



# PROGNOST®-SenSim

Simulation statt Stimulation



**200X**  
Voting schemes





## Vereinfachung der Sicherheitsprüfintervalle (PTI)

Sicherheitstechnische Systeme (SIS - Safety Instrumented Systems) führen festgelegte Funktionsabläufe aus, um bei gefährdenden Bedingungen einen sicheren Prozesszustand zu erreichen. Sie haben das Ziel, Folgeereignisse zu verhindern. Der Safety Loop von sicherheitstechnischen Systemen besteht aus

- Sensoren,
- Logiksystemen (übertragen das Sensorsignal und erzeugen Ausgangssignale),
- Finalen Elementen (ergreifen Maßnahmen, um den Arbeitsvorgang in einen sicheren Zustand zu versetzen, z. B. durch Sicherheitsabschaltung).

### Gesetzliche Auflagen

Gemäß dem IEC 61511 Lebenszykluskonzept müssen zahlreiche Überprüfungsmaßnahmen das angestrebte Sicherheits-Integritätslevel (SIL) aufrechterhalten. Diese Überprüfung wird Sicherheitsprüfintervall (PTI - Proof Test Intervall) genannt und muss regelmäßig durchgeführt werden. Sicherheitsprüfungen müssen mittels festgelegter Verfahren erfolgen, die garantieren, dass die Tests korrekt und systematisch durchgeführt werden. Defekte Bestandteile müssen repariert oder ausgetauscht werden, um eine absolut zuverlässige Prozesssicherheit zu erreichen.

### Überwachung rotierender Maschinen

Der Bestand rotierender Maschinen in der verfahrenstechnischen Industrie ist enorm. Pumpen, Kompressoren und Hilfsysteme sind ein integraler Bestandteil des Produktionsprozesses. Viele dieser Teile werden als "kritisch" bewertet und erfordern zuverlässige und geeignete Sicherheitssysteme. Die am häufigsten verwendete Methode für die Zustands- und Sicherheitsüberwachung von rotierenden Maschinen ist die Schwingungsanalyse mittels Näherungs-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungssensoren. PROGNOST®-SenSim ist das erste und einzig erhältliche Produkt, das in der Lage ist, Sensorsignale einschließlich ihres elektrischen Verhaltens zu simulieren und so realistisch statische und dynamische Signale zu produzieren.

# Ein Gerät für alle Test-Routinen



PROGNOST®-SenSim ist ein tragbares Gerät zur Simulation von Sensoren, die für die Überwachung von Maschinen eingesetzt werden. Es simuliert Sensoren mit statischen und dynamischen Signalen für Sicherheitssysteme (Sicherheitstechnische Systeme) und Routine-Überprüfungen von Messketten.

## Sensorsimulationsfähigkeiten

- Realistische Simulation von Sensoren mit gesonderten Einstellungen für Komponenten mit statischen und dynamischen Signalen
- Simulation des gesamten Sensormessbereichs

PROGNOST®-SenSim simuliert Sensoren der folgenden Signaltypen:

- 4 ... 20 mA – simuliert zum Beispiel Druck-, Temperatur-, Durchfluss- und Füllstandssensorsignale
- \*ICP/\*IEPE – simuliert dynamische ICP/Schwingungssignale. Das Signal ist phasenbezogen, wird also pro Umdrehung über 360° des Kurbelwinkels simuliert.
- Eddy Current (Wirbelstromsensor) – simuliert die dynamische Kolbenstangenlage eines Kompressors oder anderer rotierender Maschinen (z. B. Zentrifugalmaschinen, Turbinen oder Pumpen) durch das Überlagern statischer Signale mit dynamischen Signalen.
- Spannung – simuliert +/- 10 V Spannung bei Normsignalen im Bereich der Mess- und Steuerungstechnik.
- Trigger – simuliert die Umdrehungsgeschwindigkeiten von 30 bis zu 65.000 U/min.

\* ICP (integrated circuit piezoelectric - Schaltungstechnik für Piezoelektrische Sensoren)

\* IEPE (integrated electronics piezoelectric - Industriestandard für piezoelektrische Sensoren)

- Impuls – simuliert Sensoren zur Schmierstellenüberwachung, z. B. Loft 600, KIS und Kracht.
- Dehnmessstreifen (DMS) – simuliert Sensorsignale zur indirekten Druckmessung z. B. bei Hochdruckkompressoren (Hyper).

## Realistische Überprüfung von

### Sicherheitsüberwachungsfunktionen und Algorithmen

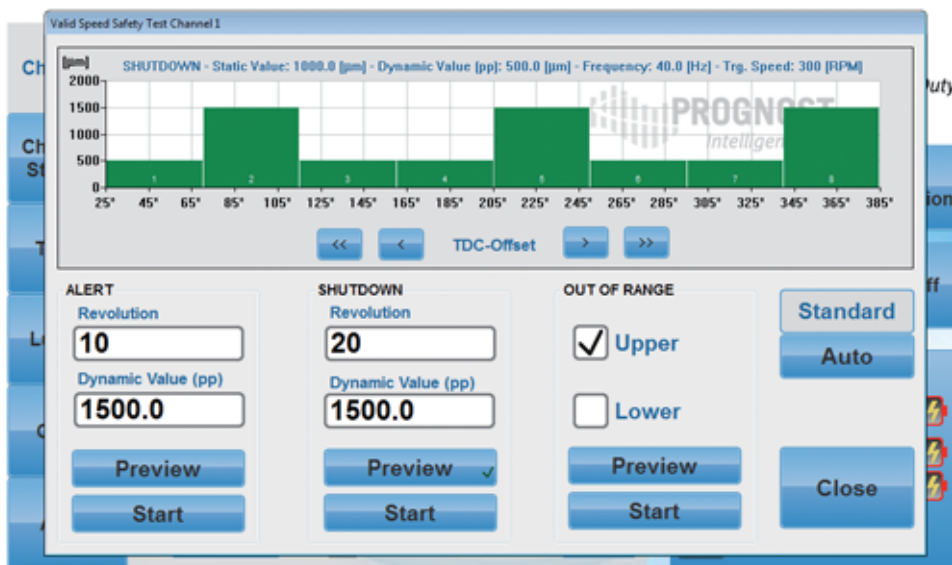
- 2ooX voting
- Plausibilitäts-Prüfung
- Berechnung von aufeinanderfolgenden Umdrehungen bei Überschreitung des Safety-Grenzwerts (phasenbezogenes Signal)

## Schalten Sie das Risiko von Sensorschäden aus

Prüfverfahren für Sicherheitsüberwachungssysteme können ohne die Demontage von Sensoren durchgeführt werden. Dies schließt alle damit verbundenen Risiken aus, wie z. B. Sensorschäden oder Nachkalibrierungsprobleme.

## Einstellbar auf jede gewünschte Frequenz und Amplitude

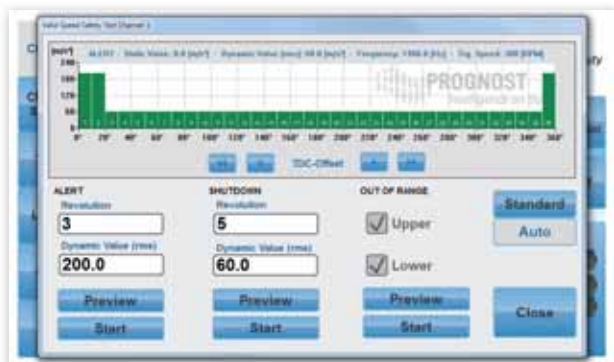
Durch die präzise festgelegte Verletzung von echten Safety-Grenzwert-Einstellungen ist die Ausführung von PTI (Sicherheitsprüfintervallen) konform mit den gesetzlichen Vorgaben der IEC (kein Eingriff in Safety-Grenzwerte, um ALERT/SHUTDOWN/UNSAFE auszulösen).



Beispiel einer VSST Simulation für ein Kolbenstangenlagesignal (8 Segmente)

### VSST (Valid Speed Safety Test)

Der VSST ist speziell für das Überprüfen des Proof Test Intervalls (PTI) vom PROGNOST®-SILver erstellt worden. Es hilft dabei Situationen wie ALERT, SHUTDOWN und Messbereichsüberprüfungen zu simulieren. Die Konfiguration des Oberen Totpunkts hilft dabei das Trigger Signal exakt einzustellen.



### 2ooX Voting Logic

Die Überprüfung von Logikschaltungsprogrammen wie 2ooX wird durch die 2-Kanal-Bauweise von PROGNOST®-SenSim unterstützt. Eine 2ooX-Bauweise mit großen X-Werten deutet normalerweise auf Anwendungen hin, bei denen inakzeptable Prozesszustände an mehreren voneinander unabhängigen Stellen auftreten können. Um diese Art der Signalüberwachung zu überprüfen, sind zwei

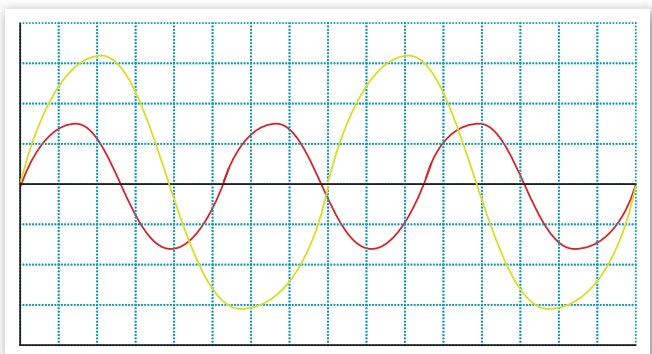
voneinander unabhängig verlaufende Signale des gleichen Typs notwendig. PROGNOST®-SenSim simuliert gleichzeitig die folgenden vollständig phasenreferenzierten Sensoren (ein Kanal je Sensor).

- ICP/IEPE
- 4 ... 20 mA
- Eddy Current
- Spannung

### Signalformung

PROGNOST®-SenSim bietet einmalige Optionen für die Signalformung:

- Simulation von physikalischen Sensoren
- Definierbare Amplituden für jeden Teil der Umdrehung
- Realistische Simulation von statischen und dynamischen Sensoren bis zu 10 kHz



# PROGNOST®-SenSim Generator



Technische Daten	
Batterie	Lithium Polymer Batterie (3.7 V, 2600 mAh, 9.7Wh), Laufzeit bis zu 5 Stunden, Ladezeit 3 Stunden
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +60 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis +60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % bis 95 % nicht kondensierend
Schutzklasse	gemäß IEC 529 (EN60529) IP 50
Abmessungen	135 mm x 125 mm x 38 mm
Gewicht	630 gr.

Technische Daten der Kanäle	Minimum	Norm	Maximum	Einheit
<b>ICP/IEPE</b>				
Signalbereich	6		16	V
Vorspannung		11		V
Frequenzbereich	0		10	kHz
ICP/IEPE current	2		10	mA
Auflösung		12		Bit
Linearitätsfehler (über den gesamten Messbereich)			0,5	%
<b>4 ... 20 mA</b>				
Signalbereich	4		20	mA
Frequenzbereich	0		10	kHz
Ausgangswiderstand			100	Ohm
Auflösung		12		Bit
Linearitätsfehler (über den gesamten Messbereich)			0,5	%
<b>Eddy Current (Wirbelstrom)</b>				
Signalbereich	-19		-1	V
Frequenzbereich	0		10	kHz
Ausgangswiderstand			100	Ohm
Versorgungsstrom	7		9	mA
Auflösung		12		Bit
Linearitätsfehler (über den gesamten Messbereich)			0,5	%
<b>Spannung</b>				
Signalbereich	-10		10	V
Frequenzbereich	0		10	kHz
Ausgangswiderstand			100	Ohm
Auflösung		12		Bit
Linearitätsfehler (über den gesamten Messbereich)			0,5	%
<b>Trigger Namur</b>				
Metall erkannt			1,2	mA
Metall nicht erkannt	2,1			mA
Schaltfrequenz	0,5		50	Hz
Versorgungsspannung		10		V
<b>Trigger Eddy Current</b>				
Metall erkannt		-7		V
Metall nicht erkannt		-13		V
Schaltfrequenz	0,5		50	Hz
Versorgungsstrom	7		9	mA
<b>Dehnmessstreifen (DMS)</b>				
Signalbereich	-2		2	mV/V
Sensorversorgung	1	2,5	5	V (AC/DC)
Frequenzbereich	0		10	kHz
Brückenwiderstand		350		Ohm
Auflösung		10		Bit
Linearitätsfehler (über den gesamten Messbereich)			0,5	%
<b>Schmiermittel</b>				
Eingangsspannung		24		V
Impulse pro Minute	0,6		600	Hz
Ausgangsstrom			20	mA

# PROGNOST®-SenSim Handheld HH2



Technische Daten	
Prozessor:	Intel Baytrail-T Z3735F Quad-Core Prozessor bis zu 1.83 GHz
Arbeitsspeicher	2 GB
Display	8" IPS Bildschirm mit 1280x800 Pixel mit 10 Finger Multi-touch kapazitivem Display Sonnenlichttaugliches Display mit gehärtetem Glas
Batterie	7800 mAh Mehr als 8 Stunden Laufzeit
Leistung (Ladegerät)	Universales Netzteil 100 ~ 240 V, 50 Hz - 60 Hz Eingangsleistung 19VDC @3,42A, 65 W
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +65 °C
Lagertemperatur	-45 °C bis +60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	95 % bei 60 °C (5 Durchgänge jeweils 48 Std.)
Schutzklasse	IP67 und 1,22 m Fallhöhe
Abmessungen	226 mm x 156 mm x 16,5 mm
Gewicht	630 gr

# PROGNOST®-SenSim Starter Kit



## Hardware

- PROGNOST®-SenSim Generator
- PROGNOST®-SenSim Handheld
- Netzteil (länderübergreifend)
- Outdoor Schutzkoffer mit Schultergurt

## Kabel

- Kabel Handheld/Generator
- Kabel Kanal 1/Kanal 2/ offene Kabelenden
- Kabel Trigger/NAMUR offene Kabelenden
- Kabel DruckDMS-offene Kabelenden
- Kabel Schmieröl-offene Kabelenden
- Kurzschlussstecker Kanal 1/Kanal 2
- Kurzschlussstecker Trigger (Namur und Eddy Current)

**Informieren Sie sich online über verfügbare Kabeloptionen und individuelle Gerätekonfigurationen:**  
[www.prognost-sensim.com](http://www.prognost-sensim.com)

# Alles spricht für PROGNOST®-SenSim



## Zeitersparnis und Flexibilität

Ein Gerät für die realistische Simulation aller Arten von Sensoren, z. B.

- Schwingung,
- Lage/Näherung,
- Temperatur,
- Füllstand,
- Durchfluss,
- Druck.

### Simulation von Schäden

Realistische Signale bis zu 10 kHz ermöglichen die Simulation von realen Bedingungen.

### Vermeidung von Risiken

Keine Kalibrierungsprobleme oder Sensorschäden aufgrund von Demontage, mechanischer Stimulation und Montage. Mechanische Signalstimulation, z. B. mittels Shaker, wird so überflüssig.

## Erfüllung gesetzlicher Auflagen

Sicherheitsprüfintervalle von SIS/Sicherheitssystemen mit echten Safety-Grenzwerten und Überprüfung von Sicherheitsalgorithmen, z. B. Voting, aufeinanderfolgende Umdrehungen.

## Zuverlässig und benutzerfreundlich

Mit dem PROGNOST®-SenSim Handheld können Benutzer den PROGNOST®-SenSim Generator für die Simulation von Signalen konfigurieren. Nach der Konfiguration werden die Daten auf den Generator übertragen, der danach unabhängig vom Handheld genutzt werden kann.

Nach der Verbindung mit den Messketten produziert der Generator die zuvor konfigurierten Simulationswerte, um die Messketten und die Sicherheitsüberprüfungssysteme zu testen.

## PROGNOST®-SenSim Starter Kit

Bestellnr.	
3000062	<b>PROGNOST®-SenSim Starter Kit</b>
	PROGNOST®-SenSim Generator mit Netzteil
	PROGNOST®-SenSim Handheld mit Netzteil
	Verbindungskabel Generator - Handheld
	Sensorkabel Trigger (Namur)
	Kurzschlußstecker Trigger (Namur)
	Sensorkabel offenes Ende, Kanal 1 und Kanal 2 (2 Stück )
	Kurzschlußstecker Kanal 1 und Kanal 2
	Sensorkabel DruckDMS
	Sensorkabel Schmieröl
	Transportkoffer
	Handbuch

Konfigurieren Sie Ihr PROGNOST®-SenSim Online [www.prognost-sensim.com](http://www.prognost-sensim.com)

## Einzelne Bauteile, Ersatzteile, zusätzliche Kabeloptionen

Bestellnr.	
1 002 053	PROGNOST®-SenSim, Transportkoffer Case1
3 000 060	PROGNOST®-SenSim, GD1 Generator
3 000 067	PROGNOST®-SenSim, HH2 Handheld
3 000 062	PROGNOST®-SenSim, SK1 Starter Kit
1 003 294	PROGNOST®-SenSim, PG2 Netzteil für Generator
3 000 068	PROGNOST®-SenSim, PH3 Netzteil für Handheld
3 000 065	PROGNOST®-SenSim, Kabel GD1-HH1 2,0m
3 000 070	PROGNOST®-SenSim, Kabel CH1/2-offenes Ende 2.5m
3 000 071	PROGNOST®-SenSim, Kabel CH1/2-Schwingung MIL 2.5m
3 000 072	PROGNOST®-SenSim, Kabel CH1/2-Druck Binder M16 2.5m
3 000 073	PROGNOST®-SenSim, Kurzschlußstecker Ch1/Ch2
3 000 074	PROGNOST®-SenSim, Kabel TriggerNamur-offenes Ende 2.5m
3 000 075	PROGNOST®-SenSim, Kabel TriggerNamur-M12 2.5m
3 000 076	PROGNOST®-SenSim, Kabel TriggerEddy-offenes Ende 2.5m
3 000 077	PROGNOST®-SenSim, Kurzschlußstecker Trigger
3 000 078	PROGNOST®-SenSim, Kabel DruckDMS-offenes Ende 2.5m
3 000 079	PROGNOST®-SenSim, Kabel DruckDMS -M8 2.5m
3 000 080	PROGNOST®-SenSim, Kabel Schmieröl-offenes Ende 2.5m
3 000 081	PROGNOST®-SenSim, Kabel Schmieröl-Ventilbuchse 2.5m
1 003 593	PROGNOST®-SenSim, Kabel CH1/2-Druck Binder M12 2.5m
1 002 075	Adapter für Netzteil, Typ B (US, JP, CU, MX, CA, TH)
1 002 397	Adapter für Netzteil, Typ M (ZA, IN)
3 000 120	PROGNOST®-SenSim, Handbuch Englisch A5
3 000 121	PROGNOST®-SenSim, Handbuch Deutsch A5

**PROGNOST Systems GmbH**

Daimlerstr. 10  
48432 Rheine  
Deutschland

+49 - 5971 - 808 19 0  
info@prognost.com

**PROGNOST Systems, Inc.**

309 Ibis Street, Suite A  
Webster, TX 77598  
USA

+1 - 281 - 480 9300  
infousa@prognost.com

**PROGNOST Machinery Diagnostics  
Equipment and Services L.L.C**

P.O. Box 29861  
Abu Dhabi  
UAE

+971 - 56 - 499 83 59  
infome@prognost.com

**[www.prognost.com](http://www.prognost.com)**