

Catatan Aplikasi

# Perbandingan Kalibrasi dibuat mudah dengan 914X Series Field Metrology Well



Kapan pengeringan yang baik juga pembacaan termometer yang presisi? Jawabannya adalah ketika Fluke Calibration 914X Series Field Metrology Well dengan opsi proses terinstal.

Dengan stabilitas yang sangat baik, keseragaman, dan juga kedalaman yang baik, Fluke Calibration 914X Series Field Metrology Wells supply ketidakpastian yang rendah untuk kalibrasi platinum resistance thermometers (PRT), thermocouples, dan termometer industri lainnya. Model 9142 dan 9143 menawarkan akurasi tampilan  $\pm 0,2$  ° C pada range penuhnya, dan model 9143 menawarkan akurasi tampilan  $\pm 0,5$  ° C hingga 660 ° C. Menggunakan TUR standar industri 4: 1, ini memungkinkan Anda untuk memberikan sertifikasi  $\pm 0,8$  ° C pada 9142 dan 9143 atau  $\pm 2,0$  ° C pada 9143.

Dengan versi proses dari setiap model Field Metrology Well, Anda dapat sepenuhnya mengotomatiskan kalibrasi PRT, thermocouples, dan termometer industri lainnya. Juga disertakan dalam versi proses adalah kemampuan untuk melakukan kalibrasi perbandingan terhadap referensi PRT, menggunakan input pembacaan built-in yang memiliki akurasi  $\pm 0,01$  ° C hingga  $\pm 0,07$  ° C. Ini dapat meningkatkan kemampuan Anda untuk memberikan sertifikasi, seringkali kurang dari  $\pm 0,25$  ° C atau sekitar empat kali lebih dibandingkan dengan menggunakan display saja.

Menggunakan termometer referensi built-in meningkatkan akurasi kalibrasi, mengurangi jumlah peralatan tambahan yang perlu dibawa — dan, dengan teknologi konektor smart, mudah untuk menyambungkan dan mengukur dengan presisi. Anda juga dapat menggunakan sensor referensi untuk akurasi lebih ketika mengkalibrasi sensor lebih pendek yang tidak dapat mencapai zona kalibrasi insert.



Panel -P(versi proses) adalah bagian pembacaan instrumen dan hanya tersedia dengan model -P.

1. Konektor smart PRT Reference Thermometer 6-pin DIN
2. Konektor 4-20 mA mengizinkan arus dan/ atau tegangan probes untuk terkoneksi pada pengukuran termasuk 24 V loop power supply ketika dibutuhkan untuk menyalakan transmitter umum
3. Konektor PRT / RTD untuk pengukuran 4, 3, dan 2 wire
4. Konektor Thermocouple (subminiature)
5. Fuse untuk sirkuit 4-20 mA

Referensi PRT untuk Fluke Calibration 914X Series Field Metrology Wells mengandung konstanta kalibrasi individu yang berada dalam chip memori yang terletak di dalam rumah sensor, sehingga sensor dapat digunakan secara bergantian.

Kemampuan untuk memanfaatkan konstanta kalibrasi memungkinkan akurasi kalibrasi penuh dari probe untuk digunakan secara otomatis. Ini secara dramatis meningkatkan kinerja probe. Chip ini terkandung dalam konektor smart DIN 6-pin. DIN 5-pin standar juga akan berfungsi, tetapi kemudian informasi kalibrasi harus dimasukkan secara manual.

Probe PRT referensi harus dipesan secara terpisah dengan konektor smart di atasnya. Konektor smart adalah terminasi Fluke Calibration tipe "A" (Info-Con) kami. Jadi probe 5626-12 akan dipesan sebagai 5626-12-A. Jika PRT dilengkapi dengan konektor DIN 6-pin smart, maka informasi kalibrasi terkandung dalam probe. Konektor smart memungkinkan suhu referensi ditampilkan secara akurat dari probe yang dimasukkan ke dalam dry-well hanya dengan menghubungkan konektor probe referensi ke bagian pembacaan panel instrumen.

Jika probe dikalibrasi ulang, koefisien baru dari laporan kalibrasi mungkin perlu diprogram ulang ke dalam PRT referensi. Ini dapat dilakukan dari front panel 914X.

### Cara menggunakan probe referensi

Setelah probe referensi plugged ke panel instrumen versi proses ("-P") Fluke 914X Field Metrology Well suhu tampilan instrumen akan cocok dengan suhu yang dirasakan oleh probe referensi.

Tempatkan probe referensi di bagian bawah zona kalibrasi dry-well. Masukkan probe yang akan dikalibrasi ke dry-well dengan probe referensi. Pastikan ada snug fit di antara semua sensor dan insert. Kesenjangan udara akan menyebabkan error.

Jika sensor yang dikalibrasi terlalu pendek untuk mencapai bagian bawah insert, maka masukkan sensor referensi ke level yang sama dengan probe yang akan dikalibrasi. Perhatian: jika sensor yang akan dikalibrasi memiliki panjang insert yang sangat dangkal, maka mungkin perlu untuk mengkalibrasi mereka dalam liquid bath untuk probe referensi dan unit yang dites untuk memiliki perendaman yang cukup untuk kalibrasi yang akurat.

Dengan menggunakan teknik ini, akurasi pengukuran akan tergantung pada:

1. Keseragaman Aksial (9142-P:  $\pm 0,05$  ° C)
2. Keseragaman Radial (9142-P:  $\pm 0,01$  ° C)
3. Efek Memuat (9142-P:  $\pm 0,006$  ° C)
4. Stabilitas (9142-P:  $\pm 0,01$  ° C)
5. Referensi akurasi probe dikalibrasi (5616-12-A:  $\pm 0,011$  ° C)
6. Akurasi pembacaan termometer (9142-P:  $\pm 0,010$  ° C hingga  $\pm 0,025$  ° C)

Akurasi total dalam contoh ini:  $\pm 0,06$  ° C menggunakan termometer referensi dibandingkan dengan 9142-P hanya menggunakan akurasi display  $\pm 0,2$  ° C.

Untuk sensor yang sangat singkat, eror akibat efek batang harus dipertimbangkan. Untuk informasi lebih lanjut tentang menghitung ketidakpastian dry-well, lihat catatan aplikasi Fluke Calibration "Memahami ketidakpastian terkait dengan penggunaan Metrology Wells."

## Cara memprogram konektor smart

**Step 1.** Plug sensor referensi ke panel instrumen dari Fluke Calibration 914X Series Field Metrology Well.

**Step 2.** Dari menu utama, tekan F3 (Input Referensi).

The Menu REF INPUT (REFERENCE INPUT) berisi parameter untuk input referensi ke modul pembacaan instrumen. Input Referensi hanya kompatibel dengan PRT dengan koefisien ITS-90, Callendar Van-Dusen, atau IEC-751. Selain itu, Input Referensi akan membaca resistensi langsung.

**Step 3.** Tekan F1 (Program Probe).

Menu PROG PROBE (REFERENCE PROBE SETUP) digunakan untuk mengatur parameter probe referensi.

**Step 4.** Enter nomor seri probe.

Parameter SERIAL (SERIAL NUMBER) memungkinkan pengguna untuk memasukkan nomor seri alfa numerik sepuluh digit untuk penyelidikan referensi. Range karakter = {0-9, A-Z, '-', <Blank>}. Minimum yang dibutuhkan adalah satu karakter. Ketika space blank dimasukkan, karakter apa pun setelah blank dijatuhkan. Misalnya, ubah S/N 1234-5678 ke S/N TEST1. Masukkan TEST1 <Blank Space> 678. Nomor seri akan menjatuhkan tiga karakter terakhir dan masukkan S/N TEST1.

**Step 5.** Enter tanggal kalibrasi.

Parameter CAL DATE digunakan untuk memasukkan tanggal kalibrasi untuk probe referensi. Gunakan tombol panah untuk memasukkan tanggal kalibrasi dalam format yang dipilih dalam DATE FORMAT.

**Step 6.** Enter tipe Probe (ITS-90, CVD, dll.)

Parameter PROBE TYPE digunakan untuk memilih tipe konversi probe yang akan disiapkan. Gunakan tombol panah kiri dan kanan untuk memilih tipe konversi dan tekan "Enter" untuk menerima pilihan.

**Step 7.** Enter koefisien probe.

Parameter TYPE dapat berupa ITS-90, Callendar-Van Dusen (CVD), IEC-751, atau Resistance. Opsi ITS-90 adalah untuk PRT yang dikalibrasi dan dikarakterisasi menggunakan persamaan International Temperature Scale 1990 (ITS-90). Subrange 4, dan 7 sampai 11 didukung. Subrange 5 koefisien dapat digunakan dalam subrange 4 dengan ketidakpastian tambahan yang dapat diabaikan.

**Table 1.** Subranges ITS-90

Koefisien sub range	Range suhu
a4, b4	-200 ° C hingga 0 ° C
a5, b5	-40 ° C hingga 30 ° C
a7, b7, c7	0 ° C hingga 660 ° C
a8, b8	0 ° C hingga 420 ° C
a9, b9	0 ° C hingga 232 ° C
a10, b10	0 ° C hingga 157 ° C
a11, b11	0 ° C hingga 30 ° C

Parameter yang muncul ketika ITS-90 dipilih adalah "Serial" (Serial Number), "Cal Date", "RTPW", "COEF A", "COEF B", "COEF C", "COEF C", "COEF A4", dan " COEF B4 ". Ini harus diatur sesuai dengan nilai-nilai yang muncul pada sertifikat kalibrasi PRT. Parameter "RTPW" mengambil triple point dari resistensi air, sering kali diberi label "R0" atau "R (273.16K)" pada sertifikat. Parameter "COEF A", "COEF B", "COEF C" mengambil koefisien an, bn dan cn di mana n adalah angka dari 7 hingga 11. Parameter "COEF A4" dan "COEF B4" mengambil koefisien a4 dan b4 pada sertifikat. Parameter ITS-90 apa pun dari instrumen yang tidak memiliki koefisien yang sesuai pada sertifikat PRT harus diset ke 0.

Tabel 2 menunjukkan parameter mana yang diset untuk masing-masing koefisien yang mungkin muncul pada sertifikat. Contoh berikut menunjukkan bagaimana mengatur parameter ITS-90 untuk kasus-kasus tertentu.

**Table 2.** Parameter yang ditetapkan untuk koefisien yang muncul pada sertifikat

Koefisien 914X ITS-90	Nilai sertifikat
COEF A	a7, a8, a9, a10, atau a11
COEF B	b7, b8, b9, atau 0
COEF C	c7 atau 0
COEF A4	a4
COEF B4	b4

**Contoh:** PRT dikalibrasi ke ITS-90 dan sertifikat kalibrasi menyatakan nilai untuk koefisien Rtpw, a4, b4, a8, dan b8. Tetapkan parameter instrumen dengan nilai-nilai dari sertifikat sebagai berikut.

**Table 3.** Pengaturan Koefisien Rtpw, a8, b8, dan b4

Koefisien 914X	Nilai sertifikat
RTPW	Rtpw
COEF A	a8
COEF B	b8
COEF C	0

**Callendar-Van Dusen:** Untuk probe RTD yang menggunakan persamaan CVD (Callendar-Van Dusen), silakan merujuk ke 914X Field Metrology Well Technical Guide.

**Step 8.** Programkan probe.

Parameter PROG PROBE digunakan untuk memberi tahu instrumen untuk memprogram konektor smart (mis. Fluke Calibration tipe "A" terminasi probe, Info-Con) dengan koefisien probe yang sesuai. Gunakan tombol panah untuk memilih "Yes" atau "No". Jika "Yes" dipilih, konektor smart akan diprogram dengan koefisien yang sesuai untuk jenis konversi yang dipilih. Untuk ITS-90 dan CVD, nilai koefisien harus dimasukkan sebelum memprogram konektor smart. Untuk IEC751 dan resistansi, tidak ada nilai yang diperlukan untuk memprogram konektor smart.

### Step 9. Tes koefisien.

Untuk memastikan koefisien dimasukkan dengan benar, tes perhitungan terhadap nilai tabel dalam laporan kalibrasi. TEST CALC (TEST REFERENCE CALCULATION) memungkinkan teknisi untuk tes output dari algoritma konversi tertentu. Cukup pilih tipe konversi dan masukkan nilai untuk parameter yang diminta. Tekan enter; algoritma komputer akan menghitung jawabannya, dan itu ditampilkan segera di tanda kurung di bagian bawah layar, TEMPERATURE: XX.XXX.

### Aplikasi

1. Jika Anda telah membawa pembacaan eksternal untuk meningkatkan akurasi kalibrasi dry-well Anda, Anda akan memiliki satu instrumen yang kurang untuk dibawa di masa depan, karena pembacaan yang sangat akurat adalah built-in. Anda masih dapat mencapai akurasi yang Anda dapatkan menggunakan pembacaan eksternal.
2. Jika Anda perlu mengkalibrasi sensor yang digunakan untuk pengukuran critical dan Anda belum menggunakan termometer referensi, maka Anda mungkin tidak memiliki akurasi yang Anda butuhkan untuk memastikan sensor Anda tetap dalam toleransi. Ingat, sistem kalibrasi biasanya diperlukan untuk menghasilkan kinerja empat kali kinerja probe yang dikalibrasi, yang dapat menjadi tantangan jika Anda hanya menggunakan tampilan kalibrator dry-well khusus.

#### Gejala masalah ini meliputi:

- Penyesuaian sering diperlukan setelah kondisi As Found diambil.
  - Pertukaran instrumen kalibrasi tampaknya menjadi masalah.
  - Proses pemecahan masalah downtime yang lebih baik dari yang diinginkan tidak sesuai
3. Jika Anda mengkalibrasi sensor pendek di dry-well, Anda mungkin memiliki masalah akurasi, karena probe tidak mencapai zona kalibrasi dry-well. Anda dapat mengatasi masalah ini dengan menggunakan termometer referensi yang dikalibrasi di zona vertikal yang sama di mana sensor ditempatkan. Anda akan memiliki beberapa ketidakpastian tambahan karena efek stem terutama jika unit yang dites sangat berbeda dalam konstruksi dari probe referensi.

### Kesimpulan

Menggunakan probe referensi dengan Fluke Calibration 914X Series Field Metrology Well semudah plug-and-play. Ini akan secara signifikan meningkatkan kemampuan Anda untuk mengkalibrasi probe akurasi tinggi yang digunakan dalam proses critical. Kemampuan ekstra ini akan memungkinkan Anda menawarkan lebih banyak servis berkualitas tinggi kepada customer Anda dengan peralatan yang lebih sedikit dari yang dibutuhkan sebelumnya.

**Fluke Calibration.** Precision, performance, confidence.™

Electrical

RF

Temperature

Humidity

Pressure

Flow

Software