

Prozesskalibrator Burster 4409

Kalibrieranleitung

Achtung! Diese Kalibrieranleitung ist speziell für den 4409 geschrieben, nicht für einen 4409E. Vielleicht funktioniert es bei diesem auch, ich konnte das aber nicht überprüfen.









Der 4409 wurde eigentlich von Escort (gehört inzwischen zu Agilent) als Escort 2000 produziert, es gibt ihn in der „E“-Version auch noch von Extech als CMM17 (oder 16?) und von Agilent als U1401.

Unterschiede sind zumindest in der Firmware (und Kalibriervorschrift) vorhanden und die E-Version bzw. die CMM17 und U1401 haben den Akku schon eingebaut.


Benötigte Ausrüstung

- Multimeter mit mind. 5,5 Stellen und 0,005% Genauigkeit
- Referenzquellen 0 bis 600V AC/DC, 0-500mA AC/DC (z.B. Fluke Calibrator 5100B) und genaue Referenzwiderstände etwa 100 Ohm bis 20 Megaohm (für Spannung notfalls Hilfsschaltung aus Regeltrenntrafo und HV-Trafo mit Gleichrichter, parallel Multimeter mit 0,005% Genauigkeit)

Eingangskalibrierung (normale Multimeterfunktion)

1. Das Gerät etwa 10 Minuten eingeschaltet bei ca. 21°C Raumtemperatur laufen lassen
2. Ausschalten und mit gedrückter  Taste auf  Veinschalten, Taste loslassen. Es wird CHEEP gemeldet!
3. Kurz! die grüne Mode-Taste klicken, es wird 3.2000V DC und in der oberen Zeile „-rdy-“ angezeigt.
4. Am Fluke Calibrator (oder anderer Quelle) stabile! 3,2000 Volt DC einstellen oder eine bekannte genaue Referenz von etwa 1,9 bis 3.2000V an die Eingangsbuchsen (Input) vom 4409 anlegen
5. Wenn die 3,2000V exakt anliegen kurz  drücken, der Kalibriervorgang startet, in der oberen Zeile werden Kalibrierwerte angezeigt. Wenn eine andere Referenzspannung angelegt wird, dann vorher mit der Taste  oder  den angelegten Referenzspannungswert auf dem Display einstellen. Hierbei gibt es eine **Falle**: Mit der Taste  kann eine andere Stelle angesprungen werden, aber nur mit dieser! Notfalls läuft das im Kreis. Mit der Taste  kann man **nicht zurück**, man schaltet damit in den nächsten Kalibrierbereich um (also auf 32.000Volt!) Wenn der Referenzspannungswert richtig eingestellt wurde,  zum Abschluss des Kalibriervorganges kurz drücken.







6. Es wird automatisch in den nächsten Spannungswert (32.000V DC) umgeschaltet. Das weitere Vorgehen ist wie unter 4 u. 5 beschrieben durchzuführen. Es werden noch folgende Referenzwerte kalibriert: 3,2000V DC (hatten wir gerade), dann 32,000V DC; 320,00V DC; 600,0V DC; 3,2000V AC bis 600,0V AC. Bei AC habe ich 400Hz verwandt, genauere Vorgaben habe ich dazu nicht gefunden.
7. Wenn alle Kalibriervorgänge zur Spannungsmessung erfolgreich abgeschlossen wurden zeigt das Display in der oberen Zeile PASS an.
8. Jetzt kann man das Gerät ausschalten oder zur Kalibrierung der Widerstandsbereiche oder der Strommessbereiche gehen. Dazu den Drehschalter auf Ω oder auf \sim mA stellen und diese Bereiche analog wie bei 3-7 beschrieben kalibrieren.
9. Sollte ein Kalibriervorgang in einem Bereich nicht korrekt abgeschlossen werden, wird in diesem Bereich in der oberen Zeile „Err 1“ angezeigt. Dann war entweder die Referenzspannung nicht stabil (Rauschen, Jitter...), oder zu niedrig oder die Kabelverbindung mangelhaft! Mind. 25% des eingestellten Wertes sollten angelegt werden, ideal ist exakt der angezeigte Wert (z.B. 3,2000V DC)
10. Jetzt kann man den Kalibriermodus verlassen (Gerät ausschalten) oder man wechselt in den Ausgabekalibriermodus (s. dort)

Es können im **Eingangskalibriermodus** auch einzelne Bereiche gezielt angesprungen werden, dazu mit der Taste  den entsprechenden Bereich anspringen oder mit der Modetaste zwischen DC und AC wechseln. Es ist aber dringend ein kompletter Kalibrierdurchgang aller Bereiche zu empfehlen.


Ausgabekalibrierung

Warnung! Es müssen immer alle Kalibrierschritte, beginnend mit Cal-0 abgearbeitet werden!




Nullkalibrierung

1. Ein hochgenaues Multimeter (mind. 5,5 Stellen, 0,005%) an die Ausgangsbuchsen anschließen.
2. Das Gerät etwa 10 Minuten eingeschaltet bei ca. 21°C Raumtemperatur laufen lassen
3. Ausschalten und mit gedrückter  Taste auf \sim mA und  einschalten, Taste loslassen. Es wird CHEEP gemeldet
4. Kurz! die grüne Mode-Taste klicken, es wird 3.2000V DC und in der oberen Zeile „-rdy-“ angezeigt.
5. Jetzt die „Shifftaste“ für länger als eine Sekunde gedrückt halten, die Anzeige wechselt zu „Cal-0“ und -rdy-, der Ausgabekalibriermodus ist aktiv.
6. Jetzt kurz  drücken, es wird in der oberen Zeile 00000 angezeigt. Am angeschlossenen Multimeter wird eine kleine Restspannung (ca. 0,1xxxV) angezeigt. Abwarten, bis diese stabil steht und notieren!
7. Modetaste kurz drücken, Cal-1 und -rdy- werden angezeigt.  Drücken, oben erscheint wieder 00000 und am Multimeter wird ein Wert angezeigt. Mit den Tasten  oder  den Ausgabewert so verändern, das am Multimeter wieder der gleiche Wert angezeigt wird wie bei Cal-0. Anschließend kurz Mode drücken um die Nullkalibrierung abzuschließen.

Spannungsausgabe

1. Nach der Nullkalibrierung wird automatisch auf Spannungsausgabe umgeschaltet. Zunächst erfolgt die Kalibrierung auf 0,0000V. Mit drücken der Taste  wird in der oberen Zeile auch 0,0000 angezeigt, das angeschlossene Multimeter sollte im Idealfall auch 0,0000V anzeigen. Real werden aber Abweichungen vorhanden sein, welche wieder wie schon bekannt mit den Tasten ▲ oder ▼ solange korrigiert werden, bis annähernd +/-0,00xxV erreicht sind. Anschließend mit Mode übernehmen, es wird automatisch in den 1,5000V-Bereich geschaltet.
2. Die weiteren Schritte bei +1,5000Volt bis zu -15,000Volt erfolgen wie unter 1. beschrieben. Ziel ist es, immer möglichst nahe an die vorgegebenen Werte heran zu kommen.


Stromausgabe

1. Ohne den Kalibriervorgang zu verlassen(!) wird der Drehregler auf  und  geschaltet, im Display werden dann 00,000mA und oben wieder -rdy- angezeigt. Nach kurzem Druck auf  wird die Stromausgabe mit der Nullkalibrierung gestartet. Dazu wieder mit den Tasten ▲ oder ▼ den Wert solange verstellen, bis auf dem angeschlossenen Multimeter möglichst nahe +/- 00,0xxmA erreicht werden. Danach zum Abschluss Mode drücken, der Kalibriervorgang wird gestartet.
2. Es wird automatisch nach 25,000mA umgeschaltet, diesen und anschließend den -25,000mA-Bereich wieder wie unter 1. am Multimeter einstellen und mit der Modetaste kalibrieren.
3. Ist alles fehlerfrei durchlaufen, wird in der oberen Zeile PASS angezeigt, das Gerät wird ausgeschaltet.

Werden speziell bei der Kalibrierung der Stromausgabe nicht alle Schritte, beginnend mit Cal-0 genau eingehalten, wird das Gerät im Stromausgabemodus immer rund 29,0mA ausgeben, egal was man einstellt. Dann hilft nur die Stromausgabe neu zu kalibrieren.

Das Gleiche kann auch bei Fehlbedienung passieren, z.B. wenn eine Spannung versehentlich an die Ausgabebuchsen angelegt wird. Das Gerät ist intern zwar gut abgesichert, doch die Kalibrierung des Strombereiches kann dabei gelöscht werden! (ist mir mehrfach passiert)

Die geforderten Werte in den Nulleinstellungen sowie die anderen Werte werden nie zu 100% erreichbar sein (das Gerät darf ja bis zu 0,03% Abweichungen haben), man muss nur möglichst nahe an diese Werte kommen.

Die anderen, oben genannten Geräte werden im Prinzip ganz ähnlich kalibriert, nur der Aufruf der Kalibrierroutine erfolgt teilweise anders. Beim Escort 2000 z.B. kann man die Ausgabekalibrierung nur in der Stellung  mit der Shifttaste (1 Sekunde drücken) erreichen.

Na denne, viel Erfolg!

Für Rückfragen: guido(ät)guido-speer.de