

# alternative Justierung eines HP3458

Marc Michalzik, 04MAR2019

Basis: Agilent Calibration Manual, Type 03458-90017

Alternatives Vorgehen: statt der vorgeschriebenen TVC's (ThermalVoltageConverter) wird hier ein normaler Kalibrator benutzt. Das funktioniert, wenn man ein weiteres, ordnungsgemäß justiertes und kalibriertes HP3458 zur Kontrolle parallel mit anschließen kann. Beispiel: Fluke5700 mit HP3458 zur Kontrolle.

**Das hier beschriebene Vorgehen hat Hobbycharakter und wird keinesfalls professionellen/ industriellen Ansprüchen gerecht. Wird das benötigt, werden Sie sich bitte an den Hersteller Keysight!**

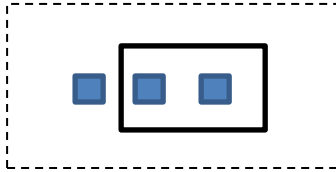


Abbildung 1: hier mein zur Probe verwendetes Setup

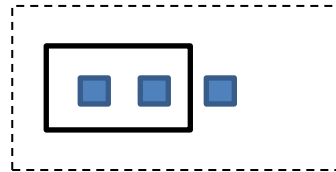
Voraussetzung: Geräte sind warmgelaufen, Manual empfiehlt 4h  
Raumtemperatur zwischen 15 und 30°C.

## Jumper Setting für das erfolgreiche Kalibrieren:

JM132

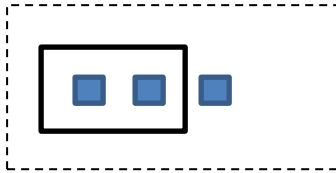


CAL-RAM write protected  
**FALSCH**

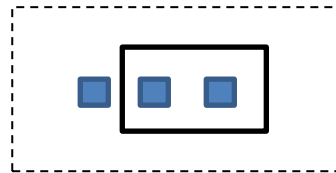


CAL-RAM kann geschrieben werden  
**KORREKTE EINSTELLUNG**

JM600



Security Code aktiv  
**FALSCH**



Security Code „Override“  
Befehl „SECURE 0,3458“ würde den  
Security-Code auf „3458“ ändern- und zwar  
egal, was vorher drinstand  
**KORREKTE EINSTELLUNG**

Sichtweise: Gerät steht vor dem Bediener, Display zum Bediener (also ganz normal wie im Betrieb).

JM132

JM600



Abbildung 2: Jumperstellungen auf der Platine

Bei mir verwendete Geräte für die Justierung:

Fluke 5101B mit Wideband-Option

Fluke 5200A (für Durchführung SCAL 1E5; d.h. 3V mit möglichst genau 100kHz Frequenz)

Hinweis: mit diesen Geräten kann man das HP3458 so justieren, dass tatsächlich alle UNCAL, SCAL, Meldungen usw. verschwinden und sich das HP3458 "error-free" meldet. Sie werden aber keinesfalls(!) der Genauigkeit des HP3458 gerecht. Hierzu braucht man mindestens einen Fluke5700A Kalibrator und ein weiteres, kalibriertes HP3458 zur Kontrolle.

Im folgenden wird die Vorgehensweise beschrieben, wie ich das bei mir gemacht habe. Bei mir hat das so reproduzierbar funktioniert, trotzdem geschieht die Anwendung auf eigene Gefahr!

**Im Zweifel und insbesondere für professionelle Anwendungen empfehle ich dringend die Nutzung der Kalibrierung durch den Hersteller Keysight!**

---

### 1. Jumper JM132 nach links stecken und JM600 nach rechts

Erst damit kann man die Justierung machen (Schutz vor versehentlicher Verstellung des HP3458). „links“ gesehen von:: HP3458 steht vor einem und man blickt auf sein Display.

Dafür Gerät aufschrauben (oberer Deckel weg).

---

### 2. Kurzschlussbrücke auf den Front-Terminals

Kurzschlussbrücke anbringen.

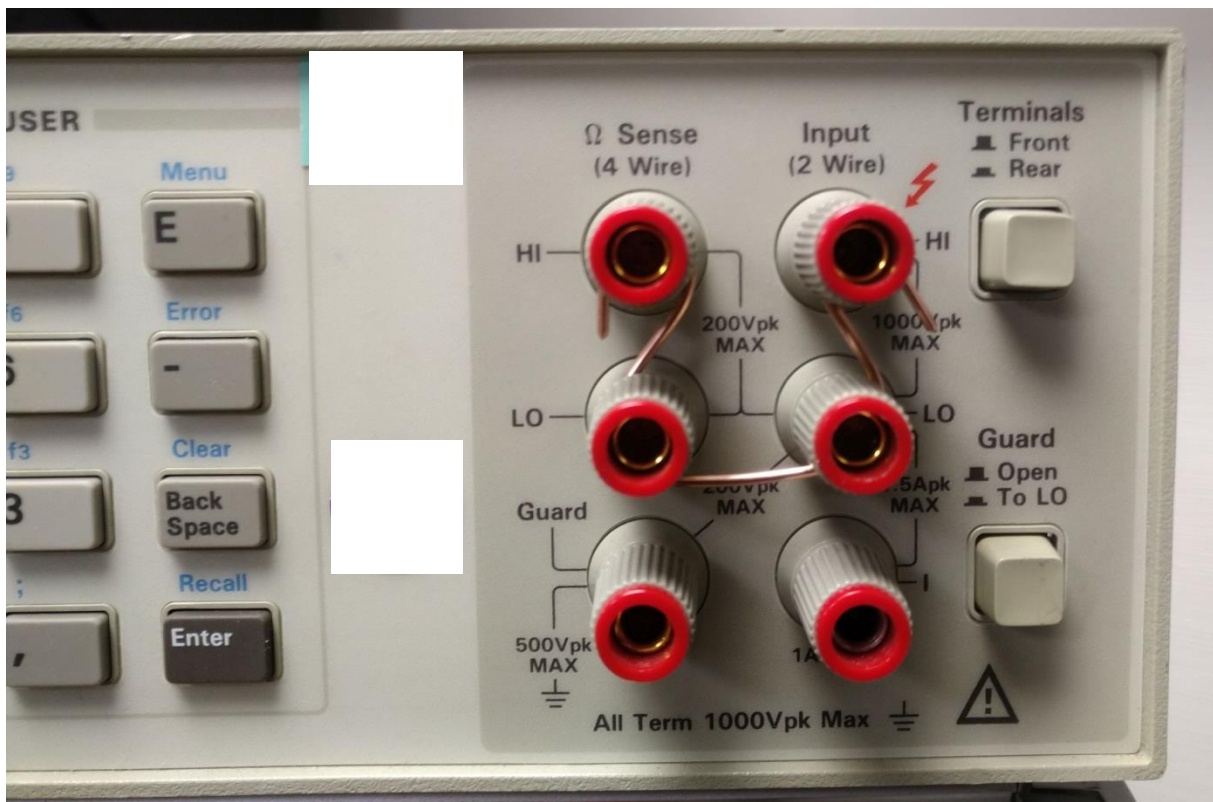


Abbildung 3: Front-Terminal

Messbereich 100mV manuell einstellen (Pfeiltasten sooft nach unten, bis sich nix mehr ändert); ist kleinster Bereich

Dann 5 Minuten warten für thermischen Ausgleich.

Figure 3-1 4-terminal short

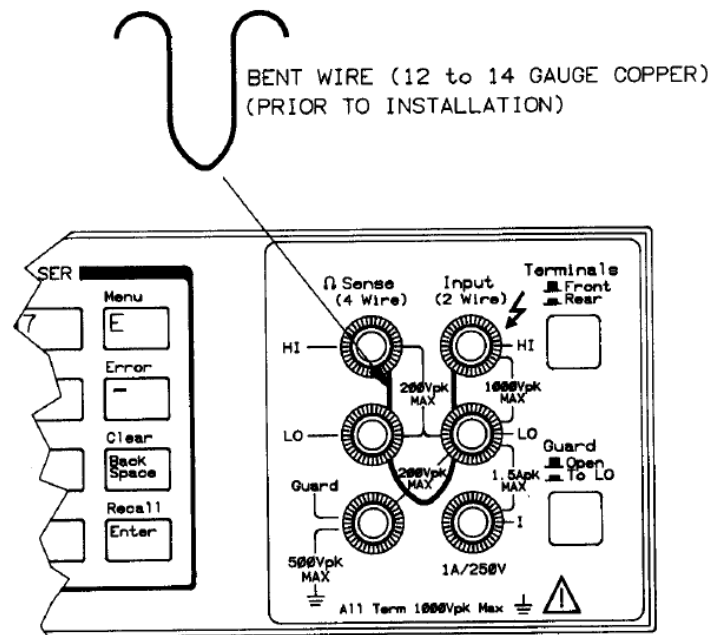


Abbildung 4: Auszug aus HP Manual

Eintippen: „CAL 0“ (ENTER)



Abbildung 5: CAL 0

Eingabe-Hinweis: „CAL“ ist ein Eintrag im Menü. Blaue Taste drücken, dann das „C“ (liegt auf der Taste „AutoCal“), dann die „0“ eintippen und „Enter“ drücken.

HP3458 macht nun Nullabgleich aller Messbereiche. Dauert knappe 10 Minuten.



### 3. Kurzschlussbrücke auf den hinteren-Terminals

Kurzschlussbrücke auf die hinteren Terminals stecken, Terminal-Wahlschalter auf „Rear“. Wieder 5 Minuten warten für thermischen Ausgleich.



Abbildung 6: hintere Terminals

Wieder eintippen:  
„CAL 0“ (ENTER)

Ist derselbe Befehl wie vorhin. Gerät erkennt am gedrückten Wahlschalter, dass nun die hinteren Terminals aktiv sind. Abgleich dauert auch wieder knappe 10 Minuten.

---

#### 4. +10V DC aus Kalibrator an die Front-Terminals

Kurzschlussbügel entfernen, Terminal wieder auf „Front“ stellen, Betriebsart „DC V“.  
Extrem genaue +10V-Quelle wie folgt anschließen:



Abbildung 7: +10V einspeisen

Auszug aus HP3458 Calibration Manual:

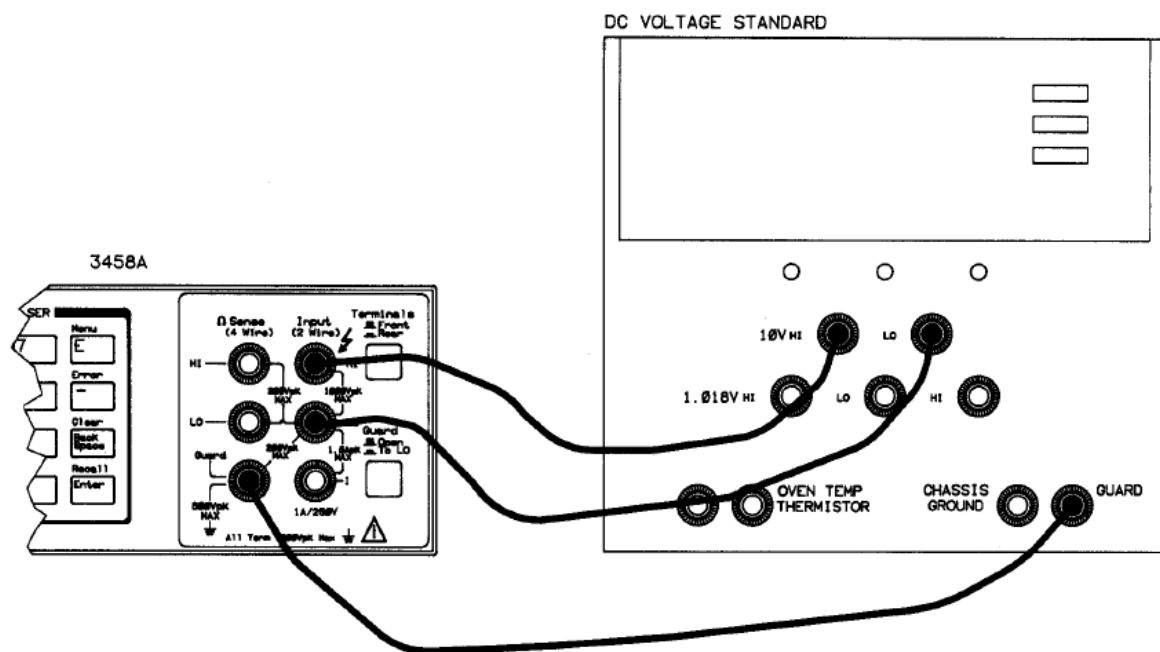


Figure 3-2 DC gain adjustment connections

Abbildung 8: Auszug aus HP Manual

Wenn Schirmung vorhanden: GUARD auf „open“.  
Wenn nicht, GUARD auf „LO“.

Eintippen: „CAL 10.000“ (Enter)

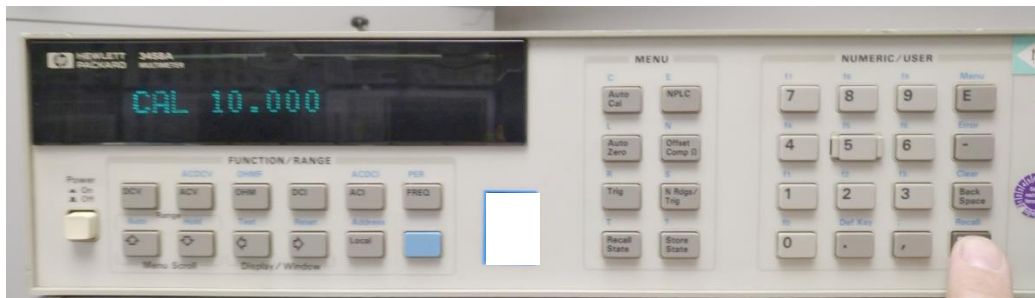


Abbildung 9: CAL 10.000

Hinweis: falls Kalibrator eine andere (genau bekannte Spannung) liefert, kann man auch mit der kalibrieren. Dann entsprechend anders eingeben; z.B. „CAL 10.00364“ (Enter) für 10,00364V-Quelle.

Dauert ca. 3 Minuten

Danach zeigt das HP3458 genau 10,000V an.

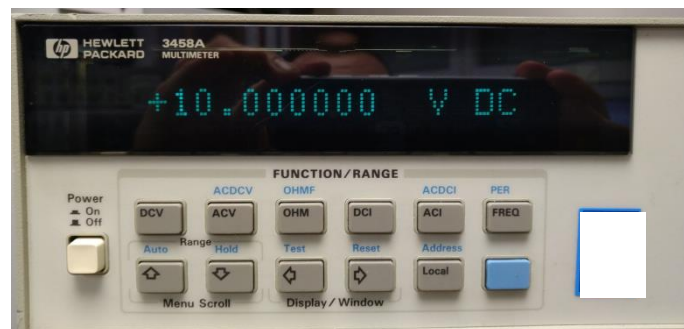


Abbildung 10: Ergebnis



## 5. 10kOhm-Standard anschließen

Betriebsart „OHMF“, also Widerstand, 4Drahtmessung.

Eintippen:

**OCOMP ON** (Taste „Offset Comp  $\Omega$ “ drücken, dann Pfeil nach oben („ON“ erscheint), dann Enter)



Abbildung 11: OCOMP ON aktivieren

Dann erst 10kOhm Referenzwiderstand ankabeln wie auf Bild gezeigt.

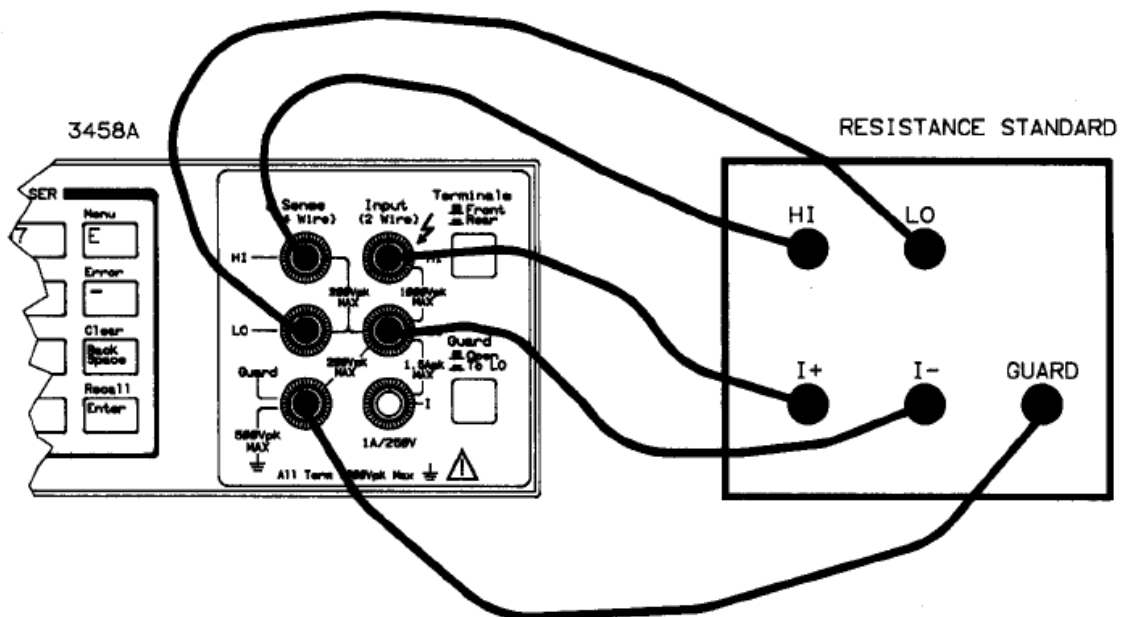


Figure 3-3 Resistance and DC current adjustment connections

Abbildung 12: Auszug aus HP Manual

Eintippen: „CAL 10.000E3“ (Enter)



Abbildung 13: Eintippen CAL 10.000E3

Damit sagt man dem HP3458, dass das, was gerade an seinen Klemmen angestöpselt ist, genau 10,0kOhm sein sollen.

„CAL OHM 10k“ erscheint im Display. Es folgen weitere Meldungen und Kalibrierungen....



Abbildung 14: HP3458 kalibriert...

Etwa 12 Minuten warten (solange dauert das alles).

10kOhm-Referenz abkabeln.

Dann eintippen:

**ACAL AC** (Taste „Auto Cal“ drücken, dann Pfeil up/down solange, bis „AC“ erscheint, dann Enter)



Abbildung 15: ACAL AC durchführen

Dauer: ca. 1,5min

**RESET** durchführen (blaue Taste + Pfeil links)

---

## 6. AC-Kalibrierung: 100kHz

Fall noch nicht geschehen: **ACAL AC** und **RESET** durchführen (siehe Punkt 5)

Terminalschalter to „FRONT“, **GUARD** to „LO“(!)

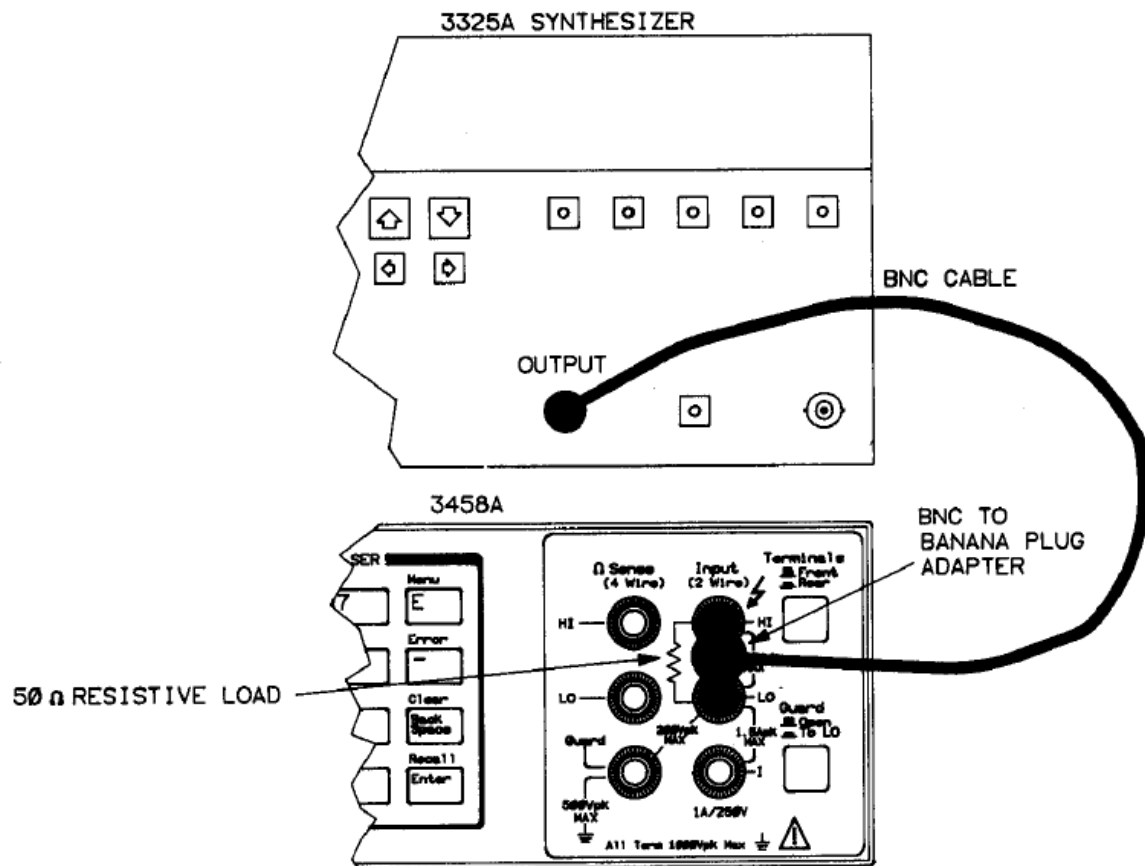


Figure 3-5 AC adjustment connections

Abbildung 16: Auszug aus HP Manual

Signal 3V rms, 100kHz in Input einspeisen (via 50ohm Abschluss)



Abbildung 17: Kalibrier Aufbau zur HF-Frequenzgangskorrektur

Eintippen: „SCAL 1E5“ (Enter)



Abbildung 18: SCAL 1E5: 100kHz-Kalibrierung

Dauer: ein paar Sekunden

Hinweis1: wenn SCAL nicht im Menü aufgerufen werden kann (blaue Taste, dann „S“), dann bitte vorher erst das Menü auf volle Anzeige schalten: blaue Taste, dann „E“ („MENU“ erscheint), jetzt „FULL“ wählen und Enter drücken. Jetzt müsste SCAL Bestandteil des Menüs sein!

Hinweis2: wenn der verwendete Kalibrator die 100kHz nicht genau genug trifft, schlägt die Justierung fehl. Leider sagt einem das HP3458 das nicht, dass es die Justierung nicht akzeptiert. Alternative: 3Vrms aus einem Fluke5200A einspeisen, dessen Ausgangsfrequenz man vorher mit einem Frequenzzähler kontrolliert. Die erlaubten Toleranzen kenne ich nicht, "10Hz daneben" hat mein HP3458 jedoch akzeptiert.

## 7. AC-Kalibrierung: 3V, 100kHz

Derselbe Messaufbau, dieselbe Spannung.

Eintippen: „SCAL 10“ (Enter)



Abbildung 19: SCAL 10

Hinweis: kein Widerspruch! Obwohl die „10“ eingetippt wird, legen wir 3Vrms an. Es geht hier nur um die HF-Frequenzgangskorrektur, nicht um den Absolutwert! Das ist jetzt bei allen anderen, folgenden Messungen ebenso. Die 1V und 100mV-Korrektur benutzt außerdem nur 100kHz und 8MHz (kein 2MHz).

Dauer eines jeden Schrittes: nur ein paar Sekunden

---

## 7. AC-Kalibrierung: 3V, 2MHz

Signal 3V rms, 2MHz in Input einspeisen (via 500hm Abschluss)

Eintippen: „SCAL 10“ (Enter)

---

## 8. AC-Kalibrierung: 3V, 8MHz

Signal 3V rms, 8MHz in Input einspeisen (via 500hm Abschluss)

Eintippen: „SCAL 10“ (Enter)

---

## 9. AC-Kalibrierung: 1V, 100kHz

Signal 1V rms, 100kHz in Input einspeisen (via 500hm Abschluss)

Eintippen: „SCAL 1“ (Enter)

---

## 10. AC-Kalibrierung: 1V, 8MHz

Signal 1V rms, 8MHz in Input einspeisen (via 500hm Abschluss)

Eintippen: „SCAL 1“ (Enter)

---

## 11. AC-Kalibrierung: 100mV, 100kHz

Signal 100mV rms, 100kHz in Input einspeisen (via 500hm Abschluss)

Eintippen: „SCAL .1“ (Enter)

---



## 12. AC-Kalibrierung:100mV, 8MHz

Signal 100mV rms, 8MHz in Input einspeisen (via 50Ohm Abschluss)

Eintippen: „**SCAL .1**“ (Enter)

---

## 13. CAL-Abschluss

Alle Kabel abziehen.

Dann eintippen:

**ACAL ALL** (Taste „Auto Cal“ drücken, dann Pfeil up/down solange, bis “ALL” erscheint, dann Enter)

Gerät aus- und wieder einschalten.

Nun sollte das HP3458 sauber hochlaufen- ohne eine ERR-Meldung!

Hinweis: wenn danach immernoch irgendein Fehler angezeigt wird, ist bei der Kalibrierung was schiefgelaufen!! Zum Beispiel ist die Einhaltung der exakt richtigen Frequenz der 100kHz wichtig bei SCAL 1E5! Stimmt nicht alles, gibt es beim Einschalten immer wieder Fehler.

---

## 14. Jumper zurücksetzen

Die im ersten Schritt gesteckten Jumper wieder zurücksetzen.

JM132 nach rechts (CAL-RAM WriteProtect)

JM600 nach links (Security-Code aktiv)

Gerät zuschrauben.

Damit ist die Justierung beendet. Es empfiehlt sich danach das Auslesen und anschließende Sichern der gerade erstellen CAL-Daten. So kann die gerade erfolge Kalibrierung auch später jederzeit wieder eingespielt werden (z.B. RAM-Wechsel).

---

## Anwendung des hier beschriebenen Wissens auf eigene Gefahr!

Zur Anonymisierung wurden Seriennummern oder vorhandene Kalibrieraufkleber, durch die eine Rückverfolgung der Hardware möglich wäre, absichtlich übermalt.

#### **Hinweise**

1. Wer auf dieser Grundlage bastelt, bastelt auf eigene Gefahr!
2. Das hier ist ein privat und hobbymäßig zusammengestellter Reparaturbericht. Ich übernehme keine Garantie für die Korrektheit der hier beschriebenen Inhalte.
3. Ich übernehme keine Folgekosten, die durch evtl. Anwendung der hier beschriebenen Informationen entstehen könnten.
4. Das Basteln in elektrischen Geräten kann für nicht Sachkundige ein hohes Risiko von Verletzungen aller Art bedeuten. Sollten Sie nicht sachkundig sein, lassen Sie bitte lieber die Finger davon.
5. Die kommerzielle Nutzung des hier beschriebenen Wissens ist nicht vorgesehen.
6. Alle Meinungsäußerungen (insbesondere über Firmen oder Hersteller) sind stets rein subjektiver Natur und spiegeln nur meine eigenen Erfahrungen oder persönlichen Vorlieben wieder. Sie sind weder als Werbung noch Verunglimpfung dieser Firmen oder Hersteller zu verstehen, sondern als persönliche Meinungsäußerung aufzufassen.
7. Vor dem Veröffentlichen meiner Berichte bemühe ich mich stets im Vorfeld um eine Zustimmung der in meinen Berichten vorkommenden Personen/ Firmen. Wenn Sie der Meinung sind, dass das in Ihrem Fall einmal (unabsichtlich!) vergessen wurde und über bestimmte Darstellungen oder Beschreibungen verärgert sind, so setzen Sie sich zur Problemlösung bitte zuerst direkt mit mir in Kontakt (und nicht gleich mit Ihrem Anwalt ;-).

Die Berichte wurden von mir nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

#### **Disclaimer**

Alle Artikel unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Keine unerlaubte Vervielfältigung, Aufführung, Weitergabe, Druck. Eine kommerzielle Nutzung des hier beschriebenen Wissens ist nicht vorgesehen. Weiterhin übernehme ich weder Gewähr für die Richtigkeit der Inhalte noch übernehme ich Haftung für Risiken und Folgen, die aus der Verwendung/Anwendung der hier aufgeführten Inhalte entstehen könnten. Nicht-Sachkundigen rate ich generell von Eingriffen in elektrische Geräten und Anlagen dringend ab! Insbesondere verweise ich auf die strikte Einhaltung der aktuell gültigen Sicherheitsvorschriften von VDE und Berufsgenossenschaft über die elektrische Sicherheit!

#### **Rechtliche Absicherung**

Grundsätzlich berufe ich mich bei meinen Dokumenten auf mein Menschenrecht der freien Meinungsäußerung nach Artikel 5, Absatz 1 des Grundgesetzes. Dennoch mache ich es mir zu eigen, von den in den Berichten namentlich vorkommenden Personen vor der Veröffentlichung eine Zustimmung einzuholen. Wenn Sie jedoch der Meinung sind, dass Sie persönlich betroffen sind und das in Ihrem Fall versäumt wurde, und Sie sind darüber verärgert, so bitte ich um eine umgehende Kontaktaufnahme (ohne Kostennote!) mit mir. Das gilt auch für den Fall, wenn meine hier bereitgestellten Inhalte fremde Rechte Dritter oder gesetzliche Bestimmungen verletzen sollten. Ich garantiere, dass die zu Recht beanstandeten Passagen unverzüglich entfernt werden, ohne dass von Ihrer Seite die Einschaltung eines Rechtsbeistandes erforderlich ist. Dennoch von Ihnen ohne vorherige Kontaktaufnahme ausgelöste Kosten werde ich vollumfänglich zurückweisen und gegebenenfalls Gegenklage wegen Verletzung vorgenannter Bestimmungen einreichen.

#### **Haftungshinweise**

Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehme ich keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

#### **Kontakt:**

Marc.Michalzik@bymm.de

Dieser Artikel unterliegt dem Urheberrecht. © ®. Alle Rechte vorbehalten. Keine Vervielfältigung, Nachdruck.  
2019, Marc Michalzik