



## MATCH Test and Simulation Environment

### Besondere Merkmale

- Ermöglicht die Umsetzung unterschiedlicher Ebenen der Softwaretests nach anspruchsvollen Sicherheits- und Qualitätsstandards
- Verkürzt die Entwicklungszeiten
- Verbesserte durchgängige Test-Qualität

#### Konfiguration

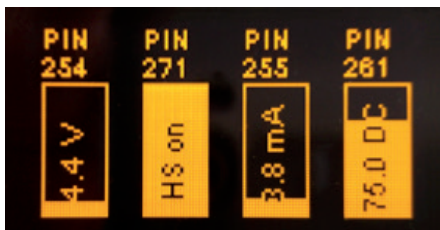
- Import von Applikationsdaten aus der PDT Projektdefinition
- Zuweisen der Steuergeräte-Pins zum jeweiligen Einschub am Prüfstand
- Einrichten und Überwachen aller Einschübe des Prüfstands
- Automatisierung von Testkonfiguration und Testabläufen mit Python®

#### „Software in the Loop“

- Vollständige Simulation der RTB auf dem PC
- Stimulation von Ein- und Ausgangs-Pins mit geringem Aufwand und bereits in einem frühen Entwicklungsstadium
- Virtuelle Funktions- und Fehlertests von „PIN zu PIN“ (auf dem PC lauffähige Applikation)

#### „Hardware in the Loop“

- Stimulation des elektrischen Verhaltens der Ein- und Ausgangs-Pins am Steuergeräte-Prüfstand (HYDAC Remote Test Bench RTB) vom PC aus
- Anzeige der PIN-Informationen (z. B. BMK) live am Prüfstand
- Funktions- und Fehlertests auf Maschinenebene
- Automatisierung von Testabläufen mit Python®



Das Bild zeigt das integrierte OLED-Display, z. B. zur Anzeige von Test-Einstellungen, Pin-Nummer und Betriebsmittelkennzeichen

### Beschreibung

„Test and Simulation Environment“ (TSE – Test und Simulations-Umgebung) ist eine PC-Software zum Test der Applikationssoftware und zur Hard- und Software-Simulation unterschiedlicher Betriebszustände an den Ein- und Ausgängen der Steuergeräte. Dazu gehören neben Funktionstests auch die Tests von Fehlerfällen sowie die Testauswertung. Dabei arbeitet das TSE optimal mit dem PDT und dem MST zusammen. Die Übergabe im PDT erstellter Projekte zum anschließenden Test ist problemlos möglich. Eine Diagnose kann zusätzlich parallel über das MST erfolgen.

Für praktische Tests direkt an der Steuergerätehardware können Sie eine oder mehrere Remote Test Benches (RTB – fernsteuerbare Steuergeräte Prüfstände) einsetzen. Damit stimulieren Sie Ein- und Ausgänge des Steuergeräts und können so das Verhalten der Maschine nachbilden.

Neben der realen RTB stellt das TSE auch eine „virtuelle“ Test Bench bereit, das ist eine softwaretechnische Nachbildung der RTB-Funktionalität. Tests an der virtuellen Test-Bench führen Sie in Verbindung mit einer für den PC übersetzten Version der Applikationssoftware (PC-Simulation) aus. MATCH Core stellt die Möglichkeit der PC-Simulation der Applikationssoftware standardmäßig bereit.

Mit dem TSE – in seinem Gesamtumfang – können Sie alle notwendigen Testebenen des Software-Entwicklungszyklus durchlaufen:

- Unit- bzw. Modul-Test,
- Integrationstest und
- Validierungs- bzw. Systemtests.

#### Es sind vier TSE-Grundversionen lieferbar:

##### ● Basic Bench Control

Diese kostenfreie Version ist im Lieferumfang der RTB enthalten. Diese Version kann genutzt werden:

- zur Ansteuerung einer RTB,
- für Tests eines Steuergerätes.

Es gibt folgende Einschränkungen: kein Projektimport vom PDT, keine CAN Restbussimulation, keine automatischen Tests;

Für Applikations-Entwickler, Tests an einem Steuergerät.

##### ● Standard Bench Control

Diese Version entspricht der Basic Bench Control Version ohne Beschränkung auf ein Steuergerät oder nur eine RTB, mit Projektimport vom PDT einschließlich CAN-Restbussimulation und mit Python Test Script Environment für automatische Tests; Für Testingenieure, automatische Systemtests auf Maschinenebene

##### ● Virtual Test Environment

Diese Version entspricht der Standard Bench Control Version mit dem Unterschied, dass anstelle der RTB nur virtuelle Testbenches unterstützt werden.

Für Testingenieure und Entwickler im Hinblick auf virtuelle „PIN to PIN“-Tests sowie Integrations- und Modultests.

##### ● Automated Test & Simulation Environment

Diese Version ist die Komplettlösung, die eine Ansteuerung mehrerer RTBs und der virtuellen Test Bench ermöglicht. Sie unterstützt automatisierte Softwaretests aller Testebenen.

Für eine Versuchs-/Testabteilung und Applikations-Entwickler.

## Technische Daten

### Systemvoraussetzungen Software

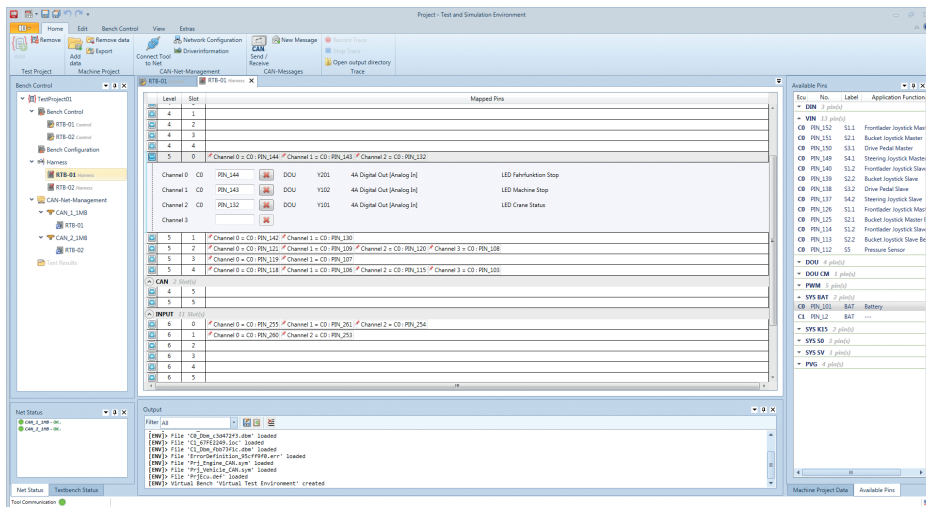
Unterstützte Betriebssysteme	Windows® 7, 8 oder 10 (32-/64-bit)
Weitere Software	.NET 4.6 Framework, Python 3.x

### Systemvoraussetzungen Hardware

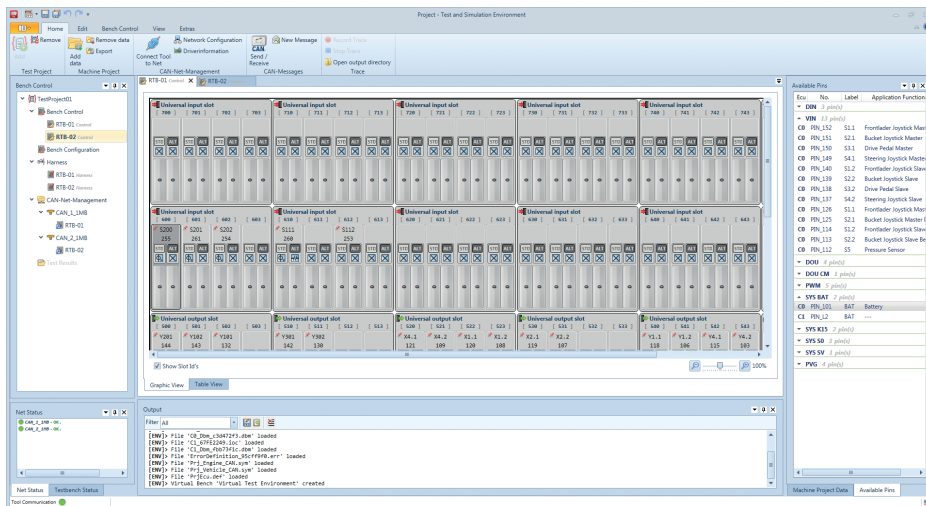
Prozessor	minimal 2 Kernprozessor mit 1,6 GHz
Speicherbedarf RAM	minimal 2 GB (empfohlen 4 GB oder mehr)
Speicherbedarf Festplatte	minimal 300 MByte freier Speicher
Anschlüsse	ein freier USB-Anschluss
Bildschirmauflösung	minimal 1.024 x 768
CAN-USB-Schnittstelle	PCAN-USB oder PCAN-USB-Pro Schnittstelle

### Controller-Prüfstand

Remote Test Bench (RTB) für die Bench Control Versionen	ZBS RTB-RACK-43-VGKS-A0-00-000 ZBS RTB-RACK-63-VGKS-A0-00-000
--	--



### Automatisierte Testumgebung



### Fernsteuerungs-Ansicht der RTB

## Weitere besondere Merkmale

### Unterstützt alle Testebenen

- Unit- bzw. Modul-Tests auf Basis generierter Testrahmen aus dem Source-Code mit Python Integration Testing
- Integrationstests werden analog zu den Unit- und Modul-Tests auf Basis der MATCH Core Funktionen ausgeführt
- Restbus Simulation am CAN-Bus

### Testautomatisierung

- Automatische Testfälle mit Python Integration Testing erstellen
- Python Integration Testing stehen alle Projekt- und Prüfstandsdaten inkl. CAN Restbus Simulation zur Verfügung
- Automatische Tests generieren und überwachen

### Automatische Generierung der Testdokumentation

- Testergebnisse als XML oder PDF
- Testdokumentation als PDF

## Testablauf

### Ablauf der Unit-/Modul- und Integrations-Tests

Führen Sie Unit-/Modul-Tests und Integrationstests Ihres C-Quellcodes mit folgenden Schritten aus:

- Generieren der Unit-Test-Rahmen aus den C-Dateien
- Programmieren der Testfälle im TSE mit Python
- Ausführen der Tests und prüfen des Ergebnisprotokolls

### Ablauf der Validierungs-/System-Tests

Nutzen Sie die Test und Simulations-Umgebung (TSE) für folgende Arbeitsschritte des Validierungs- oder Systemtests:

- Simulaton der Ein- und Ausgänge der Steuergeräte der gesamten Maschine bereits in frühen Entwicklungsstadien
- Ausführen von Funktions- und Fehler-tests
- Einsatz und Steuerung der fernsteuerbaren Steuergeräte-Prüfstände (RTB) mit einer TSE Bench Control Version
- oder Software Emulation eines vollständigen Maschinenprojekts mit der Virtual Test Environment
- Restbus Simulation am CAN Bus

## Typenschlüssel TSE Grundversionen

MATCH TSD – XX – G10 – 000

### Programm-Variante

BB = Basic Bench Control  
SB = Standard Bench Control  
VT = Virtual Test Environment  
AE = Automated Test & Simulation Environment

### Software-Version

G10 = aktuelle Version

### Modifikationsnummer

000 = Standard

## Typenschlüssel TSE-Add-Ons

MATCH TSE – XX – G10 – AO – YYY – 000

### Programm-Variante

BB = Basic Bench Control  
SB = Standard Bench Control  
VT = Virtual Test Environment  
AE = Automated Test & Simulation Environment

### Software-Version

G10 = aktuelle Version

### Add-On

### Erweiterungs-Variante

UIT = Python Unit and Integration Testing Interface  
SQT = Test Sequence Table  
TCR = Test Cases and Results Specification  
RIF = Test Cases ReqIF Import / Export  
PKG = Spezifikation Paket  
DBC = DBC Datei Import

### Modifikationsnummer

000 = Standard

## Software-Varianten

Die für die unterschiedlichen Programm-Versionen verfügbaren Add-Ons zeigt folgende Tabelle. Für verfügbare Optionen wurde die zugehörige Materialnummer eingetragen. Nicht verfügbare Optionen sind mit „–“ und bereits enthaltene Optionen sind mit „✓“ gekennzeichnet.

Die „Basic Bench Control“ Version ist in der Tabelle nicht enthalten, sie steuert nur eine RTB mit einem Steuergerät an und erlaubt lediglich die Ausgabe der RTB-Einstellungen.

Leistungsmerkmale	Standard Bench Control	Virtual Test Environment	Automated Test & Simulation Environment
RTB Ansteuerung	mehrere RTBs	–	mehrere RTBs
Anzahl anschließbarer Steuergeräte am RTB	mehrere Steuergeräte	–	mehrere Steuergeräte
Virtuelle Test Bench	–	mehrere virtuelle Steuergeräte	mehrere virtuelle Steuergeräte
Python® Modul- und Integrations-Tests	–	9530 (UIT)	9553 (UIT)
Generierung von Testsequenzen	9523 (SQT)	9531 (SQT)	9554 (SQT)
Testfälle und Ergebnisse ausgeben	9525 (TCR)	9544 (TCR)	✓
Testfälle Import/Export über ReqIF	9528 (RIF)	9587 (RIF)	✓
Specification Packet	9524 (PKG)	9543 (PKG)	9550 (PKG)
DBC Datei Import	9526 (DBC)	9533 (DBC)	9588 (DBC)

## Lieferumfang

Installationsprogramm

## Zubehör

(nicht im Lieferumfang enthalten, bitte separat bestellen)

- PCAN-Dongle ZBS PCAN-USB Steckverbinder  
Materialnummer: 6163719
- Steuergeräte-Prüfstand (RTB)  
ZBS RTB-RACK-43-VGKS-A0-00-000  
ZBS RTB-RACK-63-VGKS-A0-00-000  
wird entsprechend Steuergerät bestückt



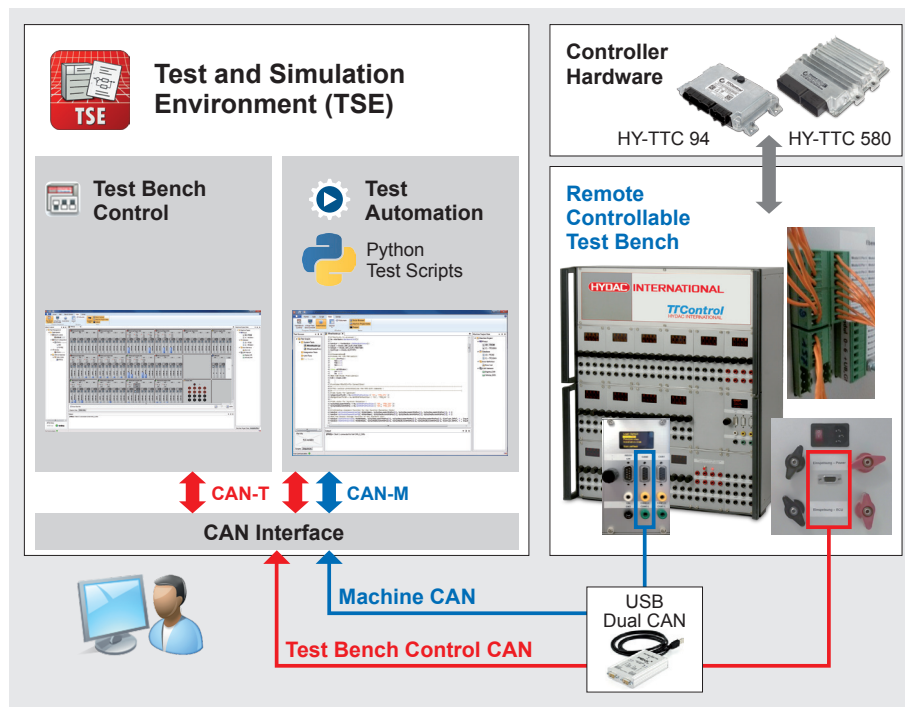
Fernsteuerbarer Steuergeräte-Prüfstand (RTB)

Der CAN-Bus vom PCAN-Dongle wird entweder direkt oder mit einem Kabel mit 9-Pin D-Sub Stecker an die RTB angeschlossen.

## Beispielhafte Übersicht der Einsatzmöglichkeiten des TSE

Die folgende Grafik zeigt ein typisches Beispiel für die Verwendung des TSE in Verbindung mit einer RTB:

- Der Anwender steuert vom PC aus mit der Test Bench Control den Steuergeräte-Prüfstand (links).
- Am PC sind zwei CAN-Busse mit einem PCAN-Dongle angeschlossen:
  - Ein Bus „Test Bench Control CAN“ (CAN-T) wird zur Steuerung des Steuergeräte-Prüfstands eingesetzt. Der Anschluss befindet sich auf der Prüfstandsrückseite (unten rechts im Bild „rot“ dargestellt).
  - Der andere Bus „Maschine CAN“ (CAN-M) ist über den Steuergeräte-Prüfstand mit dem Steuergerät verbunden. Der Anschluss (oder die Anschlüsse) befindet sich auf dem CAN-Modul (Materialnummer 6163719) auf der Vorderseite des Prüfstands (unten rechts im Bild „blau“ dargestellt).
- Im oberen rechten Bereich sind Steuergeräte dargestellt, auf denen die Applikation ausgeführt wird. Diese sind mittels Adapterkabelbaum („grüne“ Stecker) auf der Rückseite mit dem Steuergeräte-Prüfstand verbunden.



TSE mit Steuergeräte-Prüfstand und Steuergeräten

Mit der Test Bench Oberfläche (ganz links) lassen sich Validierungen und Systemtests ausführen. Die Test Automation (rechts im TSE Kasten) eignet sich gut für Modul- und Unit-Tests. Sie sehen, dass sich die Tests der notwendigen Testebenen des Software-Entwicklungszyklus mit dem TSE unabhängig voneinander ausführen lassen. Das verdeutlicht außerdem die große Flexibilität im Zusammenspiel zwischen TSE und Steuergeräte-Prüfstand.

## Anmerkung

Die Angaben in diesem Prospekt beziehen sich auf die beschriebenen Betriebsbedingungen und Einsatzfälle.

Bei abweichenden Einsatzfällen und/oder Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an die entsprechende Fachabteilung.

Technische Änderungen und Korrekturen sind vorbehalten.

### HYDAC ELECTRONIC GmbH

Hauptstraße 27, 66128 Saarbrücken  
Tel. +49 6897 509-01  
Fax +49 6897 509-1726  
E-Mail: [electronic@hydac.com](mailto:electronic@hydac.com)  
Internet: [www.hydac.com](http://www.hydac.com)