

**Power Supply
HM8142**



KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE



HAMEG®
Instruments

Name und Adresse des Herstellers
Manufacturer's name and address
Nom et adresse du fabricant

HAMEG GmbH
Kelsterbacherstraße 15-19
D - 60528 Frankfurt

Die HAMEG GmbH / bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG GmbH / herewith declares conformity of the product
HAMEG GmbH / déclare la conformite du produit

Bezeichnung / Product name / Designation: Labornetzgerät/Power Supply/Alimentation de Laboratoire
Typ / Type / Type: HM8142
mit / with / avec: -
Optionen / Options / Options: HO88/HO88

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des équipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II
Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1

Störaussendung / Radiation / Emission: Tabelle / table / tableau 4, Klasse / Class / Classe B.
Störfestigkeit / Immunity / Imunité: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14

Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique:
Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3

Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker / Fluctuations de tension et du flicker.

Datum /Date /Date
15.01.2001

Unterschrift / Signature / Signatur

E. Baumgartner
Technical Manager
Directeur Technique

Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung

HAMEG Meßgeräte erfüllen die Bestimmungen der EMV Richtlinie. Bei der Konformitätsprüfung werden von HAMEG die gültigen Fachgrund- bzw. Produktnormen zu Grunde gelegt. In Fällen wo unterschiedliche Grenzwerte möglich sind, werden von HAMEG die härteren Prüfbedingungen angewendet. Für die Störaussendung werden die Grenzwerte für den Geschäfts- und Gewerbebereich sowie für Kleinbetriebe angewandt (Klasse 1B). Bezüglich der Störfestigkeit finden die für den Industriebereich geltenden Grenzwerte Anwendung. Die am Meßgerät notwendigerweise angeschlossenen Meß- und Datenleitungen beeinflussen die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in erheblicher Weise. Die verwendeten Leitungen sind jedoch je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Im praktischen Meßbetrieb sind daher in Bezug auf Störaussendung bzw. Störfestigkeit folgende Hinweise und Randbedingungen unbedingt zu beachten:

1. Datenleitungen

Die Verbindung von Meßgeräten bzw. ihren Schnittstellen mit externen Geräten (Druckern, Rechnern, etc.) darf nur mit ausreichend abgeschirmten Leitungen erfolgen. Sofern die Bedienungsanleitung nicht eine geringere maximale Leitungslänge vorschreibt, dürfen Datenleitungen zwischen Meßgerät und Computer eine Länge von 3 Metern aufweisen. Ist an einem Geräteinterface der Anschluß mehrerer Schnittstellenkabel möglich, so darf jeweils nur eines angeschlossen sein.

Bei Datenleitungen ist generell auf doppelt abgeschirmtes Verbindungskabel zu achten. Als IEEE-Bus Kabel sind die von HAMEG beziehbaren doppelt geschirmten Kabel HZ72S bzw. HZ72L geeignet.

2. Signalleitungen

Meßleitungen zur Signalübertragung zwischen Meßstelle und Meßgerät sollten generell so kurz wie möglich gehalten werden. Falls keine geringere Länge vorgeschrieben ist, dürfen Signalleitungen eine Länge von 3 Metern nicht erreichen.

Alle Signalleitungen sind grundsätzlich als abgeschirmte Leitungen (Koaxialkabel -RG58/U) zu verwenden. Für eine korrekte Masseverbindung muß Sorge getragen werden. Bei Signalgeneratoren müssen doppelt abgeschirmte Koaxialkabel (RG223/U, RG214/U) verwendet werden.

3. Auswirkungen auf die Meßgeräte

Beim Vorliegen starker hochfrequenter elektrischer oder magnetischer Felder kann es trotz sorgfältigen Meßaufbaues über die angeschlossenen Meßkabel zu Einspeisung unerwünschter Signale in das Meßgerät kommen. Dies führt bei HAMEG Meßgeräten nicht zu einer Zerstörung oder Außerbetriebsetzung des Meßgerätes.

Geringfügige Abweichungen des Meßwertes über die vorgegebenen Spezifikationen hinaus können durch die äußeren Umstände in Einzelfällen jedoch auftreten.

Dezember 1995
HAMEG GmbH

General information regarding the CE marking

HAMEG instruments fulfill the regulations of the EMC directive. The conformity test made by HAMEG is based on the actual generic- and product standards. In cases where different limit values are applicable, HAMEG applies the severer standard. For emission the limits for residential, commercial and light industry are applied. Regarding the immunity (susceptibility) the limits for industrial environment have been used.

The measuring- and data lines of the instrument have much influence on emission and immunity and therefore on meeting the acceptance limits. For different applications the lines and/or cables used may be different. For measurement operation the following hints and conditions regarding emission and immunity should be observed:

1. Data cables

For the connection between instruments resp. their interfaces and external devices, (computer, printer etc.) sufficiently screened cables must be used. Without a special instruction in the manual for a reduced cable length, the maximum cable length of a dataline must be less than 3 meters long. If an interface has several connectors only one connector must have a connection to a cable.

Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cables HZ72S and HZ72L from HAMEG are suitable.

2. Signal cables

Basically test leads for signal interconnection between test point and instrument should be as short as possible. Without instruction in the manual for a shorter length, signal lines must be less than 3 meters long.

Signal lines must be screened (coaxial cable - RG58/U). A proper ground connection is required. In combination with signal generators double screened cables (RG223/U, RG214/U) must be used.

3. Influence on measuring instruments.

Under the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence of such signals is unavoidable.

This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instruments specifications may result from such conditions in individual cases.

December 1995
HAMEG GmbH

Avis sur le marquage CE

Les appareils de mesure HAMEG sont conformes à la réglementation européenne sur la compatibilité électromagnétique. Lors des contrôles de conformité, il est pris pour base de contrôle, les normes produits ou les normes spécialisées concernées. Si diverses valeurs limites sont possibles, HAMEG choisit toujours les conditions de contrôle les plus dures. Pour les émissions parasites, les valeurs limites concernant l'environnement "résidentiel commercial et industrie légère" ont été utilisées. En ce qui concerne l'immunité aux perturbations, les valeurs limites concernant l'environnement "industriel" ont été prises en compte.

Les câbles de transmission de données ou de signaux influencent de façon importante le respect des valeurs prescrites. Ces câbles sont cependant très différents selon les applications. Dans la pratique, il convient de respecter les instructions suivantes pour ce qui concerne les émissions parasites et l'immunité aux perturbations.

1. Câbles de transmission de données

La liaison entre les appareils ou leurs interfaces à des appareils externes (imprimantes, ordinateurs, etc...) doit être réalisée par des câbles suffisamment blindés. Si la notice d'emploi ne prescrit pas de longueur maximale plus courte, les câbles de transmission de données ne doivent pas dépasser une longueur de 3 mètres. S'il est possible de brancher plusieurs câbles sur une interface, un seul doit être branché.

Il faut veiller à utiliser en général des câbles de transmission de données à double blindage. Le câble HAMEG HZ72 à double blindage est approprié pour le transfert du Bus IEEE.

2. Câbles de transmission de signaux

Les câbles de transmission de signaux entre points de test et appareils doivent être aussi courts que possible. Dans le cas où aucune longueur plus courte n'est prescrite, il ne doivent pas dépasser 3 mètres.

Tous les transferts de signaux doivent être réalisés par des câbles coaxiaux blindés (par exemple RG58/U). On doit veiller au bon contact des masses. Lorsqu'on utilise des générateurs de signaux, on doit utiliser des câbles coaxiaux à double blindage (ex. : RG223/U, RG214/U).

3. Influence sur les appareils de mesure

Lorsqu'on se trouve en présence de champs électriques ou magnétiques haute fréquence très forts, il se peut qu'une partie du champ indésirable s'introduise dans l'appareil à travers le câble qui lui est connecté. Ceci n'entraîne pas, sur les appareils HAMEG, d'arrêt de l'appareil ou de panne. De petits écarts passagers par rapport aux spécifications peuvent cependant se produire dans certains cas très particuliers.

HAMEG
Décembre 1995

Allgemeine Hinweise

Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, ist sofort der Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht in Betrieb gesetzt werden.

Sicherheit

Dieses Gerät ist gemäß **VDE 0411 Teil 1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte**, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 1010-1. Den Bestimmungen der Schutzklasse entsprechend sind alle Gehäuse- und Chassisteile mit dem Netzschutzleiter verbunden. HAMEG Geräte dürfen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen betrieben werden.

Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb der Einheit ist unzulässig.

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern. Diese Annahme ist berechtigt,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät lose Teile enthält,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen).

Beim Öffnen oder Schließen des Gehäuses muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein. Wenn danach eine Messung oder ein Abgleich am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf dies nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Verwendete Symbole auf dem Gerät



Achtung - Bedienungsanleitung beachten



Vorsicht Hochspannung



Erdanschluß

Die extern angelegte Spannung an Ein- und Ausgängen darf max. 42V gegen Erde betragen.

Garantie

Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen Qualitätstest mit etwa 24stündigem „Burn In“. Im intermittierenden Betrieb wird dabei fast jeder Frühausfall erkannt. Dennoch ist es möglich, daß ein Bauteil erst nach längerem Betrieb ausfällt. Daher wird auf alle HAMEG-Produkte eine Funktionsgarantie von 2 Jahren gewährt. Voraussetzung ist, daß im Gerät keine Veränderungen vorgenommen wurden. Für Versendungen per Post, Bahn oder Spedition wird empfohlen, die Originalverpackung aufzubewahren. Transportschäden sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen.

Bei Beanstandungen sollte man am Gehäuse des Gerätes einen Zettel mit dem stichwortartig beschriebenen Fehler

anbringen. Wenn auf diesem auch der Name bzw. die Telefonnummer des Absenders steht, dient dies der beschleunigten Abwicklung.

Servicehinweise und Wartung

Verschiedene wichtige Eigenschaften der Meßgeräte sollten in gewissen Zeitabständen genau überprüft werden. Dazu dienen die im Funktionstest und Abgleichplan des Manuals gegebenen Hinweise.

Löst man die Schrauben am Gehäuse-Rückdeckel, kann der Gehäusemantel nach hinten abgezogen werden.

Beim späteren Schließen des Gerätes ist darauf zu achten, daß sich der Gehäusemantel an allen Seiten richtig unter den Rand des Front- und Rückdeckels schiebt.

Betriebsbedingungen

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von +10°C...+40°C. Während der Lagerung oder des Transports darf die Temperatur zwischen -40°C und +70°C betragen. Hat sich während des Transports oder der Lagerung Kondenswasser gebildet, muß das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert werden, bevor es in Betrieb genommen wird. Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden. Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (Aufstellbügel) zu bevorzugen. Die Lüftungslöcher dürfen nicht abgedeckt sein.

Inbetriebnahme

Dieses HAMEG Meßgerät ist für den Anschluß an das Wechselspannungsnetz 220V/110V, 50Hz eingerichtet. Spannungs- und Frequenzänderungen von ±10% sind zulässig. Für den Netzanschluß befindet sich auf der Rückseite des Gerätes ein Kaltgerätesteckeranschluß mit Schutzkontakt nach DIN. Die Verbindung zwischen Schutzleiteranschluß und dem Netz-Schutzleiter ist vor jeglichen anderen Verbindungen herzustellen. (Netzstecker also zuerst anschließen.)

Vor Anschluß an das Netz ist zu prüfen, ob das Gerät auf die örtliche Netzspannung eingestellt ist. Falls notwendig ist die Einstellung, mit Hilfe des Netzspannungswählers auf der Geräterückseite, zu ändern.

Das Gerät ist durch zwei Primärsicherungen geschützt. Die Primärsicherungen müssen gewechselt werden, sobald die Netzspannungseinstellung geändert wird.

Für den Betrieb mit 220V / 110V ist eine träge Sicherung zu verwenden. Bevor die Sicherungen gewechselt werden, ist das Netzkabel zu entfernen. Es dürfen nur Netzsicherungen des gleichen Typs verwendet werden.

Labornetzgerät HM8142

Das manuell- und **rechnersteuerbare** Labornetzgerät **HM8142** ist komfortabler ausgestattet, als dies von solchen Geräten erwartet wird. Außer in seiner normalen Betriebsart als Konstantspannungs- oder Stromquelle, kann es auch als **elektronische Last** oder wie ein Arbitrary-Waveform-Generator eingesetzt werden.

Das **HM8142** arbeitet nach dem Linearregler-Prinzip, das in Bezug auf Störspannungen gegenüber Schaltnetzteilen immer noch große Vorteile bietet. Von den insgesamt **3** galvanisch getrennten Ausgängen sind 2 von **0-30V** einstellbar und können mit je **1A** belastet werden. Für die Entnahme höherer Ströme ist auch eine Parallelschaltung möglich. Der **5-Volt** Ausgang ist für max. **2A** ausgelegt. Selbstverständlich stehen durch Hintereinanderschaltungen auch höhere Spannungen zur Verfügung.

Tracking-Betrieb ist sowohl mit identischen Werten der beiden einstellbaren Ausgänge als auch unter Beibehaltung frei wählbarer Offsetwerte für Strom und Spannung möglich. Ferner gestattet der **Sense**-Betrieb die Kompensation von Spannungsabfällen der Zuleitungen.

Ein besonderes Feature des **HM8142** ist die **Arbitrary-Waveform**-Funktion. Sie erlaubt innerhalb vorgegebener Grenzen eine frei programmierbare Funktionsfolge automatisch ablaufen zu lassen. Per Tastatur oder über Bus-Steuerung können Funktionen mit bis zu

512 Stützpunkten und variabler Schrittweite eingegeben werden. Die so erstellte Kurvenform kann **n**-malig oder kontinuierlich ausgegeben werden. Über die externen Steuereingänge können die einstellbaren Ausgangsspannungen zusätzlich **moduliert** werden. Die linearen Ausgangsstufen stellen dabei rauscharme Ausgangsspannungen und einen relativ großen Frequenzbereich (ca. 8kHz) sicher.

Die Bedienung des Gerätes ist sehr logisch aufgebaut. Die manuellen Einstellungen der Sollwerte für alle Parameter erfolgt mittels einem, für die gewünschte Funktion aktivierten, digitalen Drehgeber (Auflösung **10mV** bzw. **1mA**). Die Meßwerte (Istwerte) sind auf 4 großen, unabhängig voneinander arbeitenden LED-Displays simultan für Strom und Spannung ablesbar.

Sämtliche Geräteparameter sind auch über eine als Option erhältliche Zusatzastatur, den **IEEE-488-Bus** oder eine **RS 232** Schnittstelle einstell- und abrufbar. Beim Betrieb über die Schnittstellen können die **tatsächlichen Meßwerte** für Strom und Spannung durch die eingebauten Meßwertaufnehmer erfaßt und auf den Controller übertragen werden. Die Genauigkeit der Meßwerte entspricht dabei der eines 12bit-Wandlers.

Alles in allem bietet das neue **HM8142** sowohl für den Laborbetrieb als auch in automatisierte Systeme integriert eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten.

Technische Daten HM 8142

(Referenztemperatur: 23°C ± 2°C)

Ausgangsspannungen:	2 x 0 - 30V; 1 x 5V
Ausgangsströme:	2 x 0 - 1A; 1x2A
Auflösung:	10mV resp. 1mA
Betriebsarten:	Konstantspannung (CV); Konstantstrom (CC)
Ausgangsimpedanz:	<5mΩ 0,1µF+1,5mH (U-Quelle)
Restwelligkeit (U):	<2mV _{RMS} (bei Vollast; 10Hz-100kHz) <3mV _{RMS} (bei Vollast; 10Hz-1MHz) (I): <60µA _{RMS} (bei Vollast)
Bandbreite (-3dB):	>8kHz
Slew Rate (dV/dt):	typ. >0,7V/µs
Anstiegszeit:	typ. 50µs
Erholzeit:	typ. 40µs
Einsatzverzögerung der Stromregelung:	200µs (2µs f. I _{out} >3A)
Erholzeit:	typ. 40µs
Stabilität (dU/dI):	<300ppm/°C+250µV/°C
(dI/dI):	<300ppm/°C+ 25µA/°C
Modulationseingänge:	0 - (3V ± 1V); Ri = 10kΩ
Einstellgenauigkeit:	0,2% v. Meßwert ± 3 Digit
Meßgenauigkeit:	0,2% v. Meßwert ± 1 Digit
Lastregelung:	0,03% (bei U _A = 15V; ΔI = 1A)
Netzeinfluß:	<1mV/V
Kompensation der Zuleitungswiderstände:	bis zu max. 1Ω
Einstellzeit:	<5ms (manuell), <10ms (IEEE)

Arbitrary-Funktion (nur für eine Ausgangsspannung)

Anzahl der Stützpunkte:	512
Aufbau der Stützpunkte:	Spannungswert und Verweilzeit
Min. Verweilzeit:	100µs
Max. Verweilzeit:	50sec.
Schrittweite:	100µs, 200µs, 500µs; 1, 2, 5ms; 10, 20, 50ms...50s (16 Werte)
Repetierrate der Fkt.:	1-255fach und ∞
Auflösung vertikal:	10mV

Stromsenke

Betriebsart:	Konstantstrom (CC)
Leistungsbereich:	30 Watt (max. 1A)
Ausgangsimpedanz:	>100kΩ+1µF (I-Quelle)
Programmiergenauigkeit:	0,2% v. Meßwert ± 3 Digit
Auflösung:	1mA
Meßgenauigkeit:	0,2% v. Meßwert ± 1 Digit

IEEE-Bus Ausrüstung: Talker (T5) und Listener (T3)
SH1, AH1, RL1, DC1, DT1 und SR1

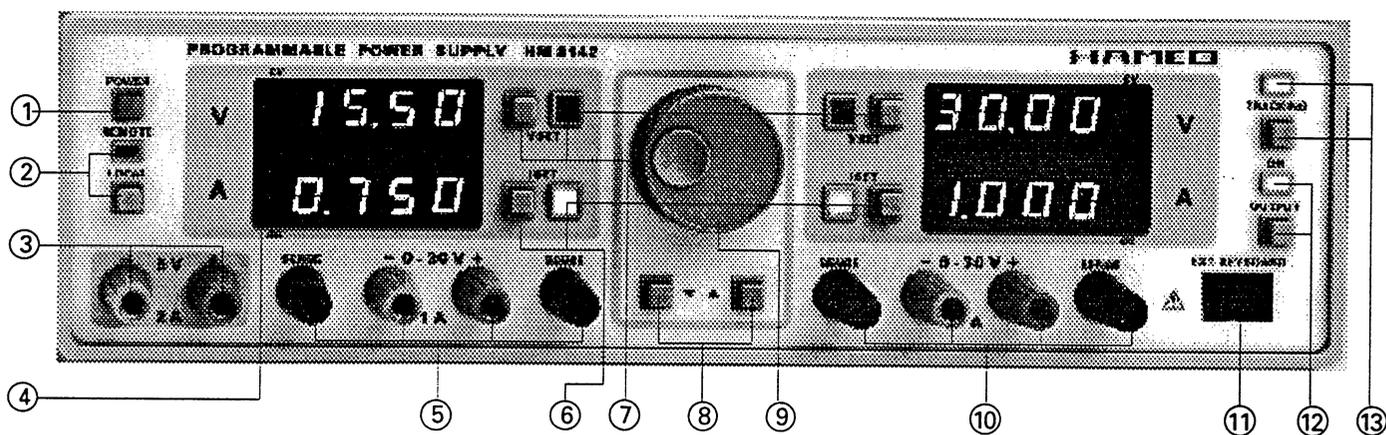
Allgemeines

Abmessungen:	285x75x365mm (BxHxT)
Gewicht:	ca. 10kg
Leistungsaufnahme:	ca. 130VA
Umgebungstemperatur:	-10°C bis +40°C (Betrieb)
Feuchtigkeit:	10%-90% ohne Kondensation, 5%-95% RH
Versorgungsspannungen:	115/230V ±15%; 50/60Hz
Sicherheit:	Klasse I, nach VDE411 Teil 1 und 1a

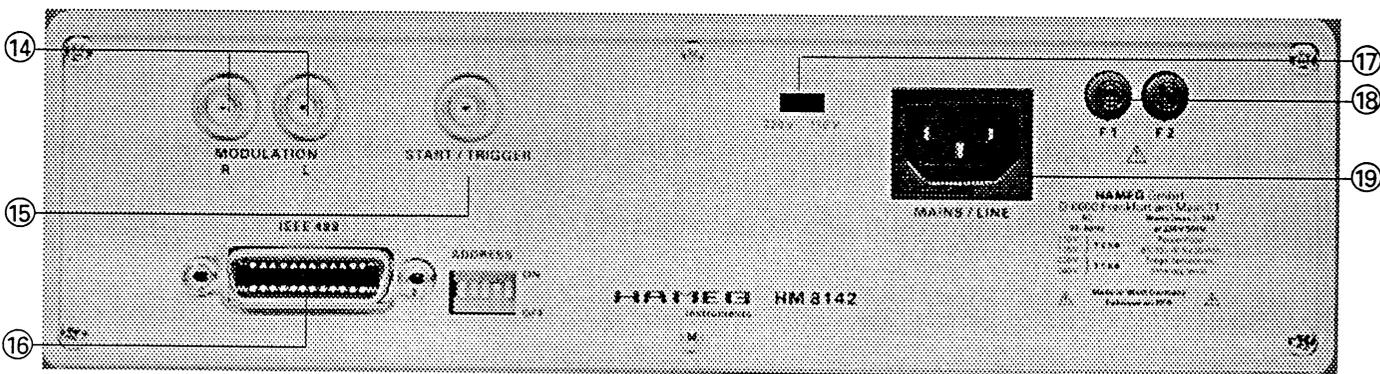
Empfehlenswertes Zubehör:

HZ42: Rack-Mount-Kit für 19"-Geräte; **HZ72-S/L:** Doppelt abgeschirmtes Kabel für IEEE-Bus, 1m/1,5m;
HZ842: Externe Tastatur; **HO88:** IEEE-488 Interface; **HO89:** RS232Schnittstelle.

Gerätetreiber für verschiedene Meßtechnik-Programme



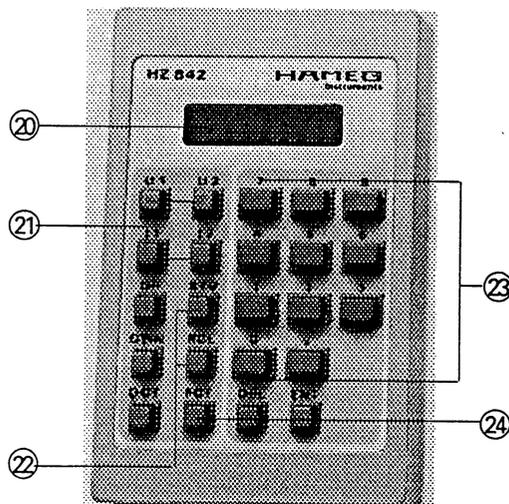
- ① **POWER** Netzschalter; Netzanschluß auf der Geräterückseite.
- ② **REMOTE / LOCAL** (Taste und LED)
Die REMOTE LED leuchtet, sobald das Gerät über IEEE-Bus angesprochen wird. Die Übernahme in die manuelle Betriebsart (Return to local) wird durch Drücken der LOCAL Taste erreicht, vorausgesetzt das Gerät befindet sich nicht in der Betriebsart "Local lockout".
- ③ **5V** (Festspannung)
Festspannungsausgang; Maximalstrom 2A.
- ④ **Digitalanzeige** (je 2x4stellig)
Zur simultanen Anzeige der Soll- und Istwerte von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom.
- ⑤ **30V** (einstellbar, 0-30V)
Maximalstrom 1A; Anschlüsse für Sense-Leitungen.
- ⑥ **I-Set** (Taste und LED)
Aktivierung der Funktion: Einstellung Strombegrenzung.
- ⑦ **V-Set** (Taste und LED)
Aktivierung der Funktion: Einstellung Ausgangsspannung.
- ⑧ **UP / DOWN** (Tasten)
Schrittweise Erhöhung oder Erniedrigung der Einstellwerte für Strom und Spannung um 1mA bzw. 10mV.
- ⑨ **Drehgeber**
Digitaler Drehgeber für die Einstellung der Sollwerte von Strom und Spannung.
- ⑩ **30V** (einstellbar, 0-30V)
Maximalstrom 1A; Anschlüsse für Sense-Leitungen.
- ⑪ **EXT. KEYBOARD**
Anschluß für das externe Keyboard (Option).
- ⑫ **OUTPUT** (Taste und LED)
Aktivierung und Deaktivierung der Ausgänge.
- ⑬ **TRACKING** (Taste und LED)
Aktivierung der Tracking-Funktion.



- ⑭ **MODULATION R / L** (BNC-Buchsen)
Modulationseingänge für jeweils eine einstellbare Ausgangsspannung.
Achtung!
Die BNC-Buchsen liegen einseitig an Masse.
- ⑮ **START / TRIGGER** (BNC-Buchse)
Kombinierte "Start- und Triggerbuchse" (TRI-State; bidirektional)
- ⑯ **IEEE-488** IEEE-488-Bus Anschluß.
- ⑰- ⑲ Netzanschlußdose, Netzspannungswähler, Netzsicherungen.

Externe Tastatur HZ842

- ⑳ **Display**
Alphanumerisches Display zur Darstellung von Einstellwerten und Hilfstexten.
- ㉑ Tastenfeld zur Eingabe der Einstellwerte.
- ㉒ Tastenfeld zur Kontrolle der Speicherplätze.
- ㉓ Tastenfeld zur Eingabe der numerischen Werte.
- ㉔ Tastenfeld zur Steuerung der Zusatzfunktionen.



Einführung in den Betrieb des HM 8142

Während des Einschaltvorganges führt das HM 8142 einen Selbsttest durch. Dabei werden alle wichtigen Funktionen des Gerätes, sowie der Inhalt der internen Speicher überprüft. Äußeres Zeichen dieses Testvorganges ist das gleichzeitige leuchten aller LEDs auf der Frontseite und die Anzeige der Versionsnummer des Eproms auf der rechten Anzeige für die Ausgangsspannung. Nach Ablauf dieses Tests befindet sich das Gerät wieder im gleichen Betriebszustand wie bei der vorausgegangenen Benutzung. Lediglich die **Output**-Taste muß zur Freigabe der Ausgänge noch betätigt werden. Diese Lösung wurde deshalb gewählt um Zerstörungen an angeschlossenen Verbrauchern durch evt. zu hohe Betriebsspannung oder hohen Strom beim Einschalten, bedingt durch die vorher gespeicherte Geräteeinstellung, zu vermeiden.

Einstellung der Ausgangsspannungen und der Strombegrenzung

Die Einstellung der möglichen Parameter (Spannungssollwerte und Strombegrenzung) erfolgt durch 3 zentrale Bedienelemente (Drehgeber und 2 Tasten UP/DOWN). Zur Veränderung der Einstellwerte müssen die entsprechenden Parameter erst durch die Tasten **Vset** bzw. **Iset** aktiviert werden. Mit dem Drehgeber ist dann eine schnelle u. einfache Einstellung des gewünschten Wertes möglich.

Wird bei der Einstellung die entsprechende Taste (UP/DOWN) festgehalten, so erfolgt nach kurzer Zeit automatisches repetieren in 10 mV- bzw. 1 mA-Schritten.

Im Normalzustand befindet sich das HM 8142 immer im "IST-Wert"-Anzeige-Modus. In dieser Betriebsart werden die vom Netzteil gemessenen Werte für Spannung und Strom angezeigt (U_{out} bzw. I_{out}). Die Einstellelemente (Drehgeber und "UP/DOWN"-Tasten) sind in dieser Betriebsart gesperrt. Ein kurzer Druck auf die Taste **Vset** bzw. **Iset** aktiviert den Einstellmodus. Diese Betriebsart wird durch eine der entsprechenden Leuchtdioden neben den Tasten **Vset** bzw. **Iset** gekennzeichnet.

Im Display wird nun der entsprechende Sollwert angezeigt und die Einstellelemente sind freigegeben. Es lassen sich dann die gewünschte Ausgangsspannung bzw. ein Wert für die Strombegrenzung vorgeben. Ca. 10 sec. nach der letzten Betätigung einer Taste oder des Drehgebers wird diese Betriebsart durch ein vorgegebenes "**Time-out**" aufgehoben. Das Gerät befindet sich dann wieder im Normalzustand. Das "**Time-out**" kann über die Zusatzastatur (Option) aufgehoben werden.

Auflösung

Die Auflösung bei der Einstellung der Sollwerte beträgt für Spannung 100 mV und für Strom 10 mA. Wird eine feinere Auflösung für die Einstellung gewünscht, so ist diese mittels der beiden "**UP/DOWN**"-Tasten erzielbar. Die Auflösung beträgt dann 10 mV und 1mA respektive. Die Auflösung der Anzeigen verändert sich dabei nicht.

Betriebsarten

Konstantspannungsbetrieb

Das Netzteil HM 8142 ermöglicht verschiedene Betriebsarten. Die wohl am häufigsten verwendete ist die als Spannungsquelle. Sie stellt die normale Betriebsart der Stromversorgung dar und wird im Display durch Leuchten der LED **CV** (constant voltage; $U_{ist} = U_{soll}$ und $I_{ist} < I_{soll}$) angezeigt. Die im Display dargestellten Werte sind in diesem Fall die **gemessene** Ausgangsspannung und der **gemessene** abgegebene Strom.

Konstantstrombetrieb

Sobald der Ausgangsstrom den durch die Strombegrenzung vorgegebenen Wert erreicht, geht das Netzteil automatisch in die Betriebsart **Stromquelle** über. Dieser Betriebszustand wird durch Leuchten der LED **CC** (constant current; $I_{ist} = I_{soll}$ u. $U_{ist} \leq U_{soll}$) angezeigt, wobei die LED **CV** erlischt. Im Allgemeinen sinkt hierbei die eingestellte Ausgangsspannung. Der aktuelle **Meßwert** ist auf der Anzeige ablesbar.

Serien- und Parallel-Betrieb

Zur Erhöhung von Ausgangsspannung und Strömen lassen sich die beiden "Netzteilhälfen" in Reihen- oder Parallelschaltung betreiben.

Dabei ist darauf zu achten, daß bei der Reihenschaltung die zulässige Schutzkleinspannung überschritten werden kann. Das HM 8142 darf dann nur von Personal bedient werden, das mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Elektronische Last

Darüber hinaus bietet das HM 8142 die Betriebsart als **elektronische Last**. Der Wechsel zwischen den Betriebsarten erfolgt automatisch und ist an einem **Minus**-Zeichen vor dem angezeigten Stromwert erkennbar. Für diese Betriebsart gelten ebenso die Grenzwerte für Spannung und Strom wie im Normalbetrieb. Im Normalfall ist in dieser Betriebsart die gemessene Ausgangsspannung größer als die vorgegebene Sollspannung ($U_{ist} > U_{soll}$).

Arbitrary-Funktion

Die Möglichkeit mit dem HM 8142 frei programmierbare Signalformen zu erzeugen und innerhalb der vom Gerät vorgegebenen Grenzwerte für Spannung und Strom wiederzugeben, ist über den IEEE-Bus oder die externe Tastatur (Option) aufrufbar. (siehe hierzu die Abschnitte "Externe Tastatur" und "IEEE-488-Bus")

Triggereingang / Triggerausgang (Start/Stop)

Um eine einwandfreie Triggerung eines angeschlossenen Oszilloskopes auf die Ausgangssignale des HM 8142 im Arbitrary-Betrieb zu ermöglichen, besitzt das Gerät auf der Rückseite eine Triggerbuchse. Sie ist als Tri-state Ausgang ausgeführt und ermöglicht die Entnahme eines Triggersi-

gnales beim Start jeder Signalperiode im Arbitrary-Betrieb, als auch die Auslösung der Arbitrary-Funktion durch ein externes Triggersignal.

Modulationseingänge

Der Einsatz des HM 8142 als modulierbarer Leistungsverstärker wird durch die Modulationseingänge auf der Geräterückseite ermöglicht. Die Verstärkung dieser Eingänge beträgt ca. 10. Der Frequenzbereich (-3dB) reicht von DC bis 8 kHz. **Die max. Eingangsspannung beträgt +3V.**

Achtung!

Diese Buchsen sind nicht galvanisch vom Gerät getrennt. Bei Ansteuerung über die Modulationseingänge darf das Netzteil nicht in Reihen- oder Parallel-Schaltung betrieben werden.

Tracking

Gleichzeitiges Verändern von 2 Einstell-Parametern ist mit Hilfe der Tracking-Funktion möglich. D.h. beide Einstellwerte für die Versorgungsspannung bzw. beide Vorgabewerte für die Strombegrenzung lassen sich mit Hilfe der Tracking-Funktion gleichzeitig verändern. Sie wird vor der Veränderung des gewünschten Parameters durch Betätigung der Taste **Tracking** aktiviert. Dadurch werden zunächst alle vorher aktivierten Funktionen gelöscht. Ab diesem Zeitpunkt werden nach Aufruf einer Einstellfunktion beide Netzteilhälften (+5V ist nicht betroffen) simultan verändert.

Dabei ist unerheblich welche Werte vor der Veränderung eines Parameters eingestellt waren. Das HM 8142 behält beim Tracking auf jeden Fall die vorher eingestellte Spannungs- oder Stromdifferenz zwischen den Netzteilhälften bei. Bei Erreichen der max. Ausgangswerte für Strom oder Spannung einer Netzteilhälfte, erfolgt auch für die Hälfte mit den niedrigeren Einstellwerten keine weitere Erhöhung. (Ist z.B. eine Netzteilhälfte auf 22V und die andere auf 10V eingestellt, so sind die max. einstellbaren Ausgangsspannungen im Tracking-Betrieb 30V resp. 18V) Entsprechendes gilt für die eingestellten Werte für die Strombegrenzung. Erneutes Betätigen der Tracking-Taste schaltet die Funktion ab.

Sicherungseinrichtungen

Das HM 8142 verfügt über verschiedene Sicherungseinrichtungen gegen Überlastung, die bei Kurzschluß und Übertemperatur eine Zerstörung des Gerätes verhindern.

Strombegrenzung

Bei Kurzschluß der Ausgangsspannungen setzt automatisch die Kurzschlußstrombegrenzung beim voreingestellten Wert des Ausgangsstromes ein. Die Ansprechzeit beträgt ca. 200µs. D.h. während dieser Zeit kann der Wert des Ausgangsstromes den eingestellten Maximalwert überschreiten. Dieser Stromanstieg wird durch eine weitere,

innerhalb 2µs reagierende Schutzschaltung begrenzt; und zwar bis auf einen Wert von 3 A. Das bedeutet für einen Zeitraum von ca. 200µs kann das Netzteil einen Strom bis max. 3A abgeben.

Kühlung

Die im HM 8142 erzeugte Wärme wird durch einen temperaturgeregelten Lüfter nach außen abgeführt. Dieser befindet sich zusammen mit dem Kühlkörper für die Leistungstransistoren in einem "Kühlkanal" der quer im Gerät verläuft. Die Luft wird auf der rechten Geräteseite angesaugt und auf der linken Geräteseite wieder ausgeblasen. Dadurch wird verhindert, daß die Staubbelastung im Gerät selbst zu groß wird und dadurch die Wärmeabfuhr der ICs behindert.

Auf jeden Fall muß sichergestellt sein, daß auf jeder Seite des HM 8142 genügend Platz für den Wärmeaustausch vorhanden ist. Auf keinen Fall dürfen die Lüftungslöcher an den Geräteseiten verdeckt werden.

Sollte trotzdem die Temperatur im Innern des HM 8142 auf über 80°C steigen, greift eine Übertemperatursicherung ein. Die Ausgänge werden dann in den Zustand "Output-off" gebracht und die LED **"Remote"** auf der Frontseite des Gerätes blinkt. Auf der Geräteanzeige erscheint die Meldung "U-1" und auf der Anzeige der externen Tastatur wird "Temp-lim" angezeigt. Rücksetzen dieser Betriebsart kann nach erfolgter Abkühlung durch Betätigung der "Local"-Taste geschehen. Anschließend sind noch die Ausgänge wieder einzuschalten.

Fehlermeldungen

Bei Störungen der normalen Betriebsarten gibt der HM 8142 Fehlermeldungen aus. Diese werden auf den Geräteanzeigen oder dem Tastaturdisplay wie folgt dargestellt:

Geräteanzeige	Tastaturdisplay	
U1	temp-lim	Übertemperatur
U2	Ram-ERR	Zero-Power-Ram defekt
U3	bad IEC!	falsche IEC-Adresse
U4	checksum	Eprom defekt
U5	Over-V!	Spannung >= 31 V gemessen*
U6	Over-I!	Strom >= 1.1A gemessen

* Tritt auch auf bei mehr als 3V Eingangsspannung an den Modulationseingängen.

Beim Auftreten dieser Fehler werden die Ausgänge abgeschaltet und auf den Displays erscheint zusätzlich zur Fehlermeldung ein Laufflicht. Fehler 2 und 4 sind Hardware-Fehler. Hier ist ein Eingriff durch einen geübten Servicetechniker erforderlich. Die anderen Fehlermeldungen lassen sich durch Betätigung der Local-Taste zurücksetzen. Ist die Fehlerursache beseitigt, so ist der Normalbetrieb nach Einschalten der Ausgänge wieder möglich.

Die externe Tastatur (Option HZ 842)

Allgemeines

Das Netzteil HM 8142 bietet über eine auf der Frontplatte vorhandene 8polige Buchse die Anschlußmöglichkeit für eine Zusatzastatur. Diese ist in mehrere Funktionsbereiche aufgeteilt:

A Funktionsauswahl	s. Bedienungselemente	(21)
B Nummernblock	"	(23)
C Speicherbedienung	"	(22)
D Quittierung bzw. Löschung von Eingaben;		(24)

Sämtliche Informationen werden auf dem 8stelligen alphanummerischen Display der Tastatur dargestellt. Die Möglichkeiten im Einzelnen sind:

1. Direkte numerische Eingabe von Sollwerten für U und I
2. Speicherung von Geräteeinstellungen des HM 8142
3. Aufruf verschiedener Zusatzfunktionen
4. Programmierung und Steuerung der Arbitrary-Funktion

1. Numerische Eingabe von Sollwerten für den HM 8142

Beispiel: Die linke Netzteil-Seite soll 12.34 V bei einem Maximalstrom von 0.5 A abgeben.

"U"

1. Funktion U1 anwählen Anzeige: U1:00.00
2. Eingabe des Spannungswertes:
 - '1' Anzeige: U1: 1.00
 - '2' Anzeige: U1:12.00
 - '.' (Hier Komma nicht zwingend) Anzeige: U1:12.00
 - '3' Anzeige: U1:12.30
 - '4' Anzeige: U1:12.34
3. 'ENT' zur Quittierung der Eingabe

"I"

1. Funktion I1 anwählen Anzeige: I1:_.__
2. Eingabe des Stromwertes:
 - '0' (Hier '0' nicht zwingend) Anzeige: I1:0.____
 - '.' (Hier Komma nicht zwingend) Anzeige: I1:0.____
 - '5' Anzeige: I1:0.5__
3. 'ENT' zur Quittierung d. Eingabe Anzeige: I1:0.500

Die Eingabe des 'Kommas' ist nur notwendig bei der Eingabe von Spannungen ≤ 9.99 V bzw. bei der Eingabe von $< 0.1 \times A$. Wird bei der Spannungseingabe ein Wert > 30 V eingegeben, so wird die Eingabe ignoriert und eine entsprechende Meldung auf dem Display der Tastatur angezeigt.

Benutzung der DELETE-Taste

Befindet man sich im Funktionsaufruf so bricht die **DEL**-Taste die angewählte Funktion ab. Auf der Anzeige wird die Meldung **CANCELED** ausgegeben. Ist bereits ein Wert eingegeben oder quittiert, so löscht einmaliges Drücken der **DEL**-Taste die Werteingabe. Wird unmittelbar danach die

DEL-Taste ein zweites Mal betätigt, so wird die aufgerufene Funktion gelöscht.

Inkrement und Dekrement

Mit den **UP/DOWN**-Tasten der Tastatur kann der aktivierte SOLL-Parameter inkrementiert oder dekrementiert werden. Die Schrittweite ist in zwei Stufen wählbar: 100 mV/10 mV bzw. 10 mA/1 mA. (Siehe hierzu Beschreibung: **FCT+'1'**) Die Tasten werden aktiviert durch Betätigung der entsprechenden U1-, U2-, I1-, oder I2-Taste.

2. Speicherung u. Rückruf von Geräteeinstellungen

a) Speichern

Für die Aufnahme der 4 Einstellparameter (U1, U2, I1 u. I2) stehen 10 Speicher zur Verfügung. (Taste **'STO' + '0' - '9'**)

1. Drücken der Taste **STORage** Anzeige: STORE=_
2. Anwahl des Speicherplatzes z.B:3 Anzeige: STORE=3
3. Quittieren der Eingabe mit **'ENT'** Anzeige: STORE:3
bzw. löschen mit **'DEL'** Anzeige: CANCELED

b) Rücklesen

1. Drücken der Taste **RCL** (recall) Anzeige: RCL =_
2. Anwahl des Speicherplatzes z.B:3 Anzeige: RCL =3
(Auf der Anzeige des Netzteiles werden jetzt die in diesem Register gespeicherten SOLL-Parameter mit blinkendem Dezimalpunkt angezeigt. Die Werte sind zu diesem Zeitpunkt jedoch noch nicht vom Netzteil übernommen.)
3. Quittieren der Eingabe mit **'ENT'** Anzeige: RCL :3
(jetzt werden die Werte übernommen)
bzw. löschen mit **'DEL'** Anzeige: CANCELED
(die alten Einstellungen bleiben erhalten)

3. Ausführung von Sonderfunktionen

Mittels der **FCT**- (=Function) Taste kann die Doppelbelegung der Tastatur angesprochen werden. Dadurch lassen sich einige Gerätefunktionen aktivieren, die ohne die Zusatzastatur nicht bzw. nur über den IEEE-488-Bus ausführbar sind. Zur Aktivierung ist erst die **FCT**- und danach eine entsprechende Taste zu betätigen.

FCT + (Zusatztaste)

- + 0 Tracking an/aus
- 1 Schrittweite der ext. UP-DOWN-Tasten min/max.
- 2 Tonmeldung (Beeper im HM 8142) an/aus
- 3 Ausgang an/aus
- 4 10s-Time-out des Drehgebers aktiv/nicht aktiv
- 5 Anzeige der IEC-Bus-Adresse
- 6 Arbitrary-Waveform
- 7 IEEE-488 Modus ändern
- 9 Key-Lock
- Ux / Ix Umschalten des Display / Darstellung der Ist-Werte
- FCT Kurzbedienungsanleitung

FCT "FCT" Kurzbedienungsanleitung

Die Ausgabegeschwindigkeit der Laufschrift wurde so gewählt, daß mitlesen möglich ist. Ist die Ausgabe jedoch zu schnell, so kann sie über die **ENT**-Taste angehalten - über die **DEL**-Taste abgebrochen werden. Die **FCT**-Taste beschleunigt die Laufschrift.

FCT "5" Anzeige der IEEE-Bus-Adresse

Ist ein IEC-Bus-Interface HO 88 im HM 8142 eingebaut und die externe Tastatur angeschlossen, so wird für einen kurzen Moment nach dem Einschalten die IEC-Bus-Adresse auf dem Tastaturdisplay angezeigt (z.B.: IEEE #07). Danach kann die Adresse auch durch Drücken der Tastenkombination 'FCT' und '5' angezeigt werden.

FCT "6" Programmierung und Steuerung der Arbitrary-Funktion (siehe unten)

FCT "7" Umschaltung der IEEE-Bus-Modi

Die Umschaltung vom "normalen" IEEE-Betrieb in den Mixed-Modus des HM 8142 und umgekehrt kann über die Sonderfunktion 7 der externen Tastatur erfolgen. (siehe dazu: IEEE-488-Bus Interface HO88)

FCT "9" Sperrung der Tastatur (Keylock)

Mit der Tastenkombination "FCT" + "9" wird die Funktion 'Keylock' aktiviert. In dieser Betriebsart sind die gesamte Frontplatte und Teile der externen Tastatur gesperrt. Das Aufheben dieses Modus geschieht durch nochmaliges Betätigen der "FCT" + "9"-Kombination. Wird die externe Tastatur im aktivierten Keylock-Modus abgezogen, so können die einmal eingestellten Werte am Netzteil nicht mehr verändert werden. Dieser Modus bleibt auch nach Abschalten des Netztes aktiv. Angezeigt wird dieser Modus auf der Frontplatte durch die eingeschaltete LOCAL-Led; auf der externen Tastatur durch die Meldung "KEY-LOCK".

Programmierung und Steuerung der Arbitrary-Funktion

Der Arbitrary-waveform-Modus dient zur Erzeugung nahezu beliebig aufgebauter Kurvenverläufe. Hierzu kann im Netzteil eine Wertetabelle mit bis zu 512 Eintragungen von Spannungs- und Zeitwerten erstellt werden. Diese Wertetabelle wird in einem batteriegepufferten Speicher abgelegt; die Werte bleiben auch nach dem Ausschalten des Netztes gespeichert. Zur Bedienung und Programmierung dieses Modus steht dem Benutzer ein Funktionsmenue zur Verfügung:

1 Eingabe	Input
2 Eingabe Wiederholung	Input n
3 Editieren	Edit
4 Ablauf	Run

Diese Menüpunkte können auf 2 Arten aktiviert werden.

1. Direkte Eingabe der Nummer des Programmpunktes.

2. Scrollen mittels der **UP** und **DOWN**-Tasten auf der Tastatur und aktivieren durch Drücken der **ENT**-Taste.

Die **DEL**-Taste bricht das Arbitrary-Menue ab und kehrt zum Normalzustand des Netztes zurück.

Der Arbitrary-waveform-Modus bezieht sich nur auf die "linke" Netzteilhälfte; nur mit dieser ist die schnelle Kurvenformgenerierung möglich.

Bei Aktivierung des Arbitrary-Modus werden automatisch die Ausgänge des HM 8142 aktiviert. Der Arbitrary-Modus kann auf 3 Arten unterbrochen werden:

1. durch die **Local**-Taste
2. durch die **Output**-Taste
3. durch den Befehl "**STP**"

Bei Abbruch der Funktion durch die Local-Taste bleibt der letzte Spannungswert der Arbitrary-Funktion erhalten und die Ausgänge eingeschaltet.

Während einer laufenden Kurvenformzeugung sind die Frontbedienelemente bis auf die **Output**-Taste und die **Local**-Taste abgeschaltet. Durch Drücken der **Output**-Taste kann der Arbitrary-Modus abgebrochen werden. Die Ausgänge werden dabei abgeschaltet. Durch nochmaliges Drücken werden die Ausgänge des Netztes wieder zugeschaltet, wobei der Wert an den Ausgängen anliegt, der vor Aktivierung der Arbitrary-Funktion vorhanden war. Während des Betriebes wird auf der rechten Anzeige der Spannungs-SOLL-Wert der "rechten" Quelle angezeigt; das Netzteil kann aus Zeit- und Genauigkeitsgründen während des Arbitrary-Modus nicht die Ist-Parameter dieser Quelle messen. Ein Neustart des Arbitrary-Modus beginnt wieder mit dem Wert #1 der Funktion.

Bei laufender Arbitrary-Funktion kann die Einstellung der Strombegrenzung nicht geändert werden. Die Stromabgabe bzw. Aufnahme kann den eingestellten Wert nicht überschreiten.

Folgende Anzeigehalte sind während des Arbitrary-Modus sichtbar:

Display (L) Display (R) Tastatur Gerätezustand

A —	z.B. 18.00	Mainmenü	Normalzustand im A-Mode
A-II	z.B. 18.00	TRG-wait	Warten auf Triggersignal
A—	z.B. 18.00	arbitgen	Arbitrary Fkt. läuft

Beschreibung des Programmiervorganges

1 Eingabe / Input

Abfrage, ob sie wirklich eingeben wollen. Quittieren Sie diese Frage mit '1', so geben Sie eine neue Wertetabelle ein und überschreiben eine evtl. vorhandene alte Tabelle. Nein = '0' (oder die **DEL**-Taste) kehrt in das Arbitrary-Modus-Menue zurück.

Anzeige: "STEP #1"

Drücken der **ENT**- oder einer der Zifferntasten ändert die Anzeige in: "U1=___"

Jetzt kann eine Spannung im Wertebereich von 0.00V bis 30.00V eingegeben werden. Die **DEL**-Taste löscht eine evtl. falsche Eingabe; die **ENT**-Taste quittiert eine korrekte Eingabe.

Es folgt nun die Anzeige : "time=_"

Hier wird anschließend mittels einer Zahl von 0 - 15 die Verweildauer des Spannungswertes an den Ausgangsbuchsen bestimmt. Die Zeittabelle lautet:

0	=	100 μ s
1	=	1 ms
2	=	2 ms
3	=	5 ms
4	=	10 ms
5	=	20 ms
6	=	50 ms
7	=	100 ms
8	=	200 ms
9	=	500 ms
10	=	1 s
11	=	2 s
12	=	5 s
13	=	10 s
14	=	20 s
15	=	50 s

DEL-Taste löscht eine evtl. unkorrekte Eingabe.
ENT-Taste übernimmt die Eingabe. (ENT ohne eine Zahleneingabe übernimmt Zeit 0=100us) Auf der Anzeige steht: "**Step #2**". Die weitere Eingabe erfolgt nun wie vor.

Ist das Ende der einzugebenden Wertetabelle erreicht, so können Sie bei der Anzeige "Step #n" durch Drücken der **DEL**-Taste die Eingabe abbrechen; Sie kehren zum Arbitrary-Menue zurück.

2 Eingabe der Wiederholungen / Input n

n = 0	Unendliche Wiederholung
n = 1..255	1 - 255 fache Wiederholung

DEL-Taste löscht eine evtl. unkorrekte Eingabe.
ENT-Taste übernimmt die Eingabe.

3 Editieren / Edit

Hier können falsche Eingaben in der Wertetabelle nachträglich geändert werden, ohne daß eine Neueingabe der

kompletten Wertetabelle erforderlich wäre. Nach dem Aufruf dieser Funktion wird die Anzahl der eingegebenen Schritte angezeigt.

z.B.: "step# 10"

DEL löscht diese Anzeige: "step#_"

Es kann nun die Nummer der zu verändernden Zeile eingegeben werden. Nach Eingabe-Quittierung mittels **ENTER** wird die in dieser Zeile programmierte Spannung angezeigt.

DEL-Taste löscht eine evtl. unkorrekte Eingabe.
ENT-Taste übernimmt die Eingabe.

Danach wird die zu diesem Spannungswert gehörende Zeit angezeigt. Auf der Step-Anzeige kann nun dieser Editiermodus mittels der **DEL**-Taste abgebrochen werden, oder durch Eingabe einer weiteren Stepnummer ein anderer Datensatz verändert werden.

4 Start / Run

Es werden die möglichen Startvarianten angezeigt. Gestartet wird:

1. durch Drücken der Taste '1' auf der Tastatur
2. durch den Bus-Befehl "RUN"
3. durch einen Low-Pegel am rückseitigen Start-Eingang
4. durch Drücken der Taste "Local" auf der Frontplatte

Abgebrochen werden kann diese Funktion durch:

1. Drücken der **DEL**-Taste
2. den Busbefehl "**ABX**"

Erfolgt eine der Startbedingungen, so wird die Kurvengenerierung gestartet. Unterbrochen werden kann die Generierung durch:

1. Drücken der Taste **Output** an der Frontplatte (Ausgänge bleiben trotzdem eingeschaltet!)
2. durch den Busbefehl "**STP**"
3. durch automatisches Erreichen der programmierten Anzahl von Wiederholungen

Hiernach befindet sich das Netzteil wieder in derselben Funktionsebene wie nach aktivieren der Funktion 4 (Run).

EEE-488-Bus Befehle

Das HM 8142 versteht die folgend aufgeführten Befehle.

RM1/RM0 : REMOTE ON/OFF
LK1/LK0 : LOCAL ON/OFF
SU1/SU2 : SET VOLTAGE 1/2
SI1/SI2 : SET CURRENT 1/2
RU1/RU2 : RECALL VOLTAGE 1/2 *
RI1/RI2 : RECALL CURRENT 1/2 *
MU1 : MEASURE VOLTAGE 1 *
MU2 : MEASURE VOLTAGE 2 *
MI1 : MEASURE CURRENT 1 *
MI2 : MEASURE CURRENT 2 *
MX1/MX0 : MIXED MODE ON/OFF
OP1/OP0 : OUTPUT ON/OFF
TRU/TRI : TRACK VOLTAGE/CURRENT
SR1/SR0 : SERVICE REQUEST ON/OFF
ABT : ARBITRARYWAVEFORM-MODE
RUN : START ARBITRARY
STP : STOP ARBITRARY
ABX : EXIT ARBITRARY
VER : GET VERSION *
STA : GET STATUS *
ID? : GET IDENTIFIER*

Alle mit einem "*" markierten Befehle geben eine Antwort über den Bus aus. Das Netzteil sollte nach dem Empfang eines dieser Befehle in den TALK-Modus gebracht werden, um die Antwort auf diesen Befehl senden zu können. Erfolgt dies nicht, so kann diese Antwort durch einen neuerlichen Befehl dieser Art überschrieben werden.

Beispiel: Die Befehls-Sequenz "RU1 RI1" antwortet nach einer TALKER-Adressierung lediglich mit dem Wert für den Strom, da dieser den Spannungswert im Puffer des IEEE-Bus-Interfaces überschrieben hat.

Abhilfe:	(LISTEN) RU1	sende 1. Befehl
	(TALK) U1=12.34V	hole 1. Antwort
	(LISTEN) RI1	sende 2. Befehl
	(TALK) I1=0.123A	hole 2. Antwort

Unter Kontrolle des IEEE-Bus geht das HM 8142 sofort in den **Remote**-Status sobald ein Befehl am Interface ansteht. Die Möglichkeit eines gemischten (**Mixed**-) Betriebes, bei dem auch unter IEEE-Bus-Kontrolle das Gerät über die Frontplatte bedient werden kann, ist über den Befehl **MX1** oder über die externe Tastatur mittels der Sequenz **FCT+7** möglich. Bei Betätigung der Tastatur wird der Bus dabei bis zur Beendigung der Eingabe angehalten.

Bei zu knapp eingestellten Wartezeiten im Controller kann dies daher zu "time-out"-Fehlern führen.

Wird das HM 8142 als "Talker" adressiert, **ohne** vorher einen ausgehenden Befehl (in der Befehlsliste mit * markiert) empfangen zu haben, gibt das Netzteil über das Interface die Meldung "ERROR: No leading command" aus. Auf diese Weise wird ein "Aufhängen" des Bussystems vermieden.

Beschreibung der IEEE-488 Befehle d. HM 8142

RM1/RM0

Format : **RM1**

Funktion : Einschalten des **ReMote**-Zustandes

Die Frontplattenbedienelemente werden blockiert. Eine Bedienung des Netzteils kann jetzt nur noch über den IEC-Bus erfolgen. Dieser Zustand kann durch Senden des **RM0**-Befehls bzw. Drücken der **LOC**-Taste am HM 8142 beendet werden.

Format : **RM0**

Funktion : Ausschalten des **ReMote**-Zustandes

Gerät wird wieder über die Frontplatte bedienbar. **Hinweis:** Der **RM0**-Befehl terminiert auch einen gesendeten **LK1**-Befehl.

MX1/MX0

Format : **MX1**

Funktion : Schaltet das Netzteil aus dem **Remote**-Modus in den **Mixed**-Modus. Im **Mixed**-Modus kann über den IEEE-Bus als auch über die Frontplatte auf das Gerät zugegriffen werden.

Format : **MX0**

Funktion : Rücksetzen des **Mixed**-Modus in den Norm-Betrieb" des IEEE-Bus.

LK1/LK0

Format : **LK1**

Funktion : Einschalten des **local-inhibit**-Zustandes

Die **LOC**al-Taste wird blockiert. Eine Bedienung des Netzteils kann jetzt nur noch über den IEC-Bus erfolgen. Eine Rückschaltung in den **Local**-Zustand mittels der **LOC**al-Taste ist nicht möglich.

Format : **LK0**

Funktion : Ausschalten des **local-inhibit**-Zustandes

Das Gerät kann durch Drücken der **LOC**al-Taste wieder in den **Local**-Zustand gebracht werden. Die Frontplattenbedienelemente werden wieder aktiviert. **Hinweis:** Der **RM0**-Befehl terminiert gleichzeitig einen gesetzten **LK1**-Zustand.

SU1 & SU2

Format : **SU1** VV.mVmV bzw. **SU2** 01.34

Funktion : Setze Spannung 1 bzw. Spannung 2 auf angegebenen Wert (SOLL-Werteinstellung; BCD-Ziffern-Format)

Formatbeispiel: SU1 1.23 => U1 = 1.23 V

SU2 12.34 => U2 = 12.34 V

SU2 .1234 => U2 = 0.12 V

SI1 & SI2

Format : **SI1** A.mAmAmA bzw. **SI2** 0.123

Funktion : Setze Strom 1 bzw. Strom 2 auf angegebenen Wert (SOLL-Werteinstellung; BCD-Ziffern-Format)

Formatbeispiel: SI1 1.000 => I1 = 1.000 A

SI2 0.123 => I2 = 0.123 A

RU1 & RU2

Format : **RU1** bzw. **RU2**

Antwort : U1:12.34V bzw. U2:12.34V

Funktion : Die zurückgesendeten Spannungswerte entsprechen den eingestellten SOLL-Werten der Spannung.

Hinweis: Für Abfrage der IST-Werte sind die **MUX**-Befehle zu verwenden.

RI1 & RI2

Format : **RI1** bzw. **RI2**

Antwort : I1:_1.000A bzw. I2:_0.012A

Funktion : Die zurückgesendeten Stromwerte entsprechen den eingestellten SOLL-Werten des Stromes.

Hinweis: Für Abfrage der IST-Werte sind die **MIX**-Befehle zu verwenden.

MU1 & MU2

Format : **MU1** bzw. **MU2**

Antwort : U1:12.34V bzw. U2:12.34V

Funktion: Die zurückgesendeten Spannungswerte entsprechen den bei der letzten Messung gemessenen IST-Werten der an den Ausgangsbuchsen anstehenden Spannungen.

Hinweis: Für Abfrage der SOLL-Werte sind die **RUX**-Befehle zu verwenden.

MI1 & MI2

Format : **MI1** bzw. **MI2**

Antwort : I1=+1.000A bzw. I2=-0.123A

Funktion: Die zurückgesendeten Stromwerte entsprechen den bei der letzten Messung gemessenen IST-Werten des entnommenen Stromes.

Hinweis: Für Abfrage des Strom-SOLL-Wertes sind die **RIX**-Befehle zu verwenden. Sind die Ausgänge ausgeschaltet so lautet die Antwort I1:_1.000A

TRU

Format : **TRU** VV.mVmV

Funktion : Setze Spannung 1 **UND** Spannung 2 auf angegebenen Wert (SOLL-Werteinstellung im TRACKING-Betrieb)

Formatbeispiel: TRU 1.23 => U1 = U2 = 1.23 V
TRU 01.23 => U1 = U2 = 1.23 V
TRU 12.34 => U1 = U2 = 12.34 V
TRU .1234 => U1 = U2 = 0.12 V

Die Eingaben müssen im BCD-Ziffern-Format erfolgen.

TRI

Format : **TRI** A.mAmAmA

Funktion : Setze Strom 1 **UND** Strom 2 auf angegebenen Wert (SOLL-Werteinstellung im TRACKING-Betrieb)

Formatbeispiel: SI1 1.000 => I1 = 1.000 A
SI2 0.123 => I2 = 0.123 A
SI1 .1234 => I1 = 0.123 A

Die Eingaben müssen im BCD-Ziffern-Format erfolgen.

SR1 & SR0

Format : **SR1**

Funktion : Dieser Befehl gibt den Servicerequest-Mode frei. Jede Änderung des Gerätestatus löst einen SRQ aus.

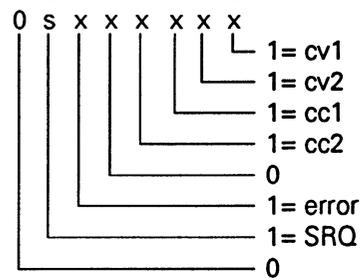
Format : **SR0**

Funktion : Dieser Befehl sperrt den Service-request-Mode.

Mögliche Quellen für einen Service-request sind:

Übertemperatur; Wechsel der Betriebsart einer oder beider Quellen von CC nach CV oder umgekehrt; Ein- oder Abschalten der Ausgänge. Hinweis: Diese Befehle sind nur bei einem Netzteil mit HO 88 wirksam; beim RS232-Interface HO89 haben diese Befehle keine Wirkung. Das SRQ-Statusbyte liefert den neuen Gerätestatus. Durch Vergleich mit einem alten Status-byte kann die Änderung des Status ermittelt werden. Das Statusbyte hat folgendes Format:

bitnr: 7 6 5 4 3 2 1 0



STA

Format : **STA**

Antwort : OP1/0 SQ1/0 ER0/1 CV1/CC1 CV2/CC2 RM0/1

Funktion: Dieser Befehl gibt einen Klartextstring ab, der Aufschluß über den momentanen Gerätestatus gibt.

- OP0** Die Ausgänge sind abgeschaltet
- OP1** die Ausgänge sind eingeschaltet
- SQ1** dieser Statusstring beinhaltet einen veränderten Gerätestatus (cv > cc, op1 > op0, o.ä.) (nur aktiv unter einem freigegebenen Servicerequest; siehe SR1)
- SQ0** keine Gerätestatusänderung unter SRQ-Kontrolle
- ER0** keine Fehlerkondition
- ER1** Übertemperatur
- CV1** Quelle 1 Konstant-Spannungsbetrieb
- CC1** Quelle 1 Konstant-Strombetrieb
- CV2** Quelle 2 Konstant-Spannungsbetrieb
- CC2** Quelle 2 Konstant-Strombetrieb
- RM1** Gerät im Fernbedienungszustand
- RM0** Gerät nicht im Fernbedienungszustand

OP1 & OP0

Format : **OP1**

Funktion: Die Ausgangsbuchsen werden eingeschaltet.

Format : **OP0**

Funktion: Die Ausgangsbuchsen werden abgeschaltet.

Hinweis: Sind die Ausgänge abgeschaltet wird an Stelle von CV1/CC1 bzw. CV2/CC2 "—" gesendet. Beispiel: OP0 SQ0 ER0 — — RM0

Clear

Format : **Clr**

Funktion : Dieser Befehl unterbricht **alle** Funktionen des HM 8142. Danach befindet sich das Gerät im "Null-Zustand" im Remote-Betrieb. Dabei ist die Tastatur nicht aktiviert, die Ausgänge sind abgeschaltet sowie Spannungen und Ströme auf 0 gesetzt.

VER

Format : **VER**

Antwort : sw Vx.x hw Vx.x xxxxxx HAMEG/Paris KRP&VM

Funktion : Anzeige des Software-(s), des Hardware-(h) Standes des HM 8142; Datum der letzten Änderung.

ID?

Format : **ID?**

Antwort : HM8142-1

Funktion : HAMEG-Geräte-Kennung

ARBITRARY-WAVEFORM-MODE

Der Arbitrary-waveform-Modus dient zur Erzeugung nahezu beliebig strukturierter Kurvenverläufe. Hierzu kann eine Wertetabelle mit bis zu 512 Eintragungen von Spannungs- und Zeitwerten erstellt werden. Diese Wertetabelle wird in einem Speicher abgelegt und bleibt auch nach dem Ausschalten des HM 8142 gespeichert. Zur Bedienung und Programmierung dieser Funktion seitens eines IEEE-488- oder RS 232- Bussystems stehen folgende Befehle zur Verfügung:

ABT Arbitrary-Werteübertragung
RUN Start der Kurvenformerzeugung
STP Stop der Kurvenformerzeugung
ABX Verlassen des Arbitrary-Modes

Achtung: der Arbitrary-waveform-Modus bezieht sich nur auf die "linke" Netzteilhälfte; nur mit dieser ist die schnelle Kurvenformgenerierung möglich.

Bei Aktivierung des Arbitrary-Modus werden automatisch die Ausgänge des HM 8142 aktiviert. Der Arbitrary-Modus kann auf 3 Arten unterbrochen werden:

1. durch die **Local**-Taste
2. durch die **Output**-Taste
3. durch den Befehl "**STP**"

Bei Abbruch der Funktion durch die Local-Taste bleibt der letzte Spannungswert der Arbitrary-Funktion erhalten und die Ausgänge eingeschaltet. Während einer laufenden Kurvenformerzeugung sind die Frontbedienelemente bis auf die Output-Taste (und die Local-Taste) abgeschaltet. Durch Drücken der Output-Taste kann der Arbitrary-Modus abgebrochen werden. Die Ausgänge werden dabei abgeschaltet. Durch nochmaliges Drücken werden die Ausgänge des Netzteils wieder zugeschaltet, wobei der Wert an den Ausgängen anliegt, der vor Aktivierung der Arbitrary-Funktion vorhanden war.

Während des Betriebes wird auf der rechten Anzeige der SOLL-Wert der "rechten" Quelle angezeigt; das Netzteil kann aus Zeit- und Genauigkeitsgründen während des Arbitrary-Modus nicht die Ist-Parameter dieser Quelle messen. Ein Neustart des Arbitrary-Modus beginnt wieder mit dem Wert #1 der Funktion.

Bei laufender Arbitrary-Funktion kann die Einstellung der Strombegrenzung nicht geändert werden. Die Stromabgabe bzw. Aufnahme kann den eingestellten Wert nicht überschreiten. Um ein Jittern der Kurvenform zu vermeiden, sollte während die Funktion abläuft, auf jegliche Datenübertragung seitens des Busses verzichtet werden. Ausnahme: der abbrechende Befehl '**STP**'.

Tritt beim Laden der Werte einer Funktionstabelle eine Formatverletzung auf, so ertönt eine akustische Warnung. Die Anzeige zeigt **A-oo** und auf dem Display der Tastatur erscheint "**Data-ERR**". Außerdem blinkt die **Local**-Taste. Aufheben dieses Zustandes ist auf 2 Arten möglich: Betätigung der Local-Taste oder senden eines "Clr" über den IEEE-Bus.

ABT

Format: **ABT**

<Werteliste> N <Anzahl der Wiederholungen>

ABT tv.vv vv.vv N n

t= Zeitcode 0-9, A,B,C,D,E,F; vv.vv = 0-30V

Zwischen "t" und "vv.vv" **kann** ein "**Space**" sein;

zwischen "vv.vv" und "t" **muß** ein "**Space**" sein.

N = Tabellenendezeichen; n = Anzahl Wiederhol.

zwischen vv.vv und N **muß** ein "**Space**" sein;

zwischen "N" und "n" **kann** ein "**Space**" sein.

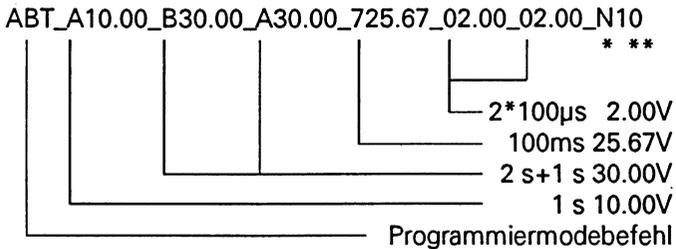
Funktion: Programmierung der Arbitrary-waveform-Funktion
Das Netzteil erlaubt die Anlage einer Datenliste mit bis zu 512 Spannungswerten mit den dazugehörigen Verweilzeiten. Die Übergabe dieser Liste erfolgt als Kennzahl der Verweildauer und Spannungswerten im Bereich von 0.00 - 30.0V an deren Ende die Angabe der Anzahl der Wiederholungen für diese Liste steht. Zur Kenntlichmachung des Listenendes dient der Buchstabe 'n'. Die Zeiten, während der die Spannungswerte an den Ausgangsbuchsen des Netztes anstehen, ergeben sich aus folgender Tabelle:

0_h = 100 µs
1_h = 1 ms
2_h = 2 ms
3_h = 5 ms
4_h = 10 ms
5_h = 20 ms
6_h = 50 ms
7_h = 100 ms
8_h = 200 ms
9_h = 500 ms
A_h = 1 s
B_h = 2 s
C_h = 5 s
D_h = 10 s
E_h = 20 s
F_h = 50 s

Beispiel: Es soll folgender Kurvenverlauf programmiert werden.

1 s	10.00 V
3 s	30.00 V
100 ms	25.67 V
200 µs	2.00 V

Dieser Kurvenverlauf soll 10mal wiederholt werden. Die dazu erforderliche Datentabelle sieht folgendermaßen aus:



* Listen-Ende-Kennung

** N= 0 : unendliche Wiederholung

N=1..255 : 1 bis 255-fache Wiederholung

Während der Datenübertragung zeigen die Anzeigen des Netzgerätes folgende Werte:

Anzeige links: A-1 (Arbitrary-Programmierung) Auf der rechten Anzeige wird der Spannungssollwert der "rechten" Quelle angezeigt; das Netzteil kann aus Zeitgründen im Arbitrary-Mode nicht die Ist-Parameter dieser Quelle messen.

Nach erfolgter Übergabe der Wertetabelle signalisiert das Netzteil durch 'All' auf dem linken Display den Wartezustand auf das Startsignal. Dieses Startsignal kann sein:

- den Bus-Befehl 'RUN';
- ein Low-Pegel am geräterückseitigen Start-Eingang;
- Betätigung der Taste '1' auf der ext. Tastatur.

Abgebrochen werden kann dieser Wartezustand durch Senden des Befehls 'ABX'; die Wertetabelle bleibt gespeichert und kann durch den Befehl 'RUN' gestartet werden.

RUN /STP

Format : **RUN**

Funktion : Ablaufstart des Arbitrary-waveform-Modes

Format : **STP**

Funktion : Abbrechen einer laufenden Arbitrary-Funktion. Das Netzteil befindet sich hiernach in der "warten-auf-Trigger"-Stellung (siehe Befehl **ABX**); es kann der Ablauf mittels 'RUN' neu gestartet, oder der Arbit.-Mode durch den Befehl 'ABX' verlassen werden.

ABX

Format : **ABX**

Funktion: Verlassen des Arbitrary-waveform-Modes. Das Netzteil befindet sich hiernach im Normalmodus, also wie nach dem Einschalten. **Hinweis:** Dieser Befehl veranlaßt nicht das Unterbrechen einer laufenden Kurvenformzeugung sondern beendet den Wartezustand auf das Triggerereignis. Unterbrechen und Verlassen des Modes geschieht durch die Sequenz: **STP ABX**

RS 232-Schnittstelle (Option HO 89)

Für den HM 8142 ist als Option die RS 232-Schnittstelle HO 89 erhältlich. Der nachträgliche Einbau ist problemlos durchführbar und wird im Handbuch des HO 89 beschrieben. Für allgemeine Hinweise siehe ebenso Abschnitt IEEE-488-Interface. Zur Steuerung des Netzteils stehen eine Reihe von Bus-Befehlen zur Verfügung. Das HM 8142 versteht die folgend aufgeführten Befehle.

RM1/RM0	: REMOTE ON/OFF
LK1/LK0	: LOCAL ON/OFF
SU1	: SET VOLTAGE 1
SU2	: SET VOLTAGE 2
SI1	: SET CURRENT 1
SI2	: SET CURRENT 2
RU1	: RECALL VOLTAGE 1 *
RU2	: RECALL VOLTAGE 2 *
RI1	: RECALL CURRENT 1 *
RI2	: RECALL CURRENT 2 *
MU1	: MEASURE VOLTAGE 1 *
MU2	: MEASURE VOLTAGE 2 *
MI1	: MEASURE CURRENT 1 *
MI2	: MEASURE CURRENT 2 *
OP1/OP0	: OUTPUT ON/OFF
TRU	: TRACK VOLTAGE
TRI	: TRACK CURRENT
ABT	: ARBITRARYWAVEFORM-MODE
RUN	: START ARBITRARY
STP	: STOP ARBITRARY
ABX	: EXIT ARBITRARY
ID?	: GET IDENTIFIER*
CLR	: RESET DES GERÄTES

Das Interface HO 89 ist eine serielle Vollduplex Schnittstelle nach der Norm V24. Die Baudrate wird automatisch durch ein vereinbartes Start-Zeichen (Space) erkannt. Das Betriebssystem der Karte verfügt über folgende eingebaute Befehle:

* #VR	sende Versionsmeldung
* #CR	sende Copyrightmeldung
#X1	aktiviere XON-XOFF-Protokoll
#X0	schalte XON-XOFF-Protokoll aus
#BC	lösche alle Ein- und Ausgabepuffer
+ #BD	aktiviere neu programmierte Baudrate
+ #W7	wähle Wortlänge 7Bit
+ #W8	wähle Wortlänge 8Bit
+ #S1	wähle 1 Stoppbit
+ #S2	wähle 2 Stoppbits
+ #PN	keine Parität
+ #PE	Parität "even"
+ #PO	Parität "odd"
* #ST	sende Status

Die in der Tabelle mit * gekennzeichneten Befehle geben Antworten aus. Die Formate sind:

a) #VR	Hameg HO89 Version 1.0D 210290
b) #CR	(c) 88/89 By MTE - SoftwareX
c) #ST	HM232 W(7/8) S(1/2) P(N/E/O) X(1/0) z.B. HM232W7S2PNX0

Einstellung der Übertragungsparameter

Hierzu dienen die in der Tabelle mit (+) markierten Befehle. Dem Interface wird ein Befehlsstring übergeben an dessen Ende der Befehl #BD steht. Dieser aktiviert die dem Interface übergebenen Änderungsbefehle auf ein Mal. Hiernach wird auch die Baudrate durch senden eines "Space" neu bestimmt.

Automatische Baudratenerkennung

Das erste Zeichen, das nach dem Einschalten des Interface (bzw. nach dem Befehl #BD) zu diesem gesendet werden muss, ist "Space" (20h). Das Interface errechnet daraus die übertragene Baudrate und stellt sich automatisch darauf ein. Andere bzw. unvollständige Startzeichen verhindern ein Arbeiten des Systems.

Dip-Schalterstellung

Nummer	an	aus	Funktion
1	7	8	Wortlänge
2	1	2	Stoppsbit(s)
3	an	aus	Parität
4	even	odd	Parität
5	CR	CR+LF	Endezeichen-Übertragung

XON/XOFF-Protokoll

Mittels des Befehls #X1 wird ein sogenanntes Softwarehandshaking aktiviert (der Gegenbefehl ist X0). Die Übertragung zwischen Rechner und Interface ist nun nicht mehr durch die Hardware-Handshake-Leitungen zwischen Interface und Rechner synchronisiert, sondern durch 2 vereinbarte Befehle:

XON = 11h = Übertragung fortsetzen

XOFF = 13h = Übertragung anhalten

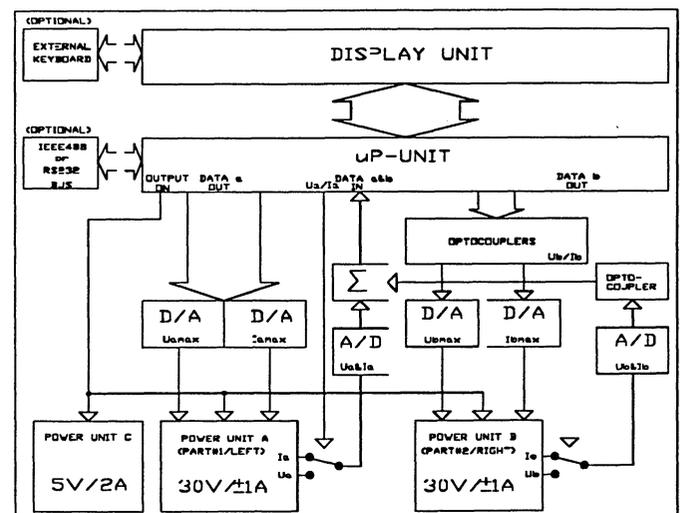
Blockschaltbild HM 8142

An Hand des Blockschaltbildes läßt sich die "Aufgabenverteilung" innerhalb des HM 8142 einfach verfolgen. Das Herz des Gerätes bildet die μ P-Einheit. Von hier werden die 4 D/A-Wandler für beide Netzteilhälften gesteuert, die Meßdaten der beiden A/D-Wandler verarbeitet und die Displayeinheit und Schnittstellen gesteuert. Die Displayeinheit enthält die Anzeigeelemente, die Tastatursteuerung, die Steuerung für den digitalen Encoder und die Abfrage für die externe Tastatur.

Sämtliche Steuerungsaufgaben werden durch einen zentralen μ -Prozessor vom Typ 8031 erledigt. Um trotzdem eine einfache galvanische Trennung der verschiedenen Ausgangsspannungen zu gewährleisten, wird fast der gesamte Datentransfer innerhalb des Gerätes durch einen seriellen Datenbus abgewickelt. Dabei sind die Daten- und Steuer-Leitungen zwischen dem μ -Prozessor und der Wandlerelektronik für eine Netzteilhälfte (B, rechts) mit Optokopplern versehen. Für die andere Netzteilhälfte (A, links) sind die D/A- und A/D-Wandler direkt mit dem parallelen Datenbus des μ Prozessors verbunden. Dies bedeutet für die Netzteilhälfte "A".

Die Ansteuerung des Analogteils A erfolgt über einen D/A-Wandler, welcher direkt am parallelen Datenbus des μ Prozessors angeschlossen ist. Für die andere "Netzteilhälfte" werden hier zwei kaskadierte serielle D/A-Wandler eingesetzt. Die Wandlerausgangsspannung wird auf den Summenpunkt eines Operationsverstärkers geführt. Hier ist auch der Anknüpfungspunkt für den externen Modulationseingang. Im Stromregelkreis werden 2 driftarme OPs vom Typ LF 412 (IC 156) verwendet. Als spannungsverstärkende Stufe wird ein Doppeloperationsverstärker vom Typ TLC 272 (IC 155) eingesetzt. Die darauf folgende, ebenfalls span-

nungsverstärkende Treiberstufe mit den Transistoren T153/ T154 wird durch die Speisestromvariation des vorhergehenden Operationsverstärkers gesteuert. T159 dient zur Ruhestromstabilisierung, während T155-158 die Strombegrenzung für Treiber- und End-Stufe sicherstellen. Die Endstufentransistoren sind relativ schnelle Hochstromtypen. T151 liefert den Laststrom für den Betrieb der Ausgangsstufe als Spannungsquelle, während T152 den Strom im Senkenbetrieb aufnimmt. Die Ausgangsspannung der Endstufe wird mittels eines 12-Bit A/D-Wandlers (IC 158) gemessen. Der Wandler arbeitet im "Start/Stop-Betrieb" durch einen Timer des μ Prozessors gesteuert. Alle 157ms erfolgt eine Messung. Der differentielle Eingang des Wandlers wird durch einen Multiplexer (IC 157) nach jeder erfolgten Messung zwischen Spannungs- und Strommessung umgeschaltet.



Abgleichanleitung HM8142

Verwendete Meßgeräte:

Multimeter (DVM) HM8011, 4½ stellig oder HM8112 6½ stellig.

Spannungsquelle 17V, min. 1,2A.

Lastwiderstand 15Ω, 15W.

Voreinstellungen:

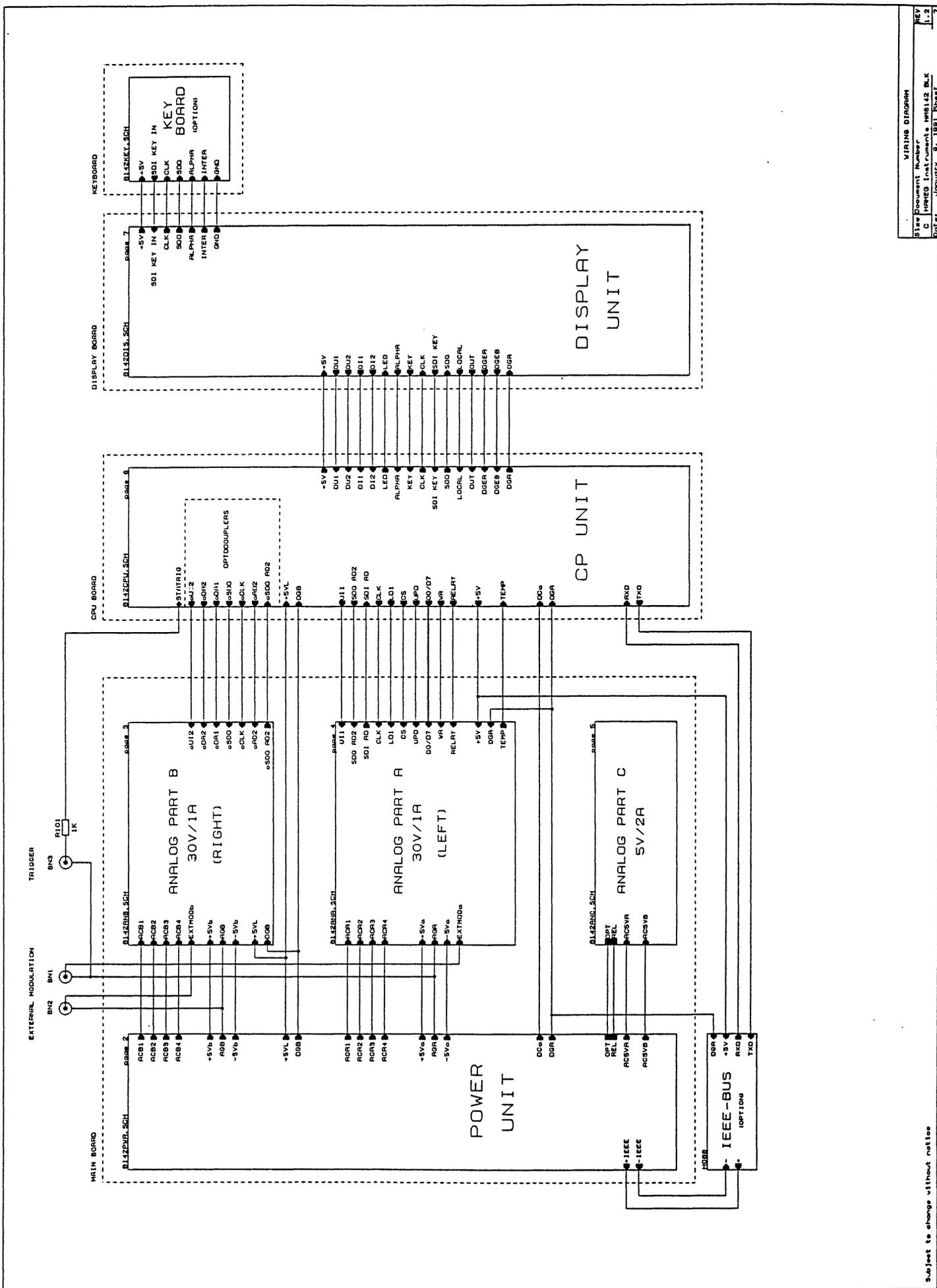
Das Netzgerät HM8142 ist mit gedrückter Taste LOCAL ON einzuschalten. Durch Blinken der Dezimalpunkte im Display wird der Servicemode angezeigt. Die Ausgänge sind auf ON, und Tracking Mode auf OFF zu stellen. Anschließend kann mit dem Abgleich begonnen werden.

In der folgenden Abgleichanleitung erfolgt die Unterteilung in die linke bzw. rechte Netzgerätseite durch den Index **a** für links und **b** für rechts. Die Einstellung von Ausgangsspannung und -strom des HM8142 gilt gleichermaßen für beide Seiten. (Abgleichpunkte sowie Bild 1 und 2 sh. Anhang Schaltbilder)

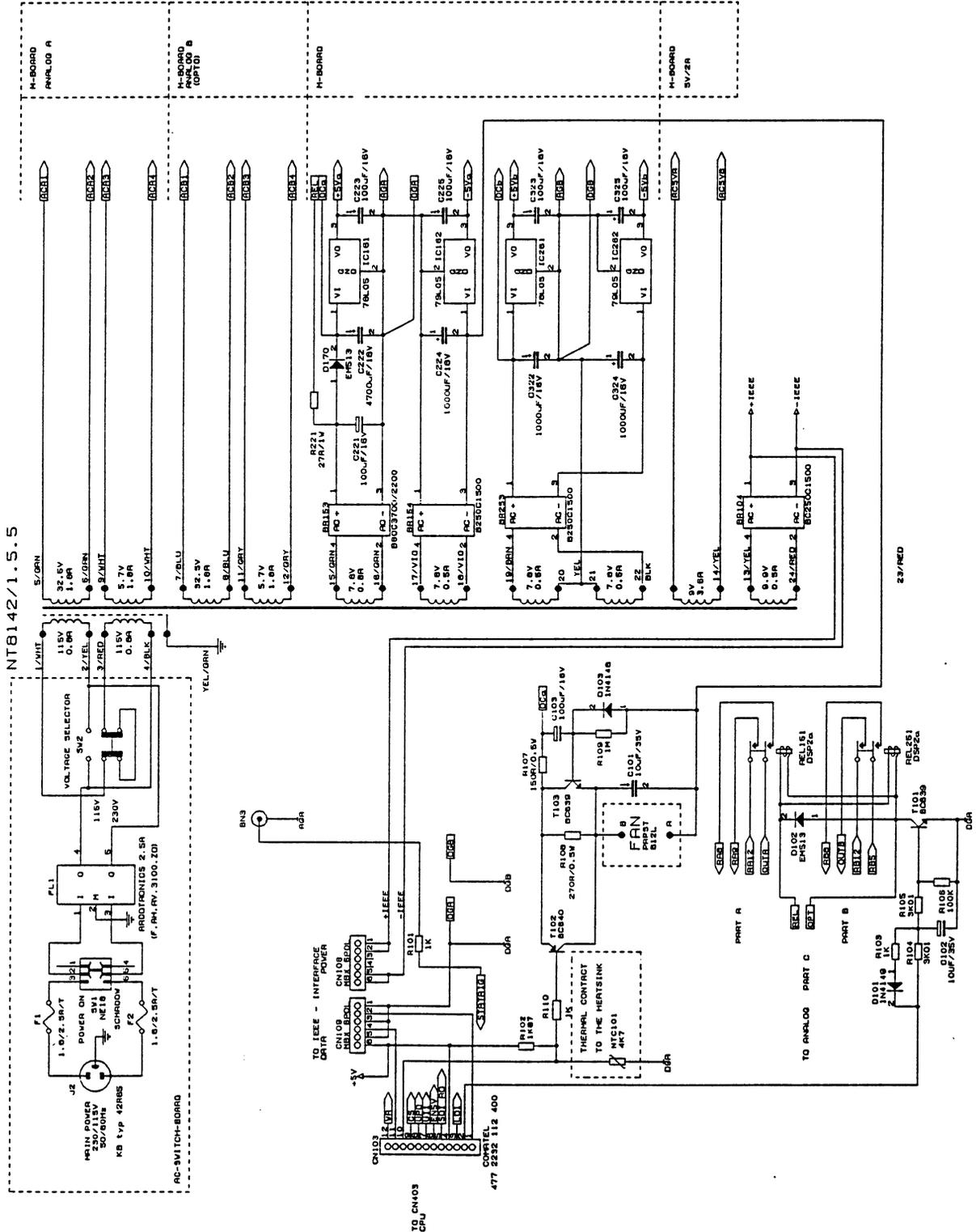
Abgleich	Einstellung HM8142	Meßgeräte Anschluß	Abgleich- punkt	Abgleich- wert
Ausgang 5V/2A		DVM an 5V Ausgang	VR206 (1)	5 V ± 5 mV
Ruhestrom I _{0a}	15.00 V 0.002 A	DVM 0,2V,DC an CN107 Testpunkt TP1-TP2	VR153 (2)	6 mV ± 0,5 mV
Ruhestrom I _{0b}	"	DVM 0,2V,DC an CN107 Testpunkt TP7-TP8	VR253 (3)	6 mV ± 0,5 mV
Offset +I _a	"	DVM 20mA,DC an Ausg. 30V/1A links	VR156 (4)	2,25 mA ± 0,03 mA
Offset +I _b	"	wie vor, jedoch rechte Seite	VR256 (5)	2,25 mA ± 0,03 mA
Offset -I _a	"	Anschluß wie Bild 1, DVM 20mA, DC, an 30V/1A links	VR157 (6)	2,25 mA ± 0,03 mA
Offset -I _b	"	wie vor, jedoch rechte Seite	VR257 (7)	2,25 mA ± 0,03 mA
Maximalwert -I _b	15.00 V 1.000 A	Anschluß wie Bild 1, DVM 2A, DC, 30V/1A rechts	VR259 (8)	-1 A ± 0 A
Maximalwert -I _a	"	wie vor, jedoch linke Seite	VR159 (9)	-1 A ± 0 A
Maximalwert +I _a	"	DVM 2A,DC an Ausgang 30V/1A links	VR158 (10)	1 A ± 0 A
Maximalwert +I _b	"	wie vor, jedoch rechte Seite	VR258 (11)	1 A ± 0 A
Stromanzeige rechtes Display	"	DVM 2A,DC an Ausgang 30V/1A rechts	VR255 (12)	1 A ± 0 A Display
Stromanzeige linkes Display	"	wie vor, jedoch linke Seite	VR155 (13)	1 A ± 0 A Display
Offset U _a	0.00 V 0.010 A	DVM 0,2V,DC an Ausgang 30V/1A links	VR151 (14)	0 mV + 2 mV
Offset U _b	"	wie vor, jedoch rechte Seite	VR251 (15)	0 mV + 2 mV
Maximalwert* ¹ U _b	19.00 V 0.010 A	DVM 20V,DC an Ausgang 30V/1A rechts	VR252 (16)	19 V ± 3 mV
Maximalwert* ¹ U _a	"	wie vor, jedoch linke Seite	VR152 (17)	19 V ± 3 mV
Spannungsanzeige* ¹ linke Seite	"	nicht erforderlich	VR154 (18)	19 V ± 0 V Display
Spannungsanzeige* ¹ rechte Seite	"	nicht erforderlich	VR254 (19)	19 V ± 0 V Display
Statischer Innenwiderstand rechts	14.00 V 1.000 A	Anschluß wie Bild 2, DVM 20V, DC, 30V/1A rechts	VR260 (20)	du ≤ 1 mV
Statischer Innenwiderstand links	"	wie vor, jedoch linke Seite	VR160 (21)	du ≤ 1 mV

*1 Anmerkung:

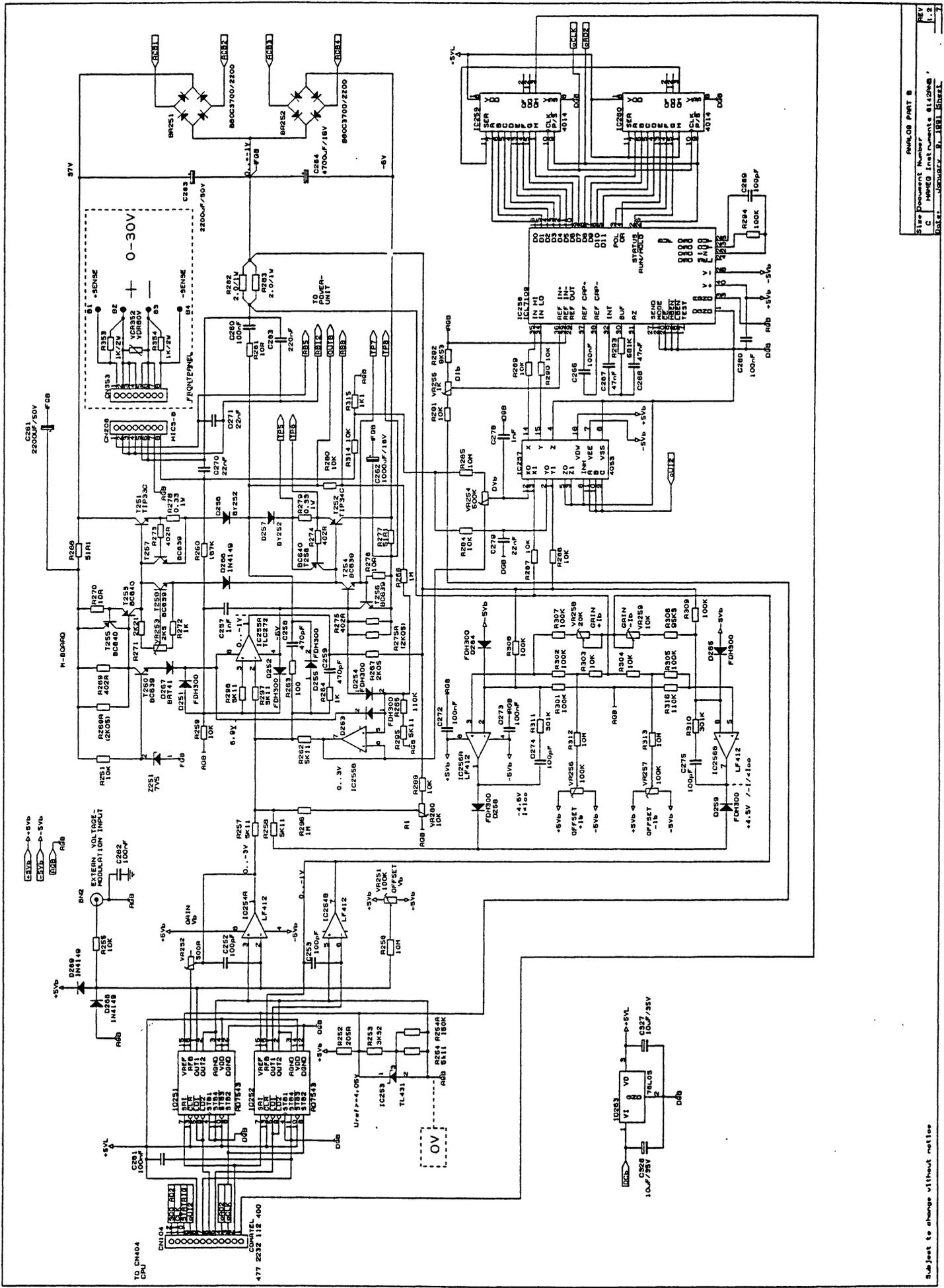
Falls ein Multimeter mit mindestens 30 000 Digit Anzeigeumfang (z.B. HM8112, 6½ stellig) zur Verfügung steht, sollten diese Abgleichpunkte mit einer Ausgangsspannung U_a=30,00V auf 30V±3mV eingestellt werden.



NTB142/1.S.5

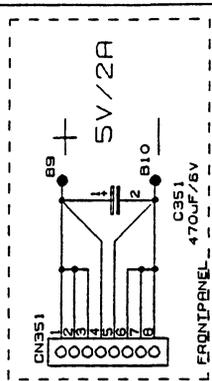
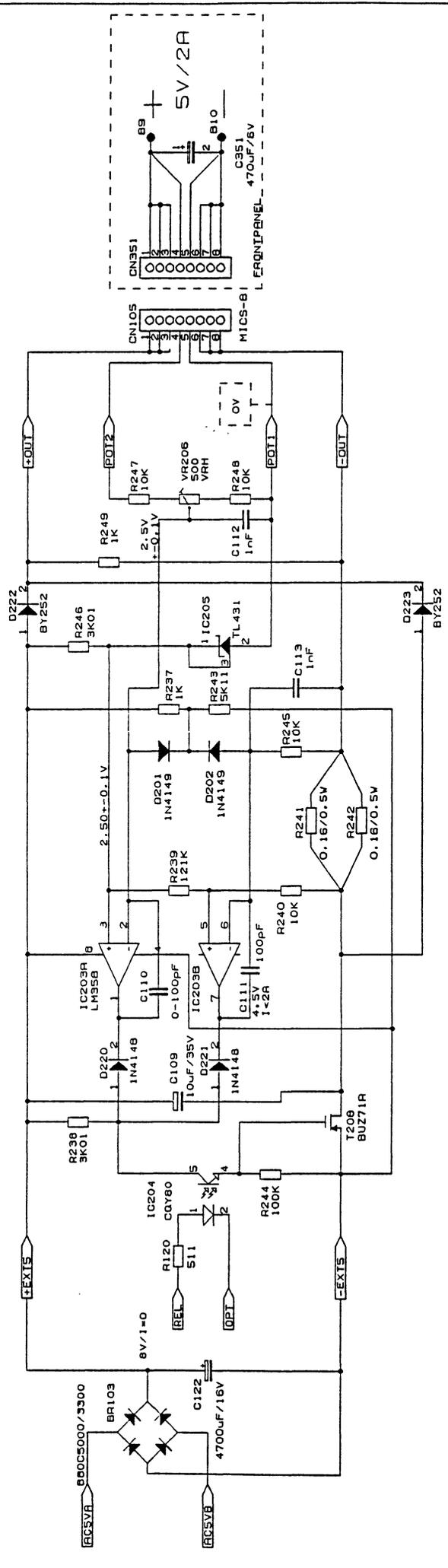


Subject to change without notice



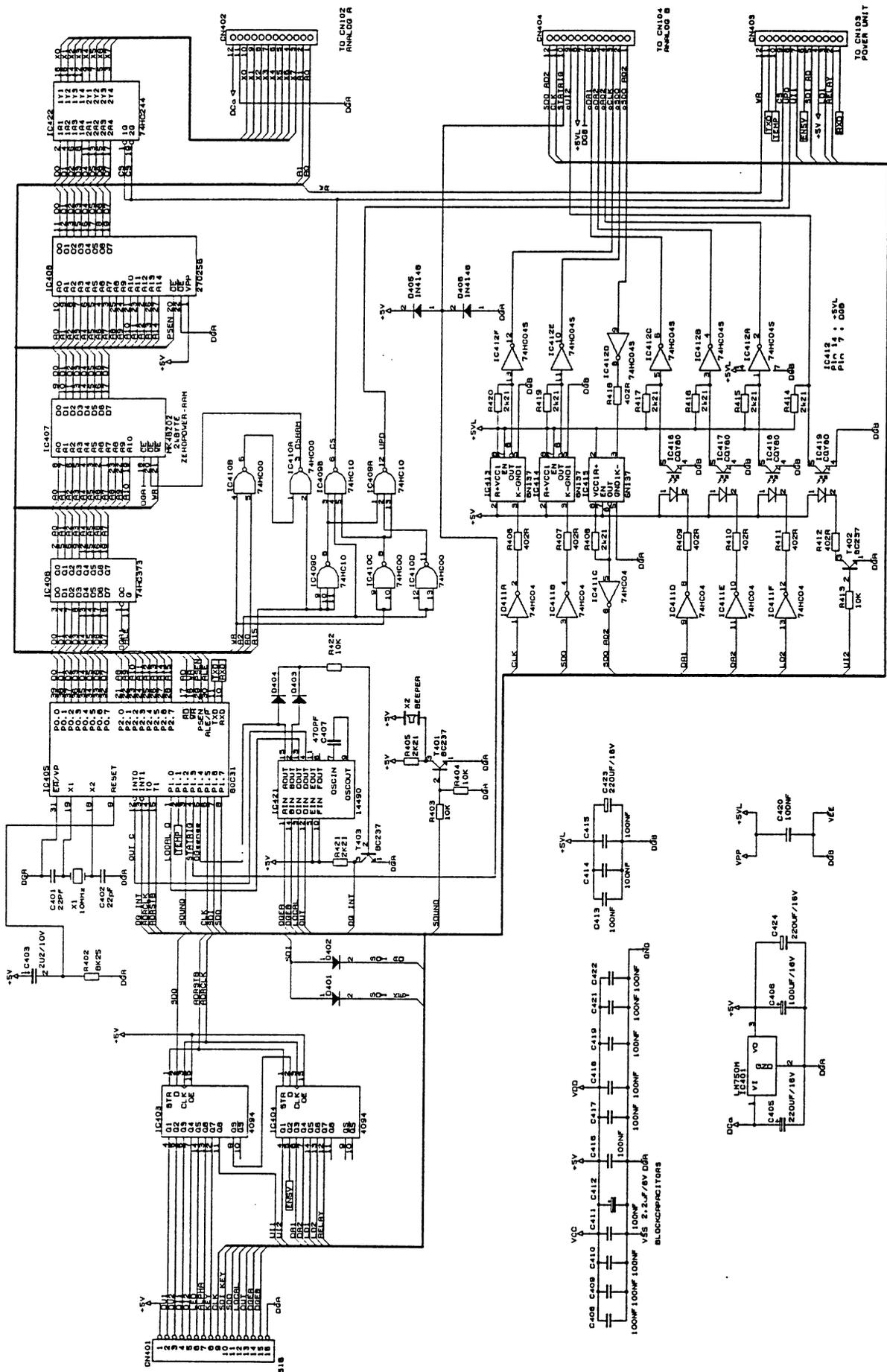
Sheet Document Number	PARLOD PART B
REV	1.2
DATE	1968
DESIGNER	W. J. B. B. B.

Subject to change without notice



ANALOG PART C	
Size	Document Number
B	HAHEG Instrument B142RND P90.??
Date	January 9, 1991 Sheet 7

Subject to change without notice



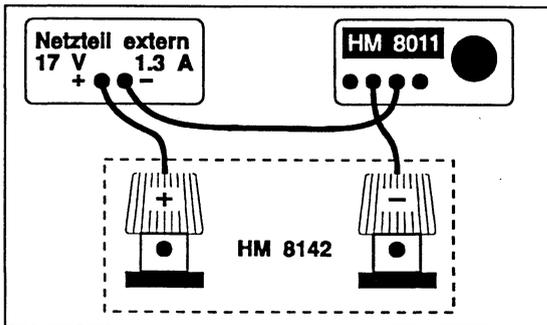
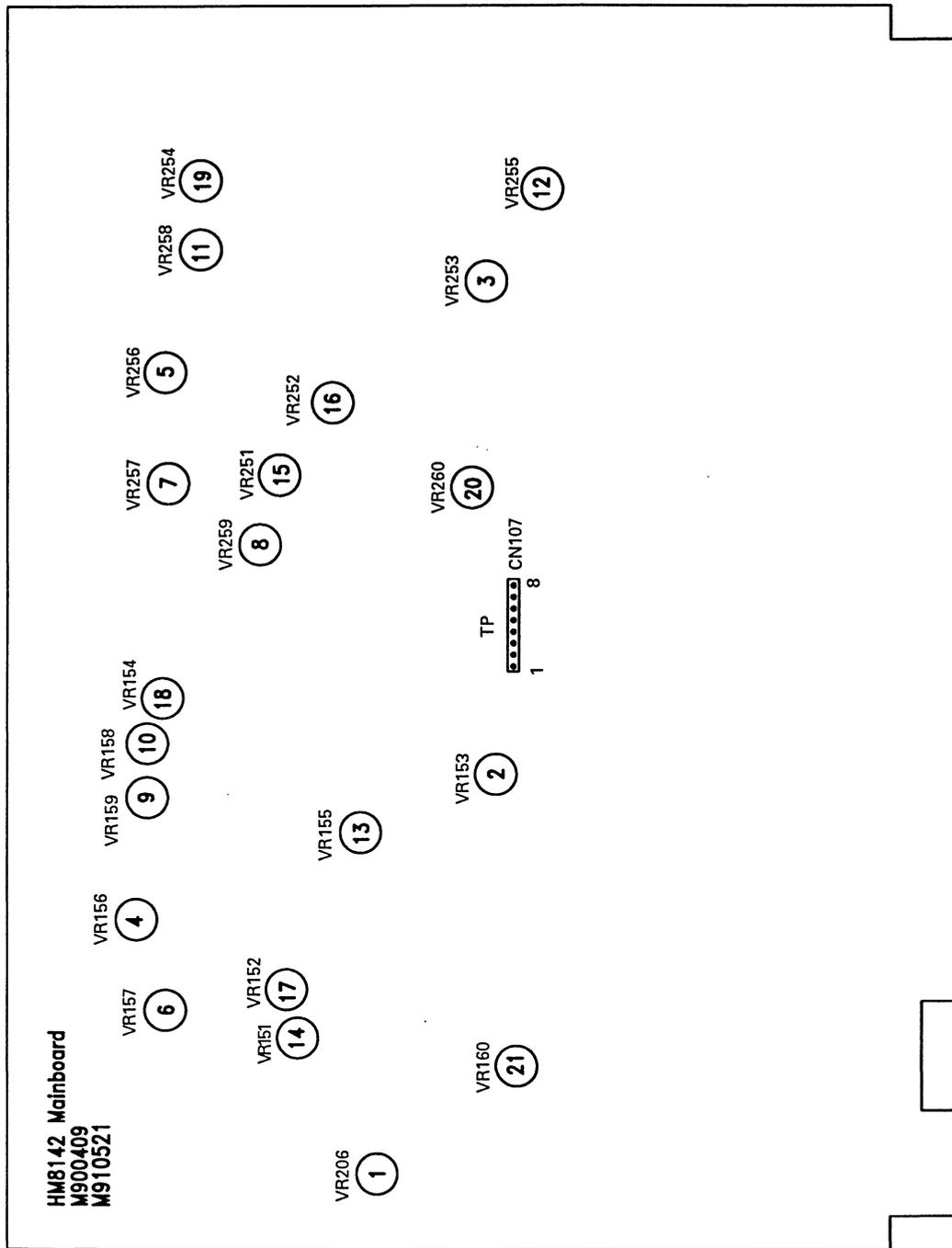


Bild1: Anschluß von separatem Netzteil und Multimeter
Figure1: Connection of separate power supply and DMM
 Branchement de l'alimentation extérieure et du multimètre

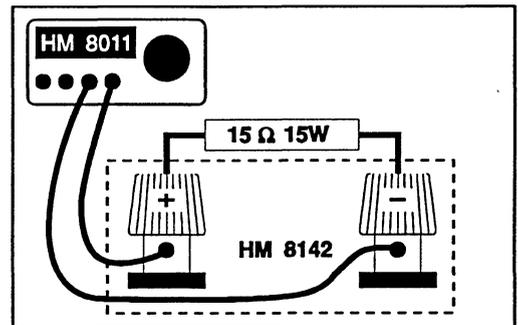


Bild2: Anschluß des Lastwiderstandes
Figure2: Connection of load resistance
 Branchement de la charge

HAMEG[®]

Instruments

Oscilloscopes

Multimeters

Counters

Frequency Synthesizers

Generators

R- and LC-Meters

Spectrum Analyzers

Power Supplies

Curve Tracers

Time Standards

Germany

HAMEG GmbH

Industriestraße 6
63533 Mainhausen
Tel. (06182) 8909 - 0
Telefax (06182) 8909 - 30
E-mail: sales@hameg.de

HAMEG Service

Kelsterbacher Str. 15-19
60528 FRANKFURT am Main
Tel. (069) 67805 - 24
Telefax (069) 67805 - 31
E-mail: service@hameg.de

France

HAMEG S.a.r.l

5-9, av. de la République
94800-VILLEJUIF
Tél. (1) 4677 8151
Telefax (1) 4726 3544
E-mail: hamegcom@magic.fr

Spain

HAMEG S.L.

Villarroel 172-174
08036 BARCELONA
Teléf. (93) 4301597
Telefax (93) 321220
E-mail: email@hameg.es

Great Britain

HAMEG LTD

74-78 Collingdon Street
LUTON Bedfordshire LU1 1RX
Phone (01582)413174
Telefax (01582)456416
E-mail: sales@hameg.co.uk

United States of America

HAMEG, Inc.

266 East Meadow Avenue
EAST MEADOW, NY 11554
Phone (516) 794 4080
Toll-free (800) 247 1241
Telefax (516) 794 1855
E-mail: hamegny@aol.com

Hongkong

HAMEG LTD

Flat B, 7/F,
Wing Hing Ind. Bldg.,
499 Castle Peak Road,
Lai Chi Kok, Kowloon
Phone (852) 2 793 0218
Telefax (852) 2 763 5236
E-mail: hameghk@netvigator.com

45 - 8142 - 0060