

ばらつきを有するICで構成したTTL回路の電源電流による統計的断線故障検出法

月本 功*, 橋爪 正樹**, 四柳 浩之**, 為貞 建臣**

Statistical Supply Current Test Method for Opens in TTL Circuits with IC Characteristics Variations

Isao TSUKIMOTO*, Masaki HASHIZUME**, Hiroyuki YOTSUYANAGI** and Takeomi TAMESADA**

* 詫間電波工業高等専門学校電子工学科 (〒769-1192 香川県三豊郡詫間町大字香田551)

** 徳島大学工学部電気電子工学科 (〒770-8506 徳島県徳島市南常三島町2-1)

*Department of Electronic Engineering, Takuma National College of Technology (551 Kohda, Takuma-cho, Mitoyo-gun, Kagawa 769-1192)

**Department of Electrical and Electronic Engineering, Faculty of Engineering, The Univ. of Tokushima (2-1 Minamijousanjima-cho, Tokushima-shi, Tokushima 770-8506)

概要 本論文では、TTL IC を用いてプリント回路板上に作製した論理回路の電源電流測定による断線故障検出法を提案する。この検出法は使用ICの電源電圧-電源電流特性にばらつきが存在する場合にでも適用可能で、使用ICの電源電流特性のばらつきを正規分布でモデル化し、有意差検定法で断線故障を統計的に検出するものである。その故障検出能力を評価するため、TTL SSI を用いて作製したISCAS-85ベンチマーク回路内の信号線の単一断線故障を検出する検査入力を生成し、その故障検出率を調べた。その結果、有意水準0.1の場合、SSIの電源電流値のばらつきが1.1%以下なら、現在一般的に使用されているファンクションテスト法よりも提案する検査法の方がより多くの断線故障を検出できる可能性があることがわかった。

Abstract

In this paper, a supply-current test method is proposed for detecting open faults in logic circuits made of TTL ICs on printed circuit boards. This method is applicable even if there is any variation of the supply current among the ICs used. In this method, variation of the supply current in a logic circuit is modeled as a Gaussian distribution and a statistical analysis method with level of significance is used for fault detection. In this paper, the fault coverage of the test method is evaluated experimentally. In the experimental evaluation, test input vectors of the supply-current test method are generated for detecting single open faults of signal lines in ISCAS-85 benchmark circuits made of TTL SSIs. The results show that more open faults can be detected by this test method than by a functional test method if the deviation (σ/μ) of the supply current in each SSI used is smaller than 1.1%.

Key Words: Open, Supply Current Test, TTL