

# Fluke Calibration 9173 Field Metrology Well



## Fitur utama

### Akurasi tampilan

Dry-wells umumnya dikalibrasi dengan memasukkan PRT terkalibrasi ke salah satu sumur dan membuat penyesuaian pada sensor kontrol internal kalibrator berdasarkan pembacaan dari PRT. Teknik ini kurang berguna karena karakteristik unik dari PRT rujukan, yang dapat "terkalibrasi" ke kalibrator, seringkali berbeda dari termometer yang diuji oleh kalibrator. Ini diperumit dengan kehadiran gradien termal yang signifikan dalam blok dan pencelupan sensor ke blok yang tidak memadai dan terlalu ringkas.

Metrology Wells berbeda. Gradien suhu, dampak pemuatan, dan histeresis telah diminimalkan untuk menjadikan kalibrasi tampilan lebih bermakna. Kami hanya menggunakan PRT terakreditasi untuk mengkalibrasi Metrology Wells dan peralatan elektronik milik kami menunjukkan secara konsisten akurasi yang berulang sepuluh kali lebih baik daripada spesifikasi kami, yang berkisar dari  $\pm 0,1$  °C pada suhu penggunaan umum hingga  $\pm 0,25$  °C pada 661 °C.

Catatan aplikasi tersedia untuk membantu memahami dengan lebih baik ketidakpastian yang disebutkan di atas. Klik di sini (klik kanan dan "Save Target As..."), Memahami ketidakpastian yang terkait dengan penggunaan Metrology Wells untuk mengunduh catatan penerapan dalam format Adobe Acrobat (.pdf).

Untuk akurasi lebih baik, Metrology Wells dapat dipesan dengan elektronik bawaan untuk pembacaan eksternal PRT dengan karakterisasi ITS-90. (Lihat bilah sisi, Built in Reference Thermometry)

### Stabilitas

Sumber panas dari Hart telah lama dikenal sebagai sumber panas paling stabil di dunia. Metrology Wells menjadikannya lebih baik. Kedua unit suhu rendah (Model 9170 dan 9171) stabil hingga  $\pm 0,005$  °C sepanjang batas ukur. Bahkan unit 700 °C

(Model 9173) mencapai stabilitas sebesar  $\pm 0,03$  °C. Stabilitas lebih baik hanya dapat ditemukan dalam bak cairan dan perangkat titik tetap utama. Pengontrol yang digunakan oleh sebagian besar produsen dry-well tidak dapat menandingi kinerja setingkat ini.

### **Keseragaman aksial**

Dokumen EA-10/13 menyarankan bahwa dry-well semestinya mencakup zona maksimum homogenitas suhu, yang memuai sebesar 40 mm (1,54 in), biasanya di dasar sumur Metrology Wells menggabungkan elektronik unik dengan kontrol dua zona dan kedalaman sumur yang lebih dari dry-wells lain untuk memberikan zona seragam melebihi 60 mm (2,36 in). Gradien vertikal dalam zona ini berkisar antara  $\pm 0,02$  °C pada 0 °C hingga  $\pm 0,4$  °C pada 700 °C.

Selain itu, Metrology Wells sebenarnya memiliki spesifikasi ini untuk masing-masing unit, dan kami mendukungnya.

### **Keseragaman radial**

Keseragaman radial adalah selisih suhu antara sumur satu dengan sumur lainnya. Untuk sumber panas yang dirancang tidak baik, atau ketika pemindai diameter besar digunakan, perbedaan ini dapat lebih besar lagi. Untuk Metrology Wells, kami menentukan spesifikasi kami sebagai selisih suhu paling besar antara zona homogen vertikal pada dua sumur yang masing-masing berdiameter 6,4 mm (0,25 in) atau lebih kecil. Unit dingin (9170 dan 9171) memberikan keseragaman radial  $\pm 0,01$  °C dan rentang unit panas (9172 dan 9173) dari  $\pm 0,01$  °C sampai  $\pm 0,04$  °C (pada 700 °C).

### **Pemuatan**

Pemuatan didefinisikan sebagai perubahan dalam suhu yang dipindai oleh termometer rujukan yang dimasukkan ke dasar sumur setelah bagian sumur setelah sumur lainnya diisi dengan termometer juga.

Untuk Metrology Wells, dampak pemuatan diminimalkan dengan alasan yang sama kenapa gradien aksial diminimalkan. Kami menggunakan sumur yang lebih dalam dari dry-wells lainnya. Dan kami memanfaatkan kontrol zona-ganda. Dampak pemuatan diminimalisir hingga  $\pm 0,005$  °C untuk unit dingin.

### **Histeresis**

Histeresis termal ada lebih banyak dalam sensor kontrol internal daripada alam PRT rujukan kualitas baik. Histeresis ditandai oleh selisih dua pengukuran suhu eksternal di titik yang sama ketika suhu itu diukur dari dua arah yang berbeda (dari lebih panas atau lebih dingin) dan biasanya memiliki nilai terbesar di titik tengah rentang suhu sumber. Hal tersebut ada karena sensor kontrol biasanya dirancang untuk kekuatan dan tidak memiliki karakteristik "bebas tarikan" SPRT, atau bahkan PRTs. Untuk Sumur rentang dampak histeresis dari 0,025 °C sampai 0,07 °C.

### **Kedalaman celupan**

Kedalaman pencelupan penting. Bukan saja membantu meminimalkan gradien aksial dan dampak pemuatan, celupan yang dalam juga mengatasi karakteristik pencelupan unik pada setiap termometer yang diuji dalam sumber panas. Karakteristik tersebut mencakup lokasi dan ukuran sensor sebenarnya dalam pemindai, lebar dan massa termal pemindai dan kabel yang digunakan untuk menyambungkan sensor ke dunia luar. Metrology Wells menampilkan kedalaman 203 mm (8 in) pada Model 9171, 9172, dan 9173. Model 9170 berkedalaman 160 mm (6,3 in) untuk memfasilitasi suhu sebesar  $-45$  °C.

### **Fitur hebat lainnya**

Tampilan LCD besar, keypad angka, dan menu di layar menjadikan penggunaan Metrology Wells intuitif dan sederhana. Layar menampilkan suhu blok, suhu termometer rujukan bawaan, suhu potongan, kriteria stabilitas, dan laju ramp. Antarmuka pengguna dapat dikonfigurasi untuk menampilkan dalam bahasa Inggris, Prancis, atau Mandarin.

Semua empat model disertai antarmuka serial RS-232 dan perangkat lunak Model 9930, Interface-it. Semua kompatibel dengan perangkat lunak Model 9938 MET/TEMP II untuk kalibrasi otomatis sepenuhnya pada RTD, termokopel, and termistor (Metrology Wells dengan opsi input rujukan akan kompatibel dengan MET/TEMP II pada awal 2006).

Meskipun tanpa PC, Metrology Wells memiliki empat pilihan kalibrasi pra-pemrograman yang memungkinkan hingga delapan titik tetap suhu dengan waktu "ramp dan rendam" antar masing-masing. Terdapat protokol otomatisasi "pengujian

sakelar" yang menolkan "dead-band" untuk sakelar termal. Dan tombol °C/°F terpisah memungkinkan peralihan unit suhu dengan mudah.

Salah satu dari inserts standar dapat dipesan dengan setiap unit, mengakomodasikan beragam metrik -dan diameter pemindai berukuran imperial. (Lihat sisipan di kanan. Unduh data lengkap untuk melihat detail.) Dan Metrology Wells cukup kecil dan ringan untuk dibawa ke mana saja.

### **9170**

Model 9170 mencapai suhu paling rendah dari semua seri, mencapai  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$  dalam kondisi normal. 9170 stabil pada  $\pm 0,005\text{ }^{\circ}\text{C}$  pada rentang suhu penuh (hingga  $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) dan memiliki 160 mm (6,3 in) kedalaman pencelupan. Dengan keseragaman aksial sebesar  $\pm 0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan keseragaman radial sebesar  $\pm 0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$ , model ini memberikan anggaran ketidakpastian yang luar biasa dan sempurna untuk berbagai penerapan di bidang farmasi dan penerapan lainnya.

### **9171**

Jika Anda memerlukan kedalaman lebih banyak, Model 9171 memberikan 203 mm (8 in) pencelupan suhu dari  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  sampai  $155\text{ }^{\circ}\text{C}$  dengan stabilitas  $\pm 0,005\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Seperti Model 9170, dry-well ini memiliki keseragaman aksial dan radial yang luar biasa. Tampilan 9171 dikalibrasi ke akurasi sebesar  $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  pada rentang penuh.

### **9172**

Model 9172 memberikan suhu dari  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  pada  $425\text{ }^{\circ}\text{C}$  dengan tampilan terkalibrasi akurat hingga  $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  pada  $425\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Selain akurasi yang luar biasa, 9172 stabil dari  $\pm 0,005\text{ }^{\circ}\text{C}$  sampai  $\pm 0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$ , bergantung pada suhu. Dengan pencelupan 203 mm (8 in), model 9172 mengurangi secara signifikan kesalahan konduksi batang pada suhu tinggi.

### **9173**

untuk pekerjaan antara  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan  $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ , Model 9173 memberikan kinerja tidak tertandingi. Model 9173 memiliki akurasi tampilan sebesar  $\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$  pada  $700\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan kedalaman pencelupan sebesar 203 mm (8 in). Stabilitas dan kinerja keseragaman cukup untuk mengurangi secara signifikan anggaran ketidakpastian untuk kalibrasi termometer pada suhu tinggi.

Tentu saja, dry-wells atau kalibrator "blok kering" masih memiliki peran di pangsa dunia. Faktanya, Hart membuat dan akan terus membuat dry-wells portabel berkinerja terbaik. Masih belum ada yang lebih cocok untuk keperluan pengujian cepat untuk kinerja sensor suhu industri.

Kami tidak dapat menahan keinginan untuk terus menghasilkan produk dengan terobosan baru dalam desain yang dapat membantu banyak orang dalam pekerjaan dan hasil yang mereka capai. Untuk memberikan kinerja terbaik dalam sumber suhu portabel, Metrology Wells menampilkan tingkat standar yang lebih tinggi.

## **Ikhtisar Produk: Fluke Calibration 9173 Field Metrology Well**

### **Cukup akurat untuk penggunaan di lab, dan cukup kuat dan portabel untuk dibawa ke mana saja**

- Sumber panas industri dengan kinerja terbaik (akurasi, stabilitas, keseragaman) di dunia
- Kedalaman pencelupan hingga 203 mm (8 in)
- Bacaan input rujukan ITS-90 opsional PRTs sampai  $\pm 0,006\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Rentang suhu dari  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$  sampai  $700\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sesekali, produk baru dihasilkan yang mengubah peraturan. Itulah yang terjadi ketika kami meluncurkan dry-well genggam. Itulah yang terjadi ketika kami meluncurkan Micro-Baths. Kini kami telah menggabungkan kinerja tingkat bak dengan fungsionalitas dry-well dan termometri rujukan resmi untuk menciptakan Metrology Wells.

Dengan terobosan elektronik dari Fluke's Hart Scientific Division (paten sedang diproses), Sumur Metrologi memungkinkan Anda membawa kinerja tingkat laboratorium ke lingkungan lapangan di mana saja Anda bekerja. Teknik kontrol digital dan

analog memberikan stabilitas sebaik  $\pm 0,005$  °C. Dan dengan kontrol zona ganda, aksial (atau "vertikal") keseragaman sebaik  $\pm 0,02$  °C pada zona 60 mm (2,36 in). (Itu berarti 60 mm!) Kinerja tersebut tidak ditemukan selain di bak cairan.

Singkatnya, terdapat enam komponen penting kinerja dalam sumber panas industri (yang dinyatakan oleh komunitas metrologi Eropa, misalnya dalam dokumen EA-10/13): akurasi layar terkalibrasi, stabilitas, keseragaman aksial (vertikal), keseragaman radial (well-to-well), dampak dari pemuatan dan histeresis. Kami menambahkan faktor ketujuh dalam bentuk input termometer rujukan resmi dan membuat keseluruhan kategori produk baru: Metrology Wells.

(Metrology Wells merupakan satu-satunya produk di pasaran yang didukung dengan spesifikasi yang dipublikasikan mengenai kategori setiap kinerja dalam EA-10/13. Spesifikasi kami bukan hanya sekadar harapan dan panduan. Spesifikasi tersebut berlaku pada setiap Metrology Wells yang kami jual)

## **Spesifikasi: Fluke Calibration 9173 Field Metrology Well**

Spesifikasi	9170	9171	9172	9173
<b>Rentang</b> (pada 23 °C ambient)	-45 °C sampai 140 °C (-49 °F sampai 284 °F)	-30 °C sampai 155 °C (-22 °F sampai 311 °F)	35 °C sampai 425 °C (95 °F sampai 797 °F)	50 °C sampai 700 °C† (122 °F sampai 1292 °F)
<b>Akurasi Tampilan</b>	± 0,1 °C rentang penuh		+ 0,1 °C: 35 °C sampai 100 °C + 0,15 °C: 100 °C sampai 225 °C ± 0,2 °C: 225 °C sampai 425 °C	± 0,2 °C: 50 °C sampai 425 °C ± 0,25 °C: 425 °C sampai 660 °C
<b>Stabilitas</b>	± 0,005 °C rentang penuh		+ 0,005 °C: 35 °C sampai 100 °C + 0,008 °C: 100 °C sampai 225 °C + 0,01 °C: 225 °C sampai 425 °C	± 0,005 °C: 50 °C sampai 100 °C ± 0,01 °C: 100 °C sampai 425 °C ± 0,03 °C: 425 °C sampai 700 °C
<b>Keseragaman Aksial</b> (60 mm)	+ 0,1 °C pada -45 °C ± 0,04 °C pada -35 °C ± 0,02 °C pada 0 °C ± 0,07 °C pada 140 °C	± 0,025 °C pada -30 °C ± 0,02 °C pada 0 °C ± 0,07 °C pada 155 °C	+ 0,05 °C: 35 °C sampai 100 °C + 0,1 °C: 100 °C sampai 225 °C ± 0,2 °C: 225 °C sampai 425 °C	± 0,1 °C: 50 °C sampai 100 °C ± 0,25 °C: 100 °C sampai 425 °C ± 0,4 °C: 425 °C sampai 700 °C
<b>Keseragaman Radial</b>	± 0,01 °C rentang penuh		+ 0,01 °C: 35 °C sampai 100 °C + 0,02 °C: 100 °C sampai 225 °C ± 0,025 °C: 225 °C sampai 425 °C	± 0,01 °C: 50 °C sampai 100 °C ± 0,025 °C: 100 °C sampai 425 °C ± 0,04 °C: 425 °C sampai 700 °C
<b>Dampak pemuaian</b> (dengan pemindai rujukan 6,35 mm dan tiga pemindaian 6,35 mm)	+ 0,02 °C at -45 °C ± 0,005 °C at -35 °C ± 0,01 °C pada 140 °C	± 0,005 °C at -30 °C ± 0,005 °C at 0 °C ± 0,01 °C pada 155 °C	± 0,01 °C rentang penuh	± 0,02 °C pada 425 °C ± 0,04 °C pada 700 °C
<b>Histeresis</b>	0,025 °C		0,04 °C	0,07 °C
<b>Kedalaman Sumur</b>	160 mm (6,3 in)	203 mm (8 in)		
<b>Resolusi</b>	0,001 °C			
<b>Tampilan</b>	LCD, °C atau °F, yang dapat dipilih pengguna			
<b>Key Pad</b>	Sepuluh tombol dengan tombol desimal dan +/-, Tombol fungsi, kunci menu, dan tombol °C / °F.			
<b>Waktu pendinginan</b>	44 menit: 23 °C sampai -45 °C 19 menit: 23 °C sampai -30 °C 19 menit: 140 °C to 23 °C	30 menit: 23 °C sampai -30 °C 25 menit: 155 °C sampai 23 °C	220 menit: 425 °C sampai 35 °C 100 menit: 425 °C sampai 100 °C	235 menit: 700 °C sampai 50 °C 153 menit: 700 °C sampai 100 °C
<b>Waktu Pemanasan</b>	32 menit: 23 °C sampai 140 °C 45 menit: -45 °C sampai 140 °C	44 menit: 23 °C sampai 155 °C 56 menit: -30 °C sampai 155 °C	27 menit: 35 °C sampai 425 °C	46 menit: 50 °C sampai 700 °C
<b>Ukuran (PxLxT)</b>	366 x 203 x 323 mm (14,4 x 8 x 12,7 in)			
<b>Berat</b>	14,2 kg (31,5 lb)	15 kg (33 lb)	13,2 kg (29 lb)	15 kg (33 lb)
<b>Daya</b>	115 V ac (± 10 %), atau 230 V ac (± 10 %), 50/60 Hz, 550 W		115 V ac (± 10 %), atau 230 V ac (± 10 %), 50/60 Hz, 1025 W	
<b>Antarmuka Komputer</b>	Antarmuka RS-232 Interface dengan perangkat lunak kendali 9930 Interface-it disertakan			
<b>Kalibrasi tertelusur (NIST)</b>	Data pada -45 °C, 0 °C, 50 °C, 100 °C, dan 140 °C	Data pada -30 °C, 0 °C, 50 °C, 100 °C, dan 155 °C	Data pada 100 °C, 150 °C, 250 °C, 350 °C, dan 425 °C	Data pada 100 °C, 200 °C, 350 °C, 500 °C, dan 660 °C

†Terkalibrasi hingga 660 °C, termometer rujukan direkomendasikan pada suhu lebih tinggi.

Spesifikasi	Input Rujukan Bawaan
<b>Rentang Suhu</b>	-200 °C sampai 962 °C (-328 °F sampai 1764 °F)
<b>Rentang Hambatan</b>	0 Ω sampai 400 Ω, rentang otomatis
<b>Karakterisasi</b>	ITS-90 rentang sub 4, 6, 7, 8, 9, 10, dan 11 Callendar-Van Dusen (CVD); R <sub>a</sub> , a, b, d
<b>Akurasi Hambatan</b>	0 Ω sampai 20 Ω: 0,0005 W 20 Ω sampai 400 Ω: 25 ppm
<b>Akurasi Suhu</b> (tidak mencakup ketidakpastian pemindai)	<b>10 Ω PRT:</b> ± 0,019 °C pada 0 °C ± 0,014 °C pada 155 °C ± 0,019 °C pada 425 °C ± 0,028 °C pada 700 °C <b>25 Ω dan 100 Ω PRT:</b> ± 0,005 °C pada -100 °C ± 0,007 °C pada 0 °C ± 0,011 °C pada 155 °C ± 0,013 °C pada 225 °C ± 0,019 °C pada 425 °C ± 0,027 °C pada 661 °C
<b>Resolusi Hambatan</b>	0 Ω sampai 20 Ω: 0,0001 Ω 20 Ω sampai 400 Ω: 0,001 Ω
<b>Periode Pengukuran</b>	1 detik
<b>Koneksi Pemindai</b>	4 kawat dengan pelindung, konektor DIN 5 pin
<b>Kalibrasi</b>	NVLAP terakreditasi (hanya untuk input rujukan bawaan), kalibrasi terlacak NIST disediakan

## Model



### **Fluke 9173-A**

Fluke Calibration 9173-A Metrology Well  
Insert "A", Al-Brnz, Misc Holes  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
- 

### **Fluke 9173-B**

Fluke Calibration 9173-B Metrology Well  
Insert "B", Al-Brnz, Comparison Holes  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
- 

### **Fluke 9173-C**

Fluke Calibration 9173-C Metrology Well  
Insert "C", Al-Brnz, 0.25-inch Holes  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
- 

### **Fluke 9173-D**

Fluke Calibration 9173-D Metrology Well  
Insert "D", Al-Brnz, Comparison Metric Holes  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
- 

### **Fluke 9173-E**

Fluke Calibration 9173-E Metrology Well  
Insert "E", Al-Brnz, Misc Metric Holes, w/ 0.25-inch Ref Hole  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
- 

### **Fluke 9173-F**

Fluke Calibration 9173-F Metrology Well  
Insert "F", Al-Brnz, Metric Comparison Holes, w/ 0.25-inch Ref Hole  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
- 

### **Fluke 9173-A-R**

Fluke Calibration 9173-A-R Metrology Well  
Insert "A", Al-Brnz, Misc Holes  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
  - Built-In Reference
- 

### **Fluke 9173-B-R**

Fluke Calibration 9173-B-R Metrology Well  
Insert "B", Al-Brnz, Comparison Holes  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
  - Built-In Reference
- 

### **Fluke 9173-C-R**

Fluke Calibration 9173-C-R Metrology Well

Insert "C", Al-Brnz, 0.25-inch Holes  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
  - Built-In Reference
- 

### **Fluke 9173-D-R**

Fluke Calibration 9173-D-R Metrology Well  
Insert "D", Al-Brnz, Comparison Metric Holes  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
  - Built-In Reference
- 

### **Fluke 9173-E-R**

Fluke Calibration 9173-E-R Metrology Well  
Insert "E", Al-Brnz, Misc Metric Holes, w/ 0.25-inch Ref Hole  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
  - Built-In Reference
- 

### **Fluke 9173-F-R**

Fluke Calibration 9173-F-R Metrology Well  
Insert "F", Al-Brnz, Metric Comparison Holes, w/ 0.25-inch Ref Hole  
50°C to 700°C

---

Includes:

- INSX
  - Built-In Reference
-



**Fluke.** *Memastikan aktivitas Anda terus berjalan dan beroperasi.*

**Fluke Corporation**

PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

**For more information call:**

In the U.S.A. (800) 443-5853

In Europe/M-East/Africa

+31 (0)40 267 5100

In Canada (800)-36-FLUKE

From other countries +1 (425) 446-5500

[www.fluke.com](http://www.fluke.com)

**BUT. FLUKE SOUTH EAST ASIA PTE LTD**

Menera Satu Sentra Kelapa Gading #06-05

Jl. Bulevar Kelapa Gading Kav. LA# No. 1

Summarecon Kelapa Gading

Jakarta Utara 14240

Indonesia

Tel: +62 21 2938 5922

Email: [info.asean@fluke.com](mailto:info.asean@fluke.com)

[www.fluke.com/id](http://www.fluke.com/id)

©2021 Fluke Corporation. Specifications subject to change without notice.

12/2021

**Modification of this document is not permitted without written permission from Fluke Corporation.**