BAUSTELLE Fix Me!

Signaturanalyse

Die Signaturanalyse ist ein Testverfahren in der Digitaltechnik, um Schaltungen auf ihre korrekte Funktion zu überprüfen. Dabei werden Signale aus Schaltungsteilen über einen längeren Zeitraum gesammelt und daraus ein kurzer Bitvektor (die Signatur) ermittelt.

Zur Ermittlung der Signatur werden oft linear rückgekoppelte Schieberegister (LFSR) eingesetzt.

Aus dem Vergleich dieser Signatur mit einem Sollwert wird die korrekte Funktion der Gesamtschaltung gefolgert. Alle Einfachfehler werden bei einer Testsequenz länger als die Schieberegisterlänge erkannt. Für längere Sequenzen wird die Fehlererkennungsrate eine Funktion der Schieberegisterlänge. Bei n = 16 ist sie ~ 0,999985.

Der Signaturanalysator HP 5004 A



Die Vorlage für den robotron 31202

Die Signaturanalyse ist eine von HP erfundene und patentierte Technik, die einen komprimierten vierstelligen „Fingerabdruck“ des Datenstroms an einem Knoten der Logikschaltung anzeigt. Der 1977 herausgegebene AN 222 - „Leitfaden für Designer zur Signaturanalyse“ enthält eine detaillierte Beschreibung des Signaturanalysekonzepts.

Der HP 5004A war ein Tool zur Fehlerbehebung bei Produktion und Service komplexer Logikschaltungen. Das für die Fehlerbehebung bei mikroprozessorbasierten Produkten erforderliche Fachwissen wurden auf die Komponentenebene reduziert.

Dieses völlig neue, serviceorientierte Konzept hat in der zweiten Hälfte der 1970er Jahre seine volle Kraft entfaltet. Der einzige Nachteil bestand darin, dass das durch Signaturanalyse zu testende Gerät

aus der Laborphase für Signaturanalyse-Tests entwickelt werden musste. Um die Ingenieure davon zu überzeugen, sich auf Designebene für diese Technik zu entscheiden, investierte Hewlett Packard wie gewohnt in eine große Menge an Schulungsmaterial, das dem Konzept der Signaturanalyse gewidmet war. Die Anwendungshinweise der Serie 222 umfassten für sich genommen mehr als 170 Seiten technische Dokumentation, um elektronischen Designern bei der Implementierung der Signaturanalyse in ihren Produkten zu helfen.

http://hpmemoryproject.org/wb_pages/wall_b_page_12.htm → AN 222 - „A Designer's Guide to Signature Analysis“

https://www.hpl.hp.com/hpjournal/pdfs/IssuePDFs/1977-05.pdf HP Journal, sehr gute Dokus zur Signaturanalyse

http://arcarc.xmission.com/Test%20Equipment/HP/ → HP 5004A.pdf Anleitung

Der Signaturanalysator robotron 31020

Aufbau, Wirkungsweise, Unterlagen



Ein Signaturanalysator analysiert ein digitales Signal, indem über einen definierten Zeitraum über das Signal eine CRC-Summe (= Signatur) berechnet wird. Anfang und Ende des Zeitraums werden dem Gerät über zwei Eingänge signalisiert. Stimmt die angezeigte CRC mit der im Signaturplan hinterlegten überein, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit die Leitung in Ordnung.

Beim Z9001 gibt es spezielle Service-Testprogramme (1 bis 12), die definierte reproduzierbare Signale auf den einzelnen zu testenden Signalleitungen produzieren. Die zugehörigen CRC stehen in der Reparaturanleitung. s.a. ASA

Handbücher und techn. Unterlagen: s.a. http://www.sax.de/~zander/zubehoer/31020.html, hier etwas anders aufbereitet:

- 31020_1.pdf
- 31020_2.pdf
- stromlaufplan1.jpg
- stromlaufplan2.jpg
- stromlaufplan_c_leiterplatte.jpg

- multiplexer.jpg

Das Testsignal

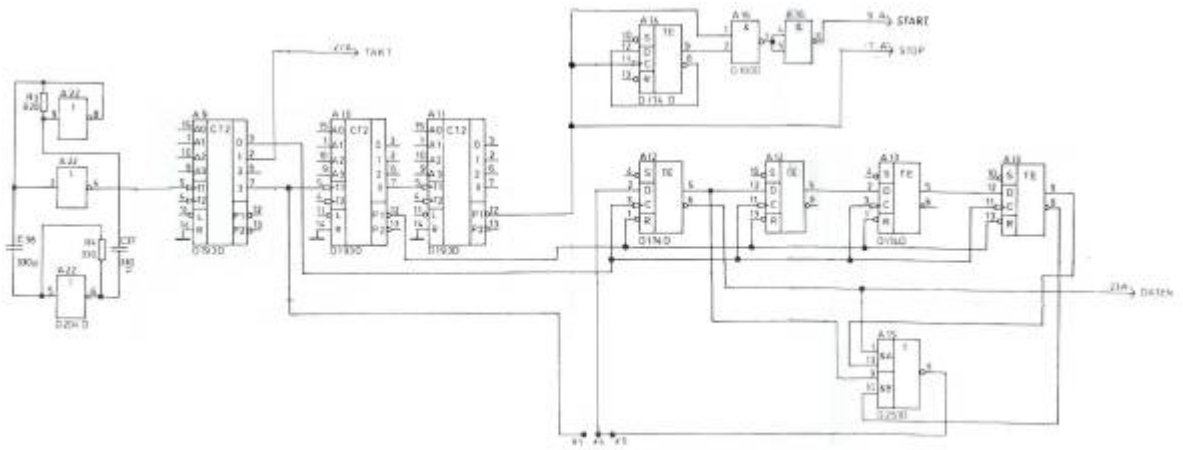
Der Selbsttest ermöglicht eine kurze Funktionsprüfung des Signaturanalysators 31 020 mit sich selbst ohne äußere Hilfsmittel.

Dazu werden die Prüfleitungen START, STOP und TAKT des Treibers in die Prüfkontakte START, STOP und TAKT (7, Bild 8) an der Frontplatte des Auswertegerätes eingehängt. Weiterhin wird der Dateneingang - Prüfspitze - der Sonde an den Prüfkontakt DATEN (7, Bild 8) angeschlossen. Die LED „rot“ an der Sonde (9, Bild 2) muss blinken (Anzeige für Datenstrom), und die Anzeige „Torung“ am Auswertegerät (10, Bild 8) muss aufleuchten. Die Anzeigen für die aktiven Flanken am Auswertegerät (11 bis 16, Bild 8) müssen entsprechend der Flankenauswahl beim Selbsttest (Tabelle 2) aufleuchten. Die Taste PEGEL (6, Bild 8) ist gelöst, d.h. der TTL-Pegel ist zu wählen. Die Pegelanzeige (17, Bild 8) leuchtet auf. Die Taste HALT (5, Bild 8) muss gelöst sein. Bei jedem Übergang von einer Signatur zu einer anderen muss die Anzeige „Instabile Signatur“ (9, Bild 8) erscheinen.

Bild 9 zeigt die Selbsttest-Anordnung des Signaturanalysators 31 020, und Tabelle 2 enthält die Anschlussbedingungen, die Flankenauswahl und die Selbsttest-Sollsignaturen.

... Bilder ...

Zur Schaltung



Die Takterzeugung erfolgt durch einen Impulsgenerator (~10 Mhz) mit den Gattern A22:8, :9, A22:3, :4, A22:5, :6, den Kondensatoren C36, C37 und den Widerständen R3, R4. Die Taktfrequenz wird der Zählerkette A9, A10 und A11 zugeführt. A9 liefert an Pin 3 die Taktfrequenz für das 4-bit-rückgekoppelte Schieberegister. Dieses besteht aus A12 und A13, die Rückkopplung wird mit dem Schaltkreis A15 realisiert, der die EX-OR-Funktion erzeugt. Dieses rückgekoppelte Schieberegister liefert den Datenstrom für den Selbsttest. Am Pin 2 von A9 wird der Takt für den Selbsttest abgenommen. Pin 7 von A9 liefert über Anschluss X2:17A eine Hilfsfrequenz für die Fehlersuche mit Signaturanalyse, ebenfalls der Pin 7 von A10 über Anschluss X2:19A. A11 stellt die Frequenz für den Multiplexer bereit und das STOP-Signal für den Selbsttest. Aus dem STOP-Signal wird mit Hilfe der Impulsausblendstufe A14:1, :2, :3, A16:1, :2, :3, A16:4, :5, :6 das START-Signal gebildet.

Signal



Softwaremäßige Bildung

testsignal.pl

Literatur

- Lutz Voelkel, Jürgen Pliquett: „Signaturanalyse: Theoretische Grundlagen und Probleme; Ausblick auf Anwendungen“, Springer-Verlag, 1988 (http://www.springer.com/de/book/9783540502449)
- https://tams-www.informatik.uni-hamburg.de/applets/hades/webdemos/35-selftest/30-lfsr/lfsr-analyzer.html

From:
https://hc-ddr.hucki.net/wiki/ - **Homecomputer DDR**

Permanent link:
https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/elektronik/signaturanalyse

Last update: **2020/08/17 13:55**