

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

VDI/VDE 3693

Blatt 1

Entwurf

Virtuelle Inbetriebnahme
Modellarten und Begriffe

Virtual commissioning – Model types, terms, and definitions

Einsprüche bis 2024-02-29

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal <https://www.vdi.de/3693-1>
- in Papierform an
VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik
Fachbereich Methodik der Automatisierungstechnik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung.....	2
Einleitung.....	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe.....	2
3 Ziele der virtuellen Inbetriebnahme (VIBN) und Einordnung in den Lebenszyklus	3
4 Testkonfigurationen der virtuellen Inbetriebnahme	4
4.1 Model-in-the-Loop (MIL).....	6
4.2 Software-in-the-Loop (SIL)	6
4.3 Hardware-in-the-Loop (HIL)	7
4.4 Hybride Konfigurationen.....	7
5 Testmethoden der virtuellen Inbetriebnahme	7
5.1 Methode 1 – Signalmanipulation („Forcing“).....	7
5.2 Methode 2 – Anlagen-Simulationsmodelle in der Steuerung	8
5.3 Methode 3 – Professionelles Simulationswerkzeug mit rechnerinterner Schnittstelle.....	8

Inhalt	Seite
5.4 Methode 4 – Professionelles Simulationswerkzeug mit Einbindung in reales Kommunikationsnetzwerk	9
5.5 Methode 5 – Professionelles Simulationswerkzeug mit Simulation der Kommunikationsperipherie.....	9
6 Modellarten für die virtuelle Inbetriebnahme	9
6.1 Hierarchische Einordnung von Modellarten	10
6.2 Definition der Modellarten für die virtuelle Inbetriebnahme.....	10
7 Simulationskonfigurationen der virtuellen Inbetriebnahme	21
7.1 Modellkopplung, Co- Simulation und modulare VIBN.....	21
7.2 Modellaustausch und Know-how-Schutz	21
Schrifttum	22

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)
Fachbereich Methodik der Automatisierungstechnik

VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3693.

Einleitung

Die Richtlinie wurde durch den Fachausschuss „Virtuelle Inbetriebnahme“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik mit dem Ziel erarbeitet, eine eindeutige und systematische Definition der virtuellen Inbetriebnahme (VIBN) vorzunehmen und diese in den Lebenszyklus einer automatisierten Anlage oder Maschine einzuordnen. Seit der Erstveröffentlichung 2016 hat die VIBN an praktischer Bedeutung gewonnen. Sie ist mittlerweile in annähernd allen Domänen der Automatisierungstechnik etabliert. Aufgrund der technischen Entwicklung wurde die Richtlinie überarbeitet. Insbesondere die Darstellungen der grundlegenden Testkonfigurationen, der Testmethoden, der dafür notwendigen Modellarten und Simulationskonfigurationen in der VIBN wurden überarbeitet und ergänzt.

1 Anwendungsbereich

Eine virtuelle Inbetriebnahme (VIBN) ist mittlerweile in annähernd allen Domänen der Automatisierungstechnik etabliert, dazu zählen

- die Prozessautomatisierung,
- die Fertigungsautomatisierung,
- die Intralogistik,
- die Gebäudeautomatisierung,
- die Energieautomatisierung sowie
- die Verkehrsautomatisierung.

In dieser Richtlinie werden Begriffe aus dem Kontext der VIBN definiert und die grundlegenden Testkonfigurationen (MIL, SIL, HIL und hybride

Konfigurationen), Testmethoden und Modellarten bei der Durchführung der VIBN vorgestellt und erklärt.

Die Richtlinie richtet sich an den mittelbar und unmittelbar mit der VIBN in Kontakt stehenden Personenkreis. Der umfasst u. a.

- Inbetriebnahme-Ingenieure/Ingenieurinnen,
- Entscheider/Entscheiderinnen über den Einsatz von VIBN,
- technische Vertriebsingenieure/-ingenieurinnen,
- Produktions- und Anlagenplaner/-planerinnen,
- Automatisierungstechniker/-technikerinnen,
- Softwareentwickler/-entwicklerinnen und
- Elektroplaner/-planerinnen.