

# Modularer Druckregler PACE

Eine neue Generation hochpräziser Druckregler für Prüfstand-, Tisch- und Gestell-Kalibrierung und automatische Testanwendungen.

**Modularität erhöht die Flexibilität, reduziert Ausfallzeiten und senkt die Betriebskosten.**

## Leistungsmerkmale

- Verschiedene Gehäuse und austauschbare Regelmodule zur Auswahl
- Einzel-, Doppel- oder Automatikregelmodul erhältlich
- Hochgeschwindigkeits-Druckregelung
- Bis zu 210 bar (3000 psi / 21 MPa) Relativ- und Absolutdruck
- Lieferbar in Genauigkeiten bis zu 0,005 % vom Messwert +0,005 % vom Endwert
- Langzeitstabilität bis zu 0,01 % vom Messwert pro Jahr
- Optional mit barometrischem Referenzsensor
- Verwendet die neue, einzigartige Palette der piezoresistiven und resonanten Drucksensoren von GE
- 28 wählbare Druckeinheiten und 4 benutzerdefinierte Einheiten
- Optionen: Schaltertest, Lecktest, Testprogramm, Berstprüfung, Analogausgang und spannungsfreie Kontakte
- Aeronautische Option
- Kalibrierung im Unterdruckbereich standardmäßig enthalten
- Hochauflösender Farb-Touchscreen
- Intuitive Bedienung über aufgabengesteuerter Menüstruktur mit Symbolen
- Kompatibel mit Softwarepaketen
- RS232, IEEE-Konnektivität, Ethernet und USB Standard



# Modularer Druckregler PACE

Der neue, pneumatische modulare Druckregler PACE vereint die neueste Regel- und Messtechnik von GE in einer eleganten, schnellen, flexiblen und wirtschaftlichen Lösung für eine Druckregelung für automatische Fertigung, Tests und Kalibrierung.

PACE setzt eine komplette digitale Regelung ein, die eine hohe Regelstabilität und Regelgeschwindigkeit erzielt, während der digital gekennzeichnete Drucksensor die Qualität, Stabilität, höhere Bandbreite und Präzision bietet, die mit der neuesten Generation piezoresistiver und resonanter Geräte assoziiert wird.

## PACE5000 Gehäuse



- Einzelkanal-Druckreglergehäuse
- Bedienerfreundlicher Farb-Touchscreen
- Kann mit allen austauschbaren PACE CM Regelmodulen als Tischgerät oder gestellmontierter Druckregler verwendet werden
- Intuitives, aufgabengesteuertes Menü mit den Standardfunktionen Basic, Preset und Divide
- Schaltertest, Lecktest, Berstprüfung, Testprogramm, Analogausgang und spannungsfreie Kontakte sind als optionale Aufgaben erhältlich
- Mehrsprachig - zusätzliche Fragen können nach Kundenwunsch leicht übersetzt und heruntergeladen werden
- RS232, IEEE-Konnektivität, Ethernet und USB Standard

## PACE CM – Hochgeschwindigkeits-Druckregelmodul

- Austauschbares, robustes Regelmodul, das sich problemlos in ein PACE Gehäuse installieren lässt
- Kalibrierdaten werden im Regelmodul gespeichert (zur Neukalibrierung muss nur das CM eingeschickt werden)
- Hochgeschwindigkeits-Drucksteuerung



## PACE6000 Gehäuse



### Weitere Merkmale:

- Doppelkanal-Druckreglergehäuse
- Mit zwei PACE CM Regelmodulen kann der PACE6000 in Einzel-, Automatik- oder simultanem Doppeldruckregelmodus verwendet werden\*
- Die aeronautische Option ermöglicht umfassende Regelung in aeronautischen Einheiten
- Keine Druckverhältnisgrenze des Moduls
- Breite Auswahl von Druckmessbereichen
- Auswahl zwischen Standard-, Hoch- oder Premium-Druckmessgenauigkeit
- Barometrischer Referenzsensor lieferbar, um Relativ- oder Absolutdruckwerte anzuzeigen und zu regeln
- Aeronautische Version



\* für die automatische Bereichsfindung müssen beide Regelmodule auf einen Bereich unter 70 bar/1000 psi oder einen Bereich über 70 bar/1000 psi ausgelegt sein

# PACE5000/6000 Optionen

## Schaltertest

Schaltertest automatisiert das Testen der Druckschaltvorrichtungen. Nach dem Test werden der Druck, bei dem sich die Kontakte öffnen und schließen, sowie die Schalterhysterese angezeigt. Der Schaltertest kann auch so eingestellt werden, dass er mehrmals wiederholt wird, um einen Schalter zu bewegen oder die maximalen, minimalen und durchschnittlichen Umschaltwerte zu erfassen.

## Lecktest

Lecktest wendet Testdrucke auf ein externes System an, das an das Instrument angeschlossen ist, um die leckbedingten Druckschwankungen zu messen. Diese Anwendung setzt den Testdruck und eine Verweilzeit, um potenzielle adiabatische Einflüsse bei Testdruck und während der Lecktestphase zu eliminieren. Nach Beendigung des Tests zeigt das Display Anfangsdruck, Enddruck, Druckänderung und Leckrate an.

## Testprogramm

Im Testprogramm können zahlreiche Testverfahren im Instrument selber erstellt, gespeichert und ausgeführt werden. Dies ist besonders nützlich für längere, sich wiederholende und arbeitsaufwändige Verfahren, die eine manuelle Eingabe erfordern, und ermöglicht ein schnelles Prototyping, schnelle Fertigung und Lebensdauertests. Testprogramme können auch mittels eines Massenspeichergeräts auf einen PC geladen, dort bearbeitet und dann wieder zurück auf das Instrument kopiert werden.

## Analogausgang

Der Analogausgang kann über das Setup-Menü so programmiert werden, dass ein Signal proportional zum ausgewählten Instrumentenbereich ausgegeben wird. Hierdurch kann das Instrument an PC- oder SPS-E/A-Karten, dezentrale Displays, Kurvenschreibergeräte oder andere Datenprotokollierungsgeräte angeschlossen werden.

Anwender können Ausgänge von 0 bis 10 V, 0 bis 5 V, -5 bis 5 V und 0/4 bis 20 mA wählen. Präzision hinsichtlich des vom Host-Instrument gemessenen Drucks bei 0,05 % vom Endwert über den Betriebstemperaturbereich des Host-Instruments mit einer variablen Aktualisierungsrate bis 80 Messwerte pro Sekunde. Die Option ist programmierbar auf Mindest- bis Höchstwert für Proportionalausgabe gegen Druck.



## Spannungsfreie Kontakte

Spannungsfreie Kontakte ermöglichen eine Steuerung von Peripheriegeräten wie Vakuumpumpen, Öfen usw. Jede spannungsfreie Kontaktoption verfügt über drei unabhängige Arbeits-/Ruhekontakte (NO/NC). Eine Reihe von Bedingungen kann in einem PACE Instrument eingestellt werden, um ein Relais auszulösen und die Kontakte umzuschalten.

## Berstprüfung

Die Berstprüfung ist eine Anwendung für die PACE Serie, die hauptsächlich für die Prüfung von Berstscheiben konzipiert ist. Bei der Berstprüfung wird der Druck kontrolliert erhöht und der genaue Punkt gemessen, an dem die Vorrichtung reißt oder birst.

## Aeronautische Option (nur PACE6000, zur Verwendung mit Regelmodulen PACE CM2-A)

Simultane Regelung der kalibrierten Fluggeschwindigkeit und Flughöhe (bei Verwendung mit zwei PACE CM2-A Regelmodulen) mit einer „Go To Ground“ Funktion.

Anzeigen und Regler in reinen aeronautischen Einheiten:  
Flughöhe - Fuß oder Meter

Fluggeschwindigkeit - Knoten oder km/h, MPH

Mach - Machzahl

Steiggeschwindigkeit - Fuß oder Meter/min, Sekunde



# Spezifikationen

Druckmessung	
Standarddruckbereiche:	25, 70, 200, 350 und 700 mbar Relativdruck, 1, 2, 3.5, 7, 10, 20, 35, 70, 100, 135, 172, 210 bar Relativdruck 0.35, 1, 3, 5, 10, 15, 30, 50, 100, 150, 300, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 psi Relativdruck 2.5, 7, 20, 35, 70, 100, 200, 350, 700 kPa Relativdruck, 1, 2, 3.5, 7, 10, 13.5, 17.2, 21 MPa Relativdruck Alle Relativdruckversionen sind standardmäßig mit negativer Kalibrierung lieferbar. Für Absolutdruckbereiche wählen Sie einen beliebigen Bereich ab 1 bar und fügen die Barometerdruckoption hinzu
Bereichsüberschreitung:	10 % über mbar/bar Endwert
Druckmedien:	Trockenes, ölfreies, nichtkorrosives Gas, das bei einem Wert von 10 % über dem maximal erforderlichen Auslassdruck gehalten wird. Trockenluft oder Stickstoff empfohlen.
Display	
PACE5000	4,3 Zoll TFT Farbdisplay im Breitbildformat mit VGA-Auflösung mit integriertem Touchscreen
PACE6000	7 Zoll TFT Farbdisplay im Breitbildformat mit VGA-Auflösung mit integriertem Touchscreen
Kommunikations-Aktualisierungsrate	8 Mal pro Sekunde
Display-Aktualisierungsrate	2 Mal pro Sekunde
Messwertausgabe	±9,999,999
Druckeinheiten	mbar, bar, Pa(N/m <sup>2</sup> ), hPa, kPa, MPa, mmHg @ 0°C, cmHg bei 0°C, mHg bei 0°C, inHg bei 0°C, mmH <sub>2</sub> O bei 4°C, cmH <sub>2</sub> O bei 4°C, mH <sub>2</sub> O bei 4°C, mmH <sub>2</sub> O bei 20°C, cmH <sub>2</sub> O bei 20 °C, mH <sub>2</sub> O bei 20 °C, kg/m <sup>2</sup> , kg/cm <sup>2</sup> , torr, atm, psi, lb/ft <sup>2</sup> , inH <sub>2</sub> O bei 4°C, inH <sub>2</sub> O bei 20°C, inH <sub>2</sub> O bei 60°F, ftH <sub>2</sub> O bei 4°C, ftH <sub>2</sub> O bei 20°C, ftH <sub>2</sub> O bei 60°F, benutzerkonfiguriert 1, benutzerkonfiguriert 2, benutzerkonfiguriert 3, benutzerkonfiguriert 4
Leistung	
PACE CM0 Standardpräzision	0,02 % vom Messwert + 0,02 % vom Endwert (25 mbar: 0,20% vom Messwert + 0,20% vom Endwert, 70 mbar: 0,10% vom Messwert + 0,10% vom Endwert, 200 mbar: 0,04 % vom Messwert + 0,04 % vom Endwert) umfasst Linearität, Hysterese, Wiederholgenauigkeit und Temperatureinflüsse für Relativdrücke und setzt Beharrungstemperatur und regelmäßiges Nullen voraus.
Stabilität des PACE CM0 Steuergeräts	0,005 % EW
PACE CM1 Hochpräzision	0,01% vom Messwert + 0,01% vom Endwert (25 mbar: 0,10% vom Messwert + 0,10% vom Endwert, 70 mbar: 0,05% vom Messwert + 0,05% vom Endwert, 200 mbar: 0,02% vom Messwert + 0,02% vom Endwert) umfasst Linearität, Hysterese, Wiederholgenauigkeit und Temperatureinflüsse für Relativdrücke und setzt Beharrungstemperatur und regelmäßiges Nullen voraus.
Stabilität des PACE CM1 Steuergeräts	0,003 % vom Endwert (25mbar Bereich = 0,005 % EW)
PACE CM2 Premium-Präzision	0,005% vom Messwert + 0,005% vom Endwert (25 mbar: 0,05% vom Messwert + 0,05% vom Endwert, 70 mbar: 0,025% vom Messwert + 0,025% vom Endwert, 200 mbar: 0,01% vom Messwert + 0,01% vom Endwert) umfasst Linearität, Hysterese, Wiederholgenauigkeit und Temperatureinflüsse für Relativdrücke und setzt Beharrungstemperatur und regelmäßiges Nullen voraus.
Stabilität des PACE CM2 Steuergeräts	0,001 % vom Endwert (25 mbar Bereich = 0,005 % EW, 70mbar = 0,003 % EW)
PACE CM2-A Aeronautical	Flughöhenbereich -3.000 bis +55.000 ft: Flughöhenpräzision auf Meereshöhe ±2 ft auf 8.500 ft ±3 ft auf 35.000 ft ±9 ft  Flughöhe RVSM-Genauigkeit: auf Meereshöhe ±5 ft auf 29.000 ft ±25 ft auf 41.000 ft ±46 ft auf 35.000 ft ±33 ft Fluggeschwindigkeitsbereich bis 650 Knoten: Fluggeschwindigkeitsgenauigkeit bei 50 Knoten ±1,00 kts bei 250 Knoten ±0,21 kts bei 500 Knoten ±0,11 kts  Druckbereich -1/+1bar g, Druckpräzision 0,005% vom Messwert + 0,005% vom Endwert, umfasst Linearität, Hysterese, Wiederholgenauigkeit und Temperatureinflüsse für Relativdrücke und setzt Beharrungstemperatur und regelmäßiges Nullen voraus.  1.300 mbar Referenzpräzision 0,005 % vom Endwert, umfasst Nichtlinearität, Hysterese, Wiederholgenauigkeit und Temperatureinflüsse zwischen 15°C (59°F) und 45°C (113°F).
Langzeitstabilitätsmessung des PACE CM	2 bar g bis 210 bar g (30 psi bis 3.000 psi) 0,01 % vom Messwert pro Jahr, 1 bar g 0,02 % vom Messwert pro Jahr und 25 mbar g bis 700 mbar g 0,03 % vom Messwert pro Jahr, setzt regelmäßiges Nullen voraus. Barometrischer Referenzsensor 0,1 mbar a oder 0,001450 psi a pro Jahr (für CM0-B, CM1-B, CM2-B und CM2-A)
Präzision im Unterdruckbereich	Maximalfehler bei einem beliebigen negativen Druckwert ist gleich dem maximalen Fehler beim gleichwertigen positiven Druckwert.
Präzision im Pseudo-Absolutmodus	Relativmoduspräzision + barometrische Referenzpräzision
PACE CM0-B barometrischer Präzisions-Referenzsensor	Präzision für den wahlweisen barometrischen Referenzsensor 0,10 mbar oder 0,001450 psi. Einschl. Nichtlinearität, Hysterese, Wiederholgenauigkeit und Temperatureinflüssen zwischen 15°C (59°F) und 45°C (113°F).

PACE CM1-B barometrischer Präzisions-Referenzsensor	Präzision für den wahlweisen barometrischen Referenzsensor 0,05 mbar oder 0,000725 psi. Einschl. Nichtlinearität, Hysterese, Wiederholgenauigkeit und Temperatureinflüssen zwischen 15°C (59°F) und 45°C (113°F).
PACE CM2-B barometrischer Präzisions-Referenzsensor	Präzision für den wahlweisen barometrischen Referenzsensor 0,025 mbar oder 0,0003625 psi. Einschl. Nichtlinearität, Hysterese, Wiederholgenauigkeit und Temperatureinflüssen zwischen 15°C (59°F) und 45°C (113°F).
Gasverbrauch	Das gesamte Versorgungsgas wird an das System geliefert. Im Messmodus oder wenn das Messgerät abgeschaltet ist, wird kein Gas verwendet.
<b>Elektrische</b>	
Spannungsversorgung	90 V AC bis 130 V AC bei 47 bis 63 Hz und 180 V AC bis 260 V AC bei 47 bis 63 Hz. Universaleingang über einen IEC320 C14 Anschluss.
Auslegung der spannungsfreien Kontakte	30 V DC 1 A resistiv/200 mA induktiv
<b>Kommunikation</b>	
Kommunikation	RS232, USB und IEEE-488, SCPI, Emulation (DPI520, DPI500, DPI510 und DPI515 je nach Modell) Ethernet (VXI-II und Anschlüsse mit SCPI)
<b>Umgebungs-</b>	
temperatur	Betriebstemperatur 10°C bis 50°C (50°F bis 122°F) Kalibrierte Temperatur 15°C bis 45°C (59°F bis 113°F) Lagertemperatur -20°C bis 70°C (-4°F bis 158°F)
Feuchtigkeit	5 % bis 95 % RF, nicht kondensierend
Dichtheit	IP20 (EN60529), nur zur Verwendung in Innenbereichen
Vibration	Erfüllt Def. Stan. 66-31 8.4 Kat 3 und MIL-T-28800E Kat 2
Stoß	Mechanische Stoßfestigkeit gemäß EN61010
Konformität	LVD EN61010, EMC EN61326, PED, ROHS und WEEE - CE-Kennzeichnung
<b>Physikalische Abmessungen</b>	
PACE Gehäuse - Gewicht	PACE5000 5 kg (11 lbs), PACE6000 6,7 kg (17,7 lbs)
PACE CM - Gewicht	5 kg (11 lbs)
PACE 5000 - Abmessungen	440 mm X 88 mm (2U) X 320 mm (17,3" X 3,47" X 12,6")
PACE 6000 - Abmessungen	440 mm X 132 mm (3U) X 320 mm (17,3" X 5,2" X 12,6")



# Bestellinformationen

Bitte Folgendes angeben (sofern zutreffend):

## 1. PACE Gehäuse

PACE5000 Einkanalgehäuse - I5000 GehäusePACE6000  
Doppelkanalgehäuse - I6000 Gehäuse

## 2. PACE Gehäuse - Optionen

Die optionalen Funktionsmerkmale umfassen:

- Schaltertest – automatische und genaue Kalibrierung der Druckschalter
- Lecktest – automatische Messung der Leckrate in den gewünschten Einheiten/Minute oder Einheiten/Sekunde
- Testprogramm – Schreiben und Speichern zahlreicher Testprogramme
- Berstprüfung – zum Testen des Berstdruckpunkts
- Analogausgang – zur Integration in ältere ATE-Anwendungen
- Spannungsfreie Kontakte – zur automatischen Auslösung von Nebengeräten
- Aeronautisch (nur PACE6000) - ermöglicht die Tests und Kalibrierung aeronautischer Instrumente

## 3. PACE Gehäuse - Netzkabel

Wählen Sie eines aus dieser Liste aus:

NETZKABEL IEC-GB STECKERNETZKABEL IEC-JAPAN  
STECKERNETZKABEL IEC-EU STECKERNETZKABEL IEC-  
USA STECKERNETZKABEL IEC-SÜDAFRIKA/INDIEN  
STECKERNETZKABEL IEC-CHINA STECKERNETZKABEL IEC-  
AUSTRALIEN/NEUSEELAND STECKER

## Einsatzgebiete

Bitte geben Sie die Einsatzgebiete für das Instrument ein:

Europa  
Nordamerika  
Japan  
Asien  
Rest der Welt

## 4. PACE Regelmodul - Präzision

PACE CM0 = Standard

PACE CM1 = Hoch

PACE CM2 = Premium

## 5. PACE Regelmodul - Druckbereich

bar	psi	Pa
25 mbar g	0,35 psi g	2,5 kPa g
70 mbar g	1 psi g	7,0 kPa g
200 mbar g	3 psi g	20,0 kPa g
350 mbar g	5 psi g	35,0 kPa g
700 mbar g	10 psi g	70,0 kPa g
1 bar g	15 psi g	100,0 kPa g
2 bar g	30 psi g	200,0 kPa g
3,5 bar g	50 psi g	350,0 kPa g
7 bar g	100 psi g	700,0 kPa g
10 bar g	150 psi g	1,0 MPa g
20 bar g	300 psi g	2,0 MPa g
35 bar g	500 psi g	3,5 MPa g
70 bar g	1000 psi g	7,0 MPa g
100 bar g	1500 psi g	10,0 MPa g
135 bar g	2000 psi g	13,5 MPa g
172 bar g	2.500 psi g	17,2 MPa g
210 bar g	3.000 psi g	21,0 MPa g

## 6. PACE Regelmodul - Barometrische Option

Bietet zusätzlich zum Relativdruck die Absolutdruckoption. Im Absolutmodus wird der Barometerdruck zum Relativdruckbereich addiert. Für Absolutdruckbereiche unter 1 bar konsultieren Sie bitte einen Vertriebsmitarbeiter.

PACE CM0-B = Standard

PACE CM1-B = Hoch

PACE CM2-B = Premium

## 7. PACE Regelmodul – PACE6000 aeronautische Option

PACE CM2-A = -3.000 bis + 55.000 ft (Flughöhe)

PACE CM2-A = bis 650 Knoten (Flughöhe mit wahren Mach)

## 8. Physikalisches Zubehör

Teilenummer	Beschreibung
IO-ADAPT-G1/4	Adapter G1/8 Stecker zu G 1/4 Buchse
IO-ADAPT-1/8NPT	Adapter G1/8 Stecker zu 1/8 NPT Buchse
IO-ADAPT-1/4NPT	Adapter G1/8 Stecker zu 1/4 NPT Buchse
IO-ADAPT-7/16UNF	Adapter G1/8 Stecker zu 7/16 UNF Buchse
IO-ADAPT-AN4	Adapter G 1/8 Stecker zu AN4 37 Deg Stecker
IO-ADAPT-AN6	Adapter G 1/8 Stecker zu AN6 37 Deg Stecker
IO-ADAPT-BARB	Adapter G 1/8 Stecker zu 1/4 ID Rohr
IO-ADAPTOR-KIT	Enthält einen jeder oben aufgeführten Adapter
IO-DIFF-KIT-LP	<b>Differenzanschlusskit - Niederdruck</b> Hilft, die Auswirkung von Wärme- und/oder Druckschwankungen in Umgebungsbedingungen während des Messzyklus zu reduzieren
IO-NEG-G-GEN-1	<b>Unterdruckgenerator</b> Wird verwendet, um einen niedrigen -ve-Relativdruck (Venturi-Effekt) zu erzeugen, um die Regelung bei Nulldruck ohne Vakuumpumpe zu ermöglichen.
IO-VAC-SYS	<b>Vakuumsystem - Überdruckventilkit</b> Hiermit kann der Abgasdruck an der Vakuumpumpe vorbei in die Atmosphäre entlassen werden. So wird die Regelleistung von einem positiven Druck abwärts verbessert.
IO-SNUBBER-1	<b>Snubber-Referenzanschluss</b> Bietet eine pneumatische Zeitkonstante zum -ve Anschluss des Sensors und dämpft so den Effekt von Luftzügen.
IO-DIFFUSER-1	<b>Diffusor - Gasabführung</b> Wird in die Entlüftung oder den -ve Anschluss eingeschraubt, um die Abgase zu diffundieren
IO-RMK-P6000	<b>Bausatz für die Gestellmontage PACE6000</b> 19 Zoll Bausatz für die Gestellmontage
IO-RMK-P5000	<b>Bausatz für die Gestellmontage PACE5000</b> 19 Zoll Bausatz für die Gestellmontage
IO-FILTER-KIT	<b>Filterkit - Ventilblock</b> Enthält 5 Filter für die Druckanschlüsse des Regelmoduls





[www.ge-mcs.com](http://www.ge-mcs.com)

920-561B