runtime, im Internet [1] nur die aktuellen Versionen.

Alle Voll- und Demo-Versionen werden über eine Installations-Routine auf der Rechner-Festplatte installiert. Zusätzlich muss unter Windows ein (herstellerspezifischer) NT-Gerätetreiber für die GPIB-Karte installiert und konfiguriert werden.

5. Verfügbarkeit der Programme, Preise

Die jeweils neuesten HTB-Versionen können von [1] bezogen werden, hier ist auch eine kostenlose Demo-CD erhältlich. Die Programme MESSZEIT, HPGRAFIK, ZPVWOB (Vektorieller Netzwerk-Analysator mit R&S-ZPV und einem Signalgenerator) stehen unter [2] kostenlos zur Verfügung. Dort gibt es auch weitere Informationen, z.B. über die z.Zt. unterstützten Messgeräte und Interface-Karten.

Leider ist der Einstieg in die GPIB-Rechnersteuerung von Messgeräten mit einigen Kosten verbunden. Auf jeden Fall angeschafft werden muss das GPIB-Interface. Die Neupreise liegen zwischen 300 und 600 EUR [4], bei Gebrauchtgeräte-Firmen sind vereinzelt Karten im Bereich von 100 bis 200 EUR erhältlich. Auf Flohmärkten und Internet-Börsen sollte es noch preiswerter gehen, hier habe ich schon NI-AT-Karten für unter 50 EUR gesehen. Auch die GPIB-Kabel sind im Neupreis nicht gerade billig, bei Gebrauchtgeräte-Firmen und auf Flohmärkten aber schon



für wenige EUR zu haben.

Die HTB-Demo-Versionen sind kostenlos, laufen dafür nur jeweils eine halbe Stunde. Wen das stört oder wer eigene Programmentwicklung betreiben möchte, muss zu den recht teuren lizenzierten Vollversionen (800 – 900 EUR) greifen. Zu einem etwas niedrigeren Preis werden Pakete mit fünf Runtime-Versionen angeboten, die man sich teilen kann, wodurch die Kosten in einem annehmbaren Rahmen bleiben.

Bildnachweis: alle Fotos vom Autor DJ6TA

6. Referenzen / Links

[1] TechSoft GmbH, Karmeliterweg 114, 13465 Berlin; www.htbasic.de; e-mail: htb@techsoft.de

[2] www.mydarc.de/DJ6TA

[3] H.U.Schmidt, DJ6TA: Rechnersteuerung von Messgeräten, das Programm MESSZEIT; Tagungsband der 32. GHz-Tagung, Dorsten 2009

[4] www.meilhaus.de

[5] www.rosenkranz-elektronik.de

[6] www.htb-elektronik.de

ANZEIGE

