

# Betrifft: Backup Batterie in HP Meßgeräten

Hier mal ein wichtiges Info bezüglich Backup Batterien in HP-Meßgeräten. Sicherlich interessant für die vielen aktiven OMs mit HP-Equipment aus den 80er und 90er Jahren.

Vorgeschichte :



Ich hatte nach einer Neukalibrierung des IF-Attenuators (sollte man von Zeit zu Zeit mal machen) meines HP 8970 gleich mehrere Fehlermeldungen.

-> **E 27** *Overflow while calibrating. If it occurs with DUT, reduce sys F or DUT gain.*

Da die Rauschquelle direkt angeschlossen war, hatte ich natürlich gleich einen Fehler im Abschwächer vermutet. Zumal da nach einem PRESET gleich die nächste Meldung kam.

-> **E 26** *IF attenuator not calibrated (perform Special Function 33).*

Also gleich mal 33.0 [SP] gedrückt, nach wenigen Sekunden gab es eine weitere Fehlermeldung.

-> **E 13** *IF attenuator calibration failed.*

-> Hardwarefehler ! ;(((

Damit war die Abendbeschäftigung gesichert... Schraubendreher geholt und erstmal mal aufgeschraubt. Die 3V Lithium Backup Batterie hatte 2,96V und wurde daher als gut befunden.

Um jegliche Fehlerquelle auszuschließen, habe ich zuerst mal den HF-Eingangsabschwächer durchgetestet, [SP] 63.0 bis [SP] 63.4. Alles ok.

Danach habe ich mir den ZF-Abschwächer vorgenommen, [SP] 70.1 bis [SP] 70.8, auch dieser arbeitet innerhalb seiner Parameter.

Die Levelung des Analogteils funktioniert zwischen -10 dBm bis -100 dBm Eingangssignal (Messung zwischen der HF-Eingangsbuchse und der rückseitigen ZF-Buchse). Man kann beim Umschalten des HF-Pegels in 10 dB-Stufen schön die Pegelsprünge am Spektrumanalysator beobachten.

Da dem Analogteil kein Fehler zu entlocken war musste er wohl im Digitalteil zu finden sein... ;(

Nach eingehendem Studium des über 500 Seiten dicken Servicemanuals und weiteren Recherchen im Internet bezüglich der HP üblichen Fehlercodes bin ich auf Infos über die 3000 Prozessoren und das Multimeter HP 5005 gestoßen. In diesem Servicemanual sind dann die Hinweise über die umgeschlüsselten HEX-Codes erklärt (die Zeichen wurden so ausgewählt, dass man sie verwechslungssicher mit einer Siebensegment-Anzeige darstellen kann). Leider kann man ohne den HP 5005 Systemtester (Logikanalyser mit Multimeter) mit den HEX-Signaturen nicht viel anfangen.

Die wichtigsten Infos jedoch waren jedoch die Hysterese und Spannungswerte für die Speicherbausteine. Die Speicher arbeiten normalerweise mit 5V Versorgung wenn das Gerät im Betrieb ist. Im ausgeschalteten Zustand puffert die Backup Batterie den Datenerhalt. Solange man die Daten nicht überschreibt läuft das Gerät fehlerfrei (auch ohne Backup Batterie).

Nun habe ich jedoch die ZF-Kalibrierung erneuert, d.h. eine neue Tabelle wird in die Speicher geschrieben. Diese konnte jedoch nicht korrekt abgelegt werden, daher die Fehlermeldungen, siehe oben.

Auch der Austausch der Backup Batterie gegen eine „neue“ brachte keine dauerhafte Fehlerbeseitigung. Nach einigen Malen ein- und ausschalten und Neukalibration waren sie wieder da, die Fehler.

Um das Problem einzugrenzen wurde nun ein externes Netzgerät mit 5,0V an die Batterieklemmen als Batterieersatz geschaltet. Die Fehler verschwanden nach der Neukalibrierung, tiefes Durchatmen, kein Prozessorfehler.

Aber warum lief das Gerät nicht mit der neuen Batterie?

Nach Anschluß eines Multimeters wurde die Spannung gemessen und es stellte sich raus, dass die „neue“ Batterie wohl schon zu lange im Geschäft auf Kundschaft gewartet hatte... die Spannung war mittlerweile unter 3 V abgesunken.

Die ersten HP-Meßgeräte Modelle wurden mit 3,6V Ni-Cd Akkus ausgeliefert, jedoch stellte sich bald heraus, dass bei geringer Nutzung der Geräte immer die Akkus schlapp machten oder sogar im ungünstigsten Fall ausliefen und Schäden verursachten. Daher hat man bei den späteren Modellen dann auf Lithiumbatterien umgestellt. Leider auf 3,0V Typen (BR2325).

Da die Kalibrierung meistens direkt nach dem Batteriewechsel durchgeführt wurde (danach wohl nicht mehr), ist alles ok gewesen.

Anstatt des Ladewiderstandes für die Akkus ist eine Schutzdiode eingebaut worden, damit die 5V Systemspannung nicht die Batterie erreichen. Leider hat diese auch einen Spannungsabfall, der zusätzlich die Pufferspannung erniedrigt.

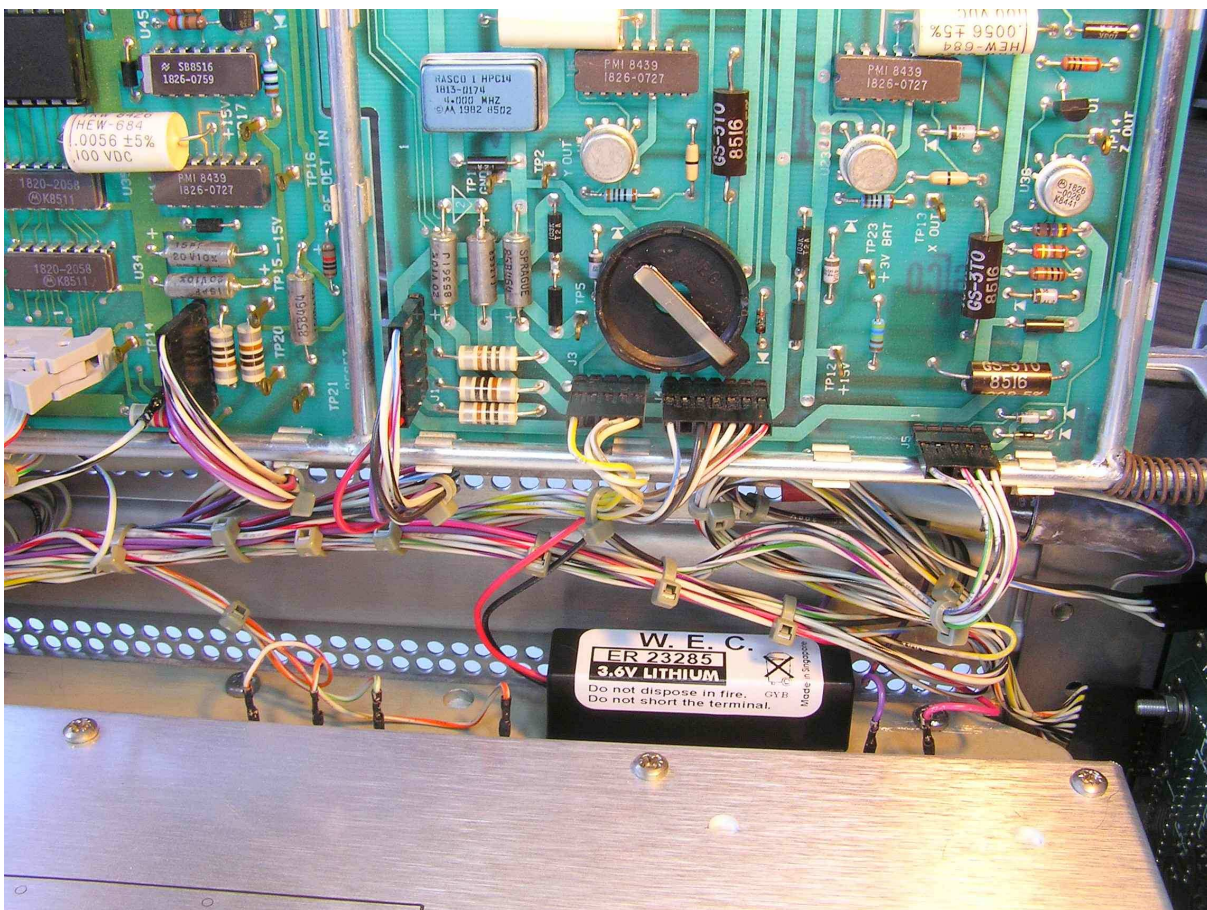
Ich habe bei meiner Überprüfung folgendes ermittelt:

Die Speicher benötigen im ausgeschaltetem Gerät 2,5µA Ruhestrom, jedoch steigt beim Ein- und Ausschalten des Messgeräts dieser kurzfristig auf über 30µA an. Die Diode sorgt bei 2,5µA für 170mV Spannungsabfall. Wenn die Batterie nun nach einiger Zeit nachlässt... siehe oben.

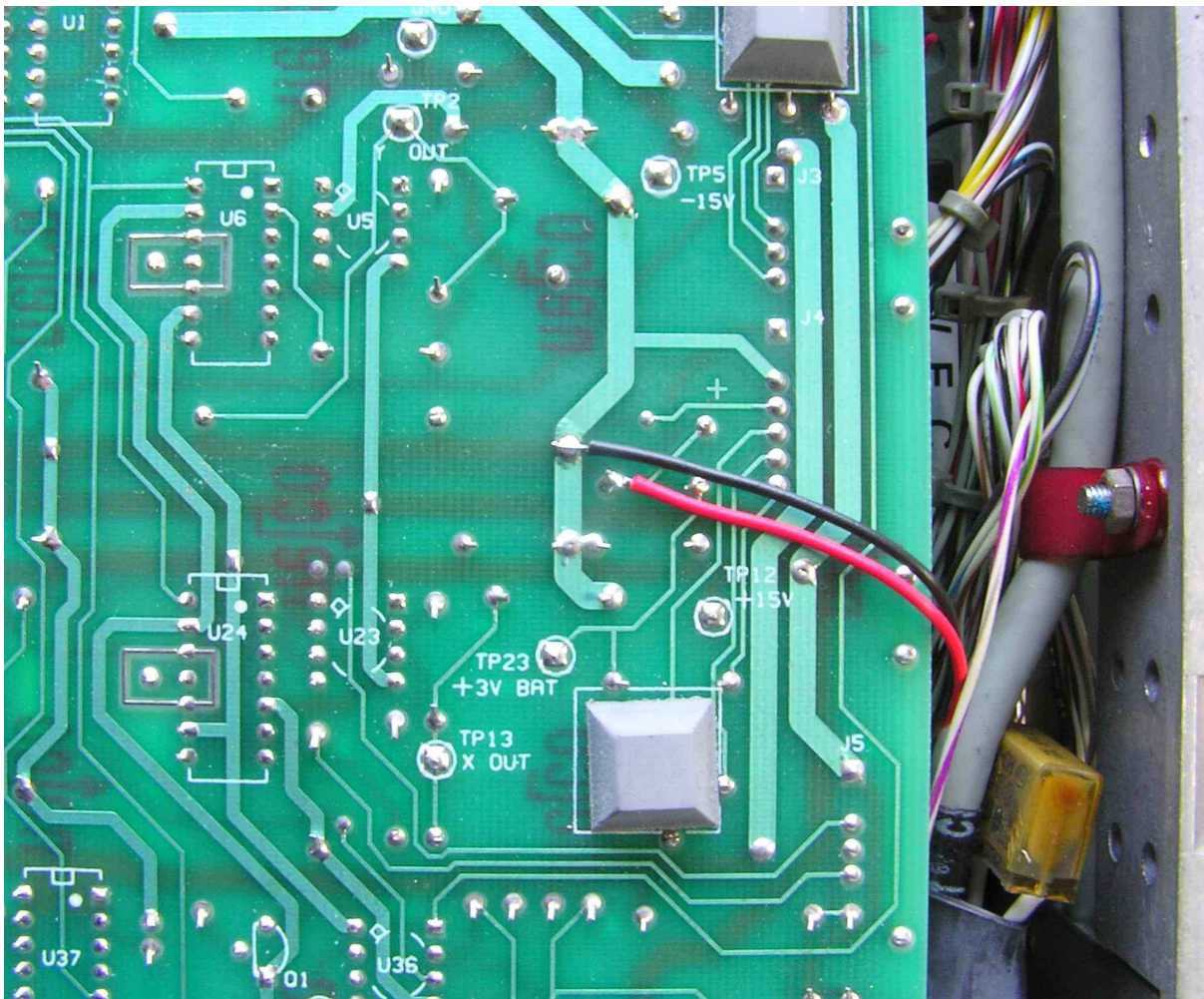
Daher habe ich anstatt der originalen 3,0V Lithiumbatterie BR2325 eine bessere Lösung gesucht und gefunden. Bei Reichelt Elektronik gibt es für 6,50€ eine Lithiumbatterie mit 3,6V / 1200mA [ ER 6K ], welche mit 15cm langen Anschlusskabel geliefert wird. Praktischerweise ist diese Batterie gleich mit einem Klebestreifen versehen mit der man sie im Gerät an einer passenden Stelle fixieren kann. Nun nur noch die Kabel an die Batterieanschlüsse anlöten, fertig. Durch die nun höhere Versorgungsspannung sowie achtfache Kapazität gegenüber der BR2325 sollten nun die Fehlermeldungen nach Neukalibrierung der Vergangenheit angehören.

Diese Lösung ist auch für andere HP-Meßgeräte (z.B. HP 8350) mit Backup Batterie zu empfehlen. Vor allem Geräte die noch mit Ni-Cd Akkus ausgerüstet sind sollte man umrüsten, bevor diese beginnen auszulaufen und Schäden verursachen. Wer ganz vorsichtig ist, kann ja den Batterietausch bei eingeschaltetem Gerät durchführen, da dann die Speicher von der 5V Gerätespannung versorgt werden und die Daten erhalten bleiben. Bei Geräten mit Akkus nicht vergessen den Ladewiderstand gegen eine Schottky-Diode mit geringer Abfallspannung auszutauschen, die Lithiumbatterie mag nicht geladen werden.

Ein passender Platz für die Lithiumbatterie ist schnell gefunden, da sie mit 15cm langen Anschlusskabeln geliefert wird.



Nun noch schnell den Stecker abschneiden, Kabel abisolieren und die Leitungen richtig gepolt anschließen. Am Besten zuvor mit dem Ohmmeter die korrekten Lötunkte ausmessen um Fehler zu vermeiden. Nach *PRESET* und Neukalibrierung sind alle Fehlermeldungen verschwunden.



Da man nun das Messgerät schon mal offen hat, kann man auch gleich noch die anderen Messpunkte zur Kalibrierung überprüfen und das Netzteil auf 240V umschalten, falls noch nicht durchgeführt. Weiterhin kann es auch nicht schaden die Brummspannung der Stromversorgung zu überprüfen und ggf. nachlassende Elkos ersetzen. Besonders im Bereich von Wärmequellen ist die Lebensdauer von den Kondensatoren deutlich geringer. Saubere Ausgangsspektren von Signalgeneratoren und stabilere Amplitudenanzeigen sind immer von Vorteil. Auch die vielen Steckverbinder sollten auf Korrosion kontrolliert werden, selbst die vergoldeten Pins können sich mit einer Oxidschicht überzogen haben, da es sich ja um ein Nickel-Gold Belag handelt. Von den geschwärzten (ehemals versilberten) Platinensteckern wollen wir ja erst gar nicht reden.

Ich bedanke mich im Besonderen bei Fr. Dr. Alessandra Di Paola, Ph.D Application Engineer bei Agilent Technologies Sales & Services GmbH & Co.KG für die anregende Email Kommunikation und ihre umfangreiche Hilfe bei der Fehlereingrenzung.

Für Rückfragen und Anregungen :  
Frank Koeditz Nachrichtentechnik  
Schenkendorfstrasse 1A  
Tel : 0561 - 73911-34  
Fax : 0561 – 73911-35  
Mail : info@koeditz.org