

Portable Intermittent Fault Detector™ (PIFD-512™)

37-pin D-Sub Interface Test Adapter (ITA)

Test untuk Smart Hunter TH-S711 Radar

Digital Signal Processor Power Supply (DSPPS) dan Receiver
& Frequency Synthesizer Power Supply (RFSPS)

Test Summary



Disiapkan dan Disampaikan oleh:

Nate Johnson, Universal Synaptics Vice President & CXO

23 April 2026

Pendahuluan:

Universal Synaptics (USC) melaksanakan pengujian menggunakan **Portable Intermittent Fault Detector™ (PIFD™)** bersama mitra Indonesia pada dua komponen yang mendukung sistem radar Smart Hunter TH-S711 milik [REDACTED] di Depohar [REDACTED], Satuan Pemeliharaan [REDACTED] (Sathar [REDACTED]), dengan menggunakan peralatan sebagai berikut:

- PIFD-512 P/N: USC-PIFD-00512, NSN: 6625-01-696-1235
- 50-pin D-Sub cable Interface Test Adapter (ITA) untuk menghubungkan PIFD secara elektrik ke Unit Under Test (UUT). Kabel 50-pin D-sub dimodifikasi dan diterminasi ke 37-pin opposite-gender mating connector untuk memungkinkan akses listrik langsung ke UUT
- Handheld vibration tool untuk mensimulasikan getaran operasional pada UUT selama pengujian PIFD

Lokasi:

- Sathar [REDACTED] Indonesia

Latar Belakang:

Pimpinan dan teknisi pemeliharaan radar di Sathar [REDACTED] telah diberikan briefing mengenai solusi teknologi Intermittent Fault Detection (IFD) yang canggih untuk mengurangi hasil pengujian No Fault Found (NFF) pada komponen radar dan sistem wiring, menurunkan maintenance turnaround time (TAT), serta mengurangi biaya pemeliharaan secara keseluruhan yang terkait dengan metode manual seperti penggunaan Digital Multimeter (DMM).

Beberapa komponen dievaluasi untuk menentukan apakah pengujian IFD berbasis plug-and-play dapat didemonstrasikan secara langsung. DSPPS dan RFSPS dipilih karena ketersediaan 37-pin mating connector yang sesuai. Kedua UUT sebelumnya telah menjalani functional testing menggunakan Stage-3 Peculiar Support Equipment dan dinyatakan lulus pengujian konvensional tersebut.

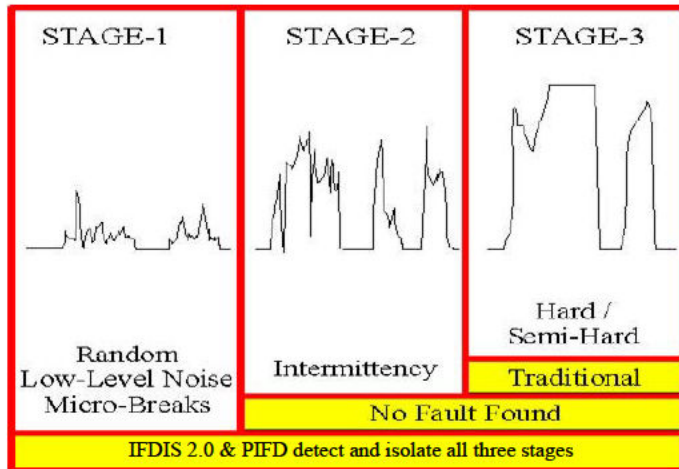
Fenomena NFF atau “ghost faults” dibahas dalam konteks berbagai aplikasi radar di Sathar [REDACTED], termasuk radar mobile dan radar stasioner. Kegagalan intermittent yang tidak terdeteksi dan tidak diperbaiki memiliki berbagai istilah seperti NFF, No Evidence of Failure (NEOF), Cannot Duplicate (CND), A-799, “gremlins”, dan “ghost faults”, serta memiliki dampak biaya yang signifikan terhadap pemeliharaan komponen dan Electrical Wiring Interconnect Systems (EWIS).

Metode pengujian konvensional seperti Digital Multimeter (DMM), single-circuit scanning test equipment, functional bench testing, dan troubleshooting telah terbukti tidak memadai dalam mendeteksi dan mengurangi NFF (Referensi: U.S. DoD Report to Congress, MIL-PRF-32516).

PIFD dirancang khusus untuk mendeteksi dan mengisolasi Intermittent Fault, yang secara langsung terkait sebagai penyebab utama tingginya hasil NFF. Tujuan demonstrasi ini adalah untuk memvalidasi kemampuan PIFD dalam mendeteksi fault yang tidak dapat dideteksi oleh metode konvensional, mengurangi NFF, meningkatkan availability sistem, serta mendemonstrasikan kemampuan AutoMap™. PIFD merupakan satu-satunya teknologi pengujian yang telah terbukti secara objektif memenuhi standar DoD MIL-PRF-32516.

Fungsi Pengujian PIFD:

1. **AutoMap™** – Mengidentifikasi konfigurasi “as-wired” tanpa memerlukan wiring schematics atau data OEM
2. **Continuity** – Menguji open circuits dan resistance terhadap baseline AutoMap
3. **Shorts** – Mendeteksi dan menelusuri short circuits
4. **Intermittence** – Memonitor seluruh circuit secara simultan dan kontinu untuk mendeteksi semua Stage dari Intermittent Fault
5. **Fault Isolation** – Menentukan root cause dari fault yang terdeteksi



Stage 1 – *random low-level nanosecond micro-breaks*, yang umumnya belum terlihat secara operasional, namun berada pada kurva degradasi yang akan berkembang menjadi Stage 2

Stage 2 – terjadi *intermittent failure* saat operasi, namun pada saat dilakukan *maintenance testing* komponen tetap *pass* dan dikategorikan sebagai No Fault Found (NFF). Kondisi ini berada pada kurva degradasi yang akan berkembang menjadi Stage 3

Stage 3 – semi-hard or hard failures, Automatic Test Equipment (ATE), functional test benches, and troubleshooting tools, such as Digital Multimeters, designed to detect hard faults (open circuits or shorted circuits), unable to detect intermittent faults.

3 Stages of an Intermittent Fault

Prosedur Pengujian: DSPPS dan RFSPS

1. **AutoMap™** – mengidentifikasi as-wired dari UUT.
2. **Continuity** – menguji open circuits dan mengukur resistance terhadap baseline AutoMap yang telah ditetapkan (open circuits / high resistance tests)
3. **Shorts** – memberikan indikasi short circuits serta kemampuan shorts tracing
4. **Intermittence** – memonitor seluruh circuits secara simultan dan kontinu untuk mendeteksi serta mengisolasi intermittent faults
5. **Fault Isolation** – menentukan root cause dari faults melalui isolasi terprogram terhadap intermittent faults yang terdeteksi



Portable Intermittent Fault Detector™ (PIFD™), NSN: 6625-01-696-1235

Hasil:

Digital Signal Processor Power Supply (DSPPS)

P/N: DSPPS-2023

S/N: DSPPS-01-2023-DSP

Full DSPPS Test Report pada halaman berikutnya

Pengujian #1:

1. **AutoMap™** mengidentifikasi konfigurasi as-wired dari DSPPS. Tahapan ini memerlukan waktu sekitar dua menit untuk diselesaikan oleh AutoMap. Tidak ada informasi pre-programmed yang dimasukkan ke dalam PIFD. AutoMap mendemonstrasikan efisiensi waktu melalui pemanfaatan AutoMap Artificial Intelligence dan proses machine learning automatic test program set (TPS) generation. AutoMap mengidentifikasi 10 accessible conductive nodes melalui external interface. Modul active DC-DC converter dan energy storage components (seperti converters, inductors, dan capacitors) secara inheren membatasi passive continuity traversal; oleh karena itu, internal functional paths tidak direpresentasikan dalam topology AutoMap. Continuity testing conducted – no open circuits present in the DSPPS. Measured resistance variations were observed on capacitor networks. These are expected characteristics due to charge/discharge behavior and do not indicate faults.
2. **Continuity** testing dilakukan – tidak ditemukan open circuits pada DSPPS. Variasi resistance terukur teramati pada capacitor networks. Hal ini merupakan karakteristik normal akibat perilaku charge/discharge dan tidak mengindikasikan adanya fault.
3. **Shorts** testing dilakukan – tidak ditemukan short circuits pada DSPPS sebagaimana ditunjukkan dalam laporan dengan status “Passed”.
4. **Intermittence** testing dilakukan – tiga (3) intermittent fault events terdeteksi dan berhasil diisolasi pada Test Point 32 di bawah light vibrational stimulus. Komponen ini sebelumnya telah pass pada functional bench testing pada hari yang sama, yang menunjukkan bahwa metode pengujian konvensional tidak mampu mendeteksi degradasi tersebut.



Komponen DSPPS

Hasil:

Receiver & Frequency Synthesizer Power Supply (RFSPS)

P/N: RFS-2023

S/N: RFS-01-2023-PS

Full RFSPS Test Report pada halaman berikutnya

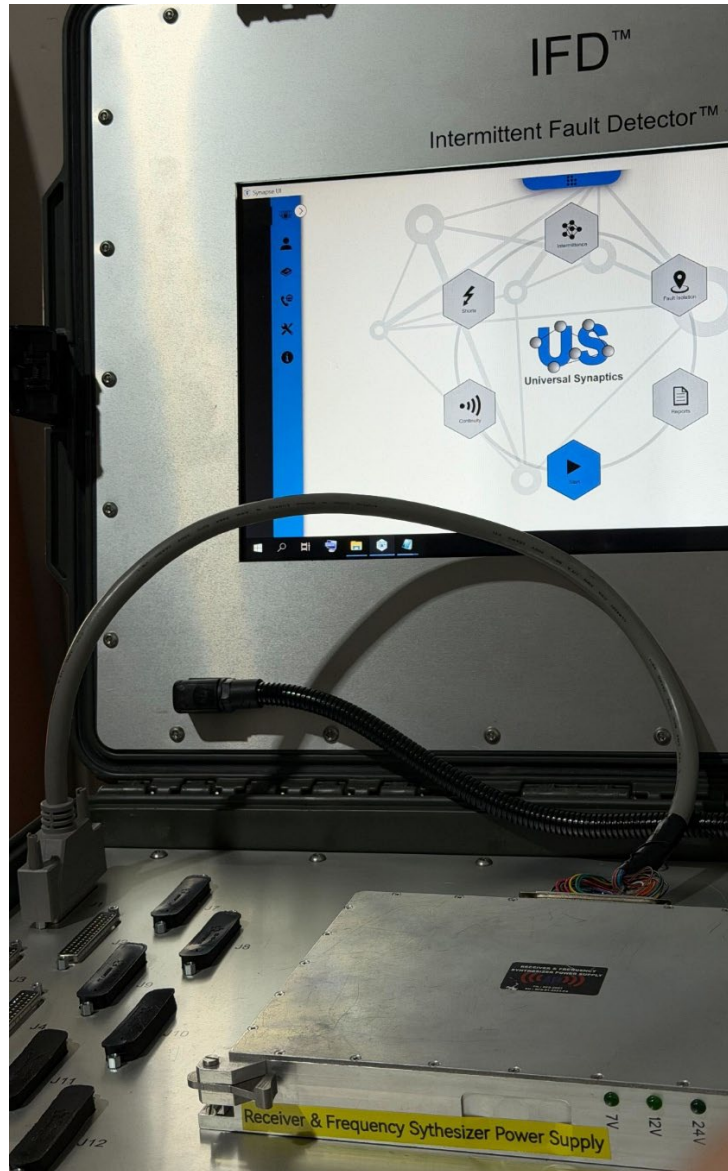
Pengujian #2:

1. **AutoMap™** mengidentifikasi konfigurasi as-wired dari RFSPS. Tahapan ini memerlukan waktu sekitar dua menit untuk diselesaikan oleh AutoMap. Tidak ada informasi pre-programmed yang dimasukkan ke dalam PIFD. AutoMap mendemonstrasikan efisiensi waktu melalui pemanfaatan AutoMap Artificial Intelligence dan proses machine learning automatic test program set (TPS) generation. AutoMap mengidentifikasi 19 accessible conductive nodes melalui external interface. Modul active DC-DC converter dan komponen penyimpanan energi (seperti converters, inductors, dan capacitors) secara inheren membatasi passive continuity traversal; oleh karena itu, internal functional paths tidak direpresentasikan dalam topology AutoMap.
2. **Continuity** testing dilakukan – tidak ditemukan open circuits pada RFSPS. Variasi resistance terukur teramati pada capacitor networks. Hal ini merupakan karakteristik normal akibat perilaku charge/discharge dan tidak mengindikasikan adanya fault.
3. **Shorts** testing dilakukan – tidak ditemukan short circuits pada RFSPS sebagaimana ditunjukkan dalam laporan dengan status “Passed”.
4. **Intermittence** testing dilakukan – beberapa intermittent fault events terdeteksi pada lima (5) Test Point yang berbeda, termasuk Stage 2 intermittence, yang mengindikasikan adanya degradasi aktif yang relevan secara operasional namun tidak dapat dideteksi oleh metode pengujian konvensional.

Test Point berikut diidentifikasi memiliki satu atau lebih intermittent events saat diberikan vibrational stimulus:

• Test Point 24	J1-25	19 events
• Test Point 8	J1-08	3 events
• Test Point 40	J1-41	1 event
• Test Point 1	J1-01	1 event
• Test Point 22	J1-23	2 events

Komponen ini juga sebelumnya telah pass pada functional bench testing, yang menunjukkan bahwa **Intermittence** testing dari PIFD mampu memonitor, mendeteksi, dan mengisolasi intermittent faults / “ghost faults” yang tidak dapat dideteksi oleh tools atau test equipment lainnya.



Komponen RFSPS Terhubung ke PIFD 512

Temuan Utama (Key Findings):

- Kedua DSPPS dan RFSPS pass pada conventional functional testing, namun menunjukkan adanya intermittent faults saat dilakukan IFD testing
- Intermittent faults terdeteksi pada beberapa Test Point, termasuk indikasi Stage 2 degradation
- AutoMap™ berhasil menghasilkan test programs dalam waktu sekitar 2 menit tanpa data awal (no prior data)
- Faults yang terdeteksi bersifat stimulus-dependent (vibration-induced) dan kemungkinan besar akan menghasilkan:
 - Kondisi No Fault Found (NFF)
 - Intermittent operational failures
- Demonstrasi ini memvalidasi bahwa:
 - Metode pengujian konvensional tidak memadai untuk mendeteksi intermittent faults
 - PIFD™ menyediakan kemampuan diagnostik yang unik dan esensial

Observasi:

- Setelah opposite-gender mating connector ditemukan, tim Sathar [REDACTED] dengan cepat dan akurat membuat Interface Test Adapter (ITA) sederhana menggunakan 50-pin D-sub cable yang disuplai oleh Universal Synaptics. Kabel tersebut dimodifikasi dan diterminasi ke 37-pin mating connector, sehingga memungkinkan akses listrik langsung antara UUT dan PIFD.
- Tim Sathar [REDACTED] memiliki kapabilitas yang sangat baik untuk dengan mudah memperluas kemampuan pengujian melalui pembuatan ITA guna menghubungkan sebagian besar, jika tidak seluruh, komponen radar yang diamati oleh Universal Synaptics ke PIFD.
- Conventional single-circuit scanning test sets, Digital Multimeters, dan functional ATE tidak dirancang untuk menemukan intermittent faults yang secara konsisten dapat dideteksi dan diisolasi oleh PIFD.
- Setelah cable set selesai dibuat, proyek pengujian diselesaikan dalam waktu sekitar satu jam melalui proses plug-and-play menggunakan AutoMap™ dan IFD test suite.
- Sathar [REDACTED] merupakan kelompok dengan kapabilitas teknis yang tinggi untuk dengan mudah memperluas penggunaan PIFD guna mengurangi maintenance hours dan biaya melalui pengujian Continuity dan Shorts yang disederhanakan dan terotomatisasi, serta yang paling penting melalui eliminasi hasil No Fault Found (NFF) yang disebabkan oleh intermittent faults pada komponen radar beserta harnesses dan cable sets terkait.
- Teknologi IFD juga sangat bermanfaat untuk digunakan dalam mendeteksi dan mengisolasi intermittence pada existing cable sets yang digunakan pada sistem pengujian lainnya. Sathar [REDACTED] memiliki banyak testers dengan associated harness yang akan berfungsi lebih optimal apabila sepenuhnya bebas dari intermittent faults melalui penerapan PIFD.

Ringkasan:

Keandalan fungsi elektronik dari radar [REDACTED] sangat diperlukan untuk menjamin berbagai aspek vital bagi Republik Indonesia. Sama pentingnya adalah keandalan fungsi test systems dan interface cables yang menghubungkan test systems dengan weapon system wiring harnesses terkait. Komponen, harnesses, dan cable sets yang mengalami intermittent faults dapat menyebabkan komponen dan sistem end item menjadi tidak dapat digunakan dan sering kali dikategorikan sebagai Beyond Economic Repair (Melebihi Nilai Ekonomis). Hasil pengujian No Fault Found (NFF) berdampak langsung terhadap readiness dan anggaran maintenance, karena personel pemeliharaan yang bertanggung jawab untuk memastikan kesiapan sistem tidak dapat menentukan apakah “ghost faults” disebabkan oleh komponen yang bersifat intermittent, system wiring harnesses, atau kombinasi keduanya. Teknologi pengujian canggih yang telah terbukti, seperti PIFD, diperlukan untuk memastikan weapon system readiness, hasil pemeliharaan yang cepat dan komprehensif, serta root cause failure analysis and repair. PIFD telah dipelajari secara mendalam oleh United States Department of Defense (DoD) selama hampir dua dekade dan telah terbukti secara objektif di berbagai domain pemeliharaan pada seluruh weapon systems utama DoD.

Teknologi Intermittent Fault Detection (IFD) yang dipatenkan oleh Universal Synaptics telah terbukti meningkatkan system readiness, availability, dan reliability. Sebagaimana dibuktikan dalam demonstrasi ini, PIFD, setelah diimplementasikan, akan meningkatkan keandalan komponen dan wiring harnesses yang diuji dengan memastikan bahwa open circuits, shorted circuits, dan intermittent circuits dapat diidentifikasi dan diperbaiki dengan cepat, sehingga memutus siklus NFF yang disebabkan oleh “ghost faults”. PIFD bersifat sepenuhnya agnostic dan dapat digunakan pada sistem, komponen, maupun harness apa pun dengan cakupan test points yang memadai. Penurunan NFF, ketersediaan data root cause failure (akar penyebab kegagalan data), serta perbaikan yang akurat telah terbukti secara signifikan meningkatkan radar readiness pada setiap penerapan teknologi IFD. Deteksi dan isolasi dini terhadap intermittent faults mencegah penggantian komponen yang tidak diperlukan, mengurangi waktu troubleshooting, dan secara langsung meningkatkan radar system availability serta mission readiness.