

FG Service Interface – automatisiert prüfen in der Klein- und Mittelserienfertigung

Mit dem Service Interface (FGSI) stellt FG-Elektronik eine integrierte Prüf- und Serviceplattform für elektronische Baugruppen vor. Die Plattform besteht aus einem Softwareframework mit Datenbankanbindung sowie standardisierten Hardwarekomponenten, die den einfachen Aufbau projektspezifischer Prüfadapter ermöglichen. Per USB-Schnittstelle wird die Baugruppe an eine Master-PC-Software angebunden, der Master-PC steuert den kompletten Prüfablauf. Das dazu notwendige Programm wird mit einer einfachen Scriptsprache aus einzelnen Prüfschritten aufgebaut. FGSI bietet hierbei die Möglichkeit, direkt auf die Prozessor- und RAM-Daten zuzugreifen, sie auszulesen und diese im Einzelfall auch zu verändern. Mit klaren Vorteilen für den Anwender:

- Senkung der Prüfkosten durch Automatisierung des Ablaufs
- Senkung der Kosten für Prüfadapter durch Einsatz eines standardisierten Baukastensystems
- Steigerung der Prüfungsqualität durch Zwangsführung und automatisierte Dokumentation

Prüfung mit hohem Aufwand – die Herausforderung

Elektronische Baugruppen und Geräte werden im Allgemeinen zu 100 % geprüft. Im Rahmen der Prüfung werden Funktionen getestet, Spannungen und Ströme gemessen und ggf. abgeglichen. Auch die Programmierung von Mikroprozessoren erfolgt häufig im Verlauf dieser Prozesse. Können in der Großserienfertigung Geräte im Herstellungsprozess inline in entsprechenden Testautomaten geprüft werden, so geschieht dies in der Klein- und Mittelserienfertigung häufig im Nachgang zum eigentlichen Herstellprozess der Baugruppen in Prüfadaptern unterschiedlicher Ausführung. Diese Prüfungen sind häufig gekennzeichnet durch

- aufwendige Unikate als Prüfadapter
- hohe Personalbindung durch Prüfablauf mit vielen manuellen Bedienschritten
- häufig selektive und manuelle Dokumentation

Prüfung mit FGSI – unkompliziert, effizient, qualitäts-sicher

Die FGSI-Testplattform bietet unter Kosten- und Qualitätsaspekten eine Alternative. Per USB-Schnittstelle werden der baugruppenspezifische Testadapter und der Prüfling mit der FGSI-Master-Software auf dem PC verbunden. Über eine Scriptsprache wird der Prüfablauf aus vordefinierten Prüfschritten auf dem Master-PC zusammengestellt. Die entsprechende Funktionalität wird im Prüfablauf dann automatisch ausgeführt. Dabei steuert der Master-PC den Prüfablauf im Testadapter sowie den Zugriff auf die entsprechenden Mess- und Vergleichswerte im Prüfling.

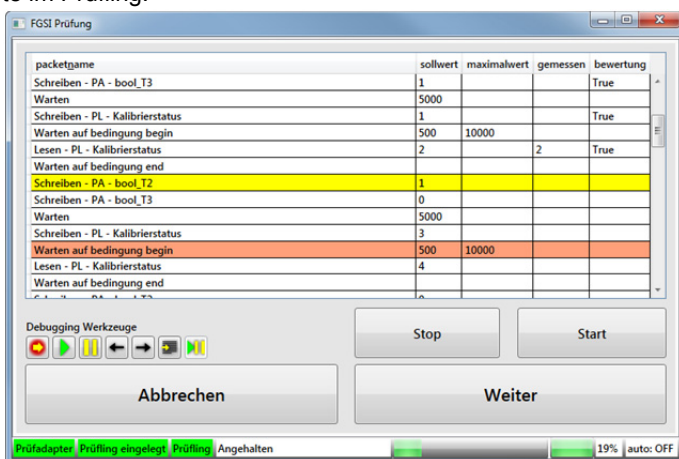


Abb. 1: Beispielhafter Prüfablauf

FGSI nutzt dabei auch den Prozessor des Prüflings zur Ausgabe und Validierung der Messwerte. Im Ablauf werden relevante, durch den Nutzer frei wählbare Messwerte in der Prüfdatenbank automatisch gespeichert.

Nachgelagerte Auswertungstools sowie die Integration in das FG-eigene Traceability-System ermöglichen die Analyse und Dokumentation der Gerätehistorie.



Abb.2: Einbindung in das FG-Traceability-System

Aufbau des Prüfadapters

Der Prüfadapter bildet die Schnittstelle zwischen Prüfling, Messgeräten und anderen Prüfmitteln (Quellen, Lasten) sowie dem Prüfenden. Die FGSI-Plattform stellt zum Aufbau des Prüfadapters folgende standardisierte HW-Komponenten zur Verfügung:

USB-FGSI-Modul: stellt die Verbindung zwischen der USB-Schnittstelle des PC sowie den Schnittstellen des Prüfadapters und Prüflings her;

µC-Modul: Steuereinheit im Prüfadapter; leistungsfähiger PIC mit nach außen geführten digitalen und analogen I/Os und Busanschlüssen (I2C, UART) zum Anschluss des Prüflings über das Nadelbett des Prüfadapters sowie der Zusatzfunktionen des Prüfadapters (Relais schalten etc.); integrierte Temperaturmessung;

Relais-Board: mit 5/10 Relais bestückte Karte zum Schalten von Netz, Verbrauchern und anderen Peripheriegeräten;

ADC/DAC-Modul: mit ADC/DAC Bausteinen unterschiedlicher Auflösung bestückte Karte zur Signalwandlung;

MUX-Board: Multiplexer für Signale; digitale I/O-Erweiterung.

Die Verbindung zwischen den einzelnen Modulen wird mittels Datenbus hergestellt.

Das µC-Modul des Prüfadapters wird durch den Hersteller des Prüfadapters programmiert. Zur Vereinfachung der Programmierung ist der Kern des µC-Moduls mit allen

Grundkomponenten, wie FGSI-Kommunikation, EEPROM-Anbindung und interner Modulbus, bereits vorhanden und muss lediglich mit den spezifischen Funktionen verknüpft werden.

Betrieb des Prüfadapters und Funktionalitäten im Framework

Der Betrieb des Prüfadapters wird durch den Master-PC gesteuert. Zur Programmierung des Master-PCs greift der Anwender auf das Framework zurück, das ihm alle notwendigen Funktionen zum Aufbau eines Prüfablaufprogramms bietet.

Der Anwender erstellt im Framework mittels Script Creator auf dem PC seinen Prüfablauf unter Verwendung folgender Script-Komponenten:

packets beschreiben Adresse und Datentyp/-länge von (Mess-)werten im Prozessor des Prüflings oder im Prüfadapter

actions beschreiben unter Verwendung eines **packets** Vorgänge im Prozessor oder Prüfadapter, z.B. Lesen und vergleichen eines Messwerts, Schalten eines Relais etc.

statement blocks erlauben die Bildung von Abfolgen von **actions** mit der Möglichkeit, zu verzweigen oder zu wiederholen inkl. der Definition von Abbruchbedingungen

AMI (Advanced Macro Interface) ermöglicht Einbindung und Ausführung von kompiliertem Fremd-Code

Der kurze Weg zu den Daten des Mikroprozessors

GSI findet darüber hinaus als Gesamtkonzept Anwendung in den Bereichen Service und interne Kommunikation von Prozessor zu Prozessor. Service-Mitarbeiter können Messwerte, Zustands- oder Fehlerdaten aus der Baugruppe über die USB-Schnittstelle des PCs direkt einlesen und einer weiteren Verarbeitung zuführen. Damit

bildet das FGSI die ideale Basis, um kundenspezifische Analyse- und Service-Software für den Einsatz im Feld anzubinden.

Die Möglichkeit, direkt auf Prozessor- und RAM-Daten zuzugreifen, diese auszulesen und im Einzelfall auch zu verändern kann zudem in der internen Kommunikation zwischen zwei oder mehr Prozessoren genutzt werden, die gleichberechtigt sind oder in einer Master-Slave-Beziehung stehen.

| | Prüfung | Service | Interne Kommunikation | |
|-------------|--------------------------------|---------|-----------------------|-----------------------|
| Device Core | Communication Protocol Library | | | Software/ Firmware |
| Master-PC | Database Engine | | | |
| | MCP DLL | | | |
| Tablet | | MCP DLL | | |
| Prüfadapter | USB-FGSI-Modul | | | Hardware |
| | µC-Modul | | | |
| | Relais-Board | | | |
| | ADC/DAC-Board | | | |
| | MUX-Board | | | |

Abb. 4: Anwendungsschema FGSI

Mit der FGSI Communication Protocol Library, die als Bibliothek in Firmware auf Microchip-PIC-Prozessoren eingebunden wird, können nach einigen einfachen Konfigurationsschritten beliebige Datenzugriffe im Speicher des µC-Moduls durchgeführt werden – auch bei nachträglicher Installation in bereits installierte Firmware.

Hardwareplattform – Systemvoraussetzungen

Das FGSI-Framework basiert auf einer MS-SQL-Runtime-Applikation und ist aktuell lauffähig auf Prozessoren der PIC-Familie von Microchip. Dabei erfordert die Installation der FGSI-Bibliothek einen freien Speicher von nur wenigen kByte auf dem Prozessor des Prüflings.

Testdaten als wertvolle Ressource

Sie denken jetzt möglicherweise „das ist alles sehr interessant aber warum sollte ich meine bewährten Prüfroutinen verändern?“. Eine erhebliche Senkung der Prüfkosten bei steigender Prüfungsqualität ist ein starkes Argument. Wesentlich entscheidender: FGSI ermöglicht den effizienten Zugang zu den Daten des Prüflings, deren Erhebung und zielführende Weiterverarbeitung – ein wertvoller Vorsprung auf dem Weg zur Industrie 4.0.

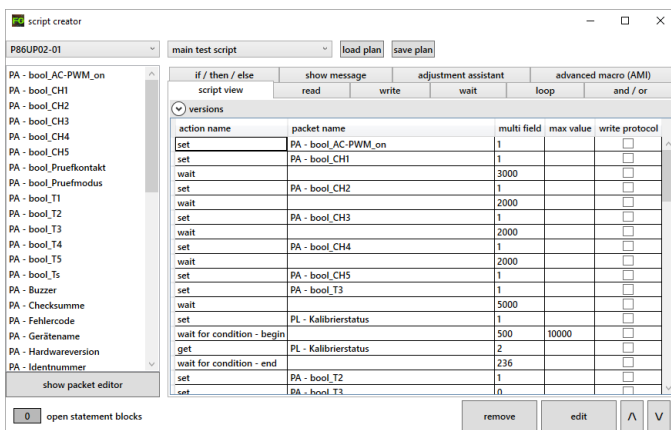


Abb. 3: Einfache Erstellung von Prüfabläufen per Script Creator

Dipl.-Ing. Michael Kränzl
Geschäftsführer FG-ELEKTRONIK

T +49 911 57 545 0 | info@fg-elektronik.de