

UTS PAK TWS

1. Jelaskan perbedaan instrument *null type* dan *deflection type*!
2. Bagaimana cara memilih alat ukur yang tepat untuk mengukur suatu besaran?
3. Jelaskan apa yang akan terjadi apabila sebuah multimeter digital memiliki *respond time* 2 detik digunakan untuk mengukur hambatan selama 1 detik!
4. Jelaskan sumber noise pada system pengukuran dan cara untuk meminimalkannya! sejumlah dua saja
5. Seseorang yang akan masuk ruang kantor diukur suhu badannya menggunakan thermometer inframerah sebanyak 5 kali berurutan dengan thermometer yang sama menghasilkan data hasil pengukuran 36,0C 37,0C 38,0C 39,0C 36,5C. Tentukan nilai hasil pengukuran dan errornya! .

Instrument null type dan deflection type adalah dua jenis instrumen yang digunakan dalam berbagai aplikasi pengukuran dan pengendalian. Berikut adalah penjelasan perbedaan antara keduanya:

1. ****Null Type Instruments****:

- ****Prinsip Kerja****: Instrumen tipe nol bekerja dengan prinsip mengukur perbedaan antara input yang diberikan dan nilai referensi atau nol. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa perbedaan antara input dan nilai referensi menjadi nol, menunjukkan bahwa kondisi yang diinginkan telah tercapai.
- ****Contoh****: Sebuah galvanometer digunakan dalam instrumen null type, di mana arus yang mengalir akan menghasilkan gerakan jarum yang kemudian diatur sedemikian rupa sehingga nilai yang diinginkan menghasilkan nol defleksi atau gerakan jarum.
- ****Keuntungan****: Akurasi yang tinggi karena mengukur perbedaan langsung antara input dan nilai referensi yang diinginkan.
- ****Kerugian****: Kadang-kadang memerlukan waktu dan usaha ekstra untuk mengatur instrumen sehingga nilai nol tercapai.

2. ****Deflection Type Instruments****:

- **Prinsip Kerja**: Instrumen tipe defleksi mengukur input secara langsung dan menghasilkan output dalam bentuk defleksi atau perubahan posisi. Ini berarti bahwa instrumen menunjukkan nilai input langsung dalam bentuk defleksi atau perubahan posisi.
- **Contoh**: Sebuah ammeter atau voltmeter yang menunjukkan nilai arus atau tegangan secara langsung dengan mengukur defleksi jarum pada skala yang diberikan.
- **Keuntungan**: Lebih mudah digunakan karena tidak memerlukan pengaturan nilai nol seperti pada instrumen null type. Instrumen ini memberikan pembacaan langsung dari input yang diukur.
- **Kerugian**: Akurasi mungkin lebih rendah dibandingkan dengan instrumen null type karena adanya toleransi yang terkait dengan perubahan posisi atau defleksi.

Dalam praktiknya, pemilihan antara kedua jenis instrumen ini tergantung pada kebutuhan aplikasi, tingkat akurasi yang dibutuhkan, dan ketersediaan waktu untuk mengatur instrumen.

2.

Memilih alat ukur yang tepat untuk mengukur suatu besaran melibatkan beberapa pertimbangan penting agar hasil pengukuran akurat dan sesuai dengan kebutuhan. Berikut adalah langkah-langkah umum yang dapat membantu Anda dalam memilih alat ukur yang tepat:

1. **Identifikasi Besaran yang Akan Diukur**: Tentukan besaran yang ingin Anda ukur, seperti panjang, massa, suhu, tekanan, arus listrik, atau tegangan listrik.
2. **Pahami Rentang Pengukuran**: Ketahui rentang nilai yang akan Anda ukur. Pastikan alat ukur yang Anda pilih memiliki rentang yang mencakup nilai-nilai yang ingin Anda ukur.

3. ****Tentukan Akurasi yang Dibutuhkan****: Tentukan seberapa akurat pengukuran yang Anda perlukan. Ini akan membantu Anda memilih alat ukur yang memiliki tingkat akurasi yang sesuai dengan kebutuhan Anda.

4. ****Pertimbangkan Resolusi****: Resolusi adalah kemampuan alat ukur untuk membedakan antara nilai-nilai yang sangat dekat. Pastikan resolusi alat ukur cocok dengan tingkat ketelitian yang Anda butuhkan.

5. ****Faktor Lingkungan****: Pertimbangkan lingkungan di mana alat ukur akan digunakan. Misalnya, jika alat akan digunakan di lingkungan yang kasar atau berdebu, Anda mungkin memerlukan alat yang tahan terhadap kondisi tersebut.

6. ****Pertimbangkan Keterbacaan****: Pastikan alat ukur mudah dibaca dan dipahami. Ini termasuk memilih alat dengan tampilan yang jelas dan mudah dimengerti.

7. ****Pertimbangkan Portabilitas****: Jika Anda membutuhkan alat yang dapat dibawa ke tempat lain, pertimbangkan ukuran, berat, dan portabilitasnya.

8. ****Pertimbangkan Harga****: Sesuaikan pilihan Anda dengan anggaran yang tersedia. Jangan lupakan biaya tambahan seperti kalibrasi dan perawatan.

9. ****Cari Ulasan dan Rekomendasi****: Telusuri ulasan pengguna dan rekomendasi dari profesional atau sumber terpercaya lainnya untuk mendapatkan wawasan tentang kinerja dan keandalan alat ukur yang Anda pertimbangkan.

10. ****Konsultasikan dengan Ahli****: Jika memungkinkan, konsultasikan dengan ahli atau spesialis dalam bidang yang sesuai untuk mendapatkan saran tentang alat ukur yang paling cocok untuk kebutuhan Anda.

Dengan memperhatikan langkah-langkah ini dan melakukan riset yang cermat, Anda dapat memilih alat ukur yang tepat untuk memenuhi kebutuhan pengukuran Anda.

3.

Jika sebuah multimeter digital memiliki waktu respons 2 detik dan digunakan untuk mengukur hambatan selama 1 detik, maka ada beberapa hal yang mungkin terjadi:

1. ****Waktu Pengukuran****: Jika multimeter memiliki waktu respons 2 detik, maka setelah Anda menghubungkan multimeter ke sirkuit untuk mengukur hambatan, multimeter akan memerlukan waktu setidaknya 2 detik untuk menstabilkan pembacaan dan memberikan hasil yang akurat. Jika waktu pengukuran (1) yang diinginkan lebih singkat dari waktu respons multimeter (2 detik), hasil pengukuran mungkin tidak akan mencapai stabilitas penuh atau akurasi maksimum.

2. ****Waktu Respon vs Waktu Pengukuran****: Penting untuk membedakan antara waktu respons multimeter (2 detik) dan waktu pengukuran yang diinginkan (1 detik). Jika waktu respons lebih lama dari waktu pengukuran yang diinginkan, maka hasil pengukuran mungkin tidak akan mencerminkan kondisi sebenarnya dari sirkuit pada waktu tersebut.

3. ****Pengaruh Terhadap Akurasi****: Waktu respons multimeter dapat mempengaruhi akurasi pengukuran, terutama jika sirkuit atau hambatan yang diukur berubah secara cepat atau fluktuatif. Dalam kasus ini, hasil pengukuran

mungkin menjadi kurang akurat atau tidak stabil karena multimeter memerlukan waktu tambahan untuk menyesuaikan dengan perubahan yang terjadi.

4. ****Pemilihan Waktu Pengukuran****: Saat menggunakan multimeter dengan waktu respons yang lebih lambat, penting untuk memilih waktu pengukuran yang memadai untuk memastikan hasil yang akurat dan stabil. Jika memungkinkan, tunggu beberapa saat setelah menghubungkan multimeter sebelum mencatat hasil pengukuran untuk memastikan stabilisasi.

Dengan memahami karakteristik waktu respons multimeter dan memperhitungkan pengaruhnya terhadap pengukuran, Anda dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk memastikan akurasi dan keandalan hasil pengukuran.

4.

Sumber kebisingan (noise) dalam sistem pengukuran adalah gangguan yang dapat mengganggu sinyal yang diukur dan mengurangi akurasi hasil pengukuran. Berikut adalah dua sumber kebisingan umum dalam sistem pengukuran beserta cara untuk meminimalkannya:

1. ****Kebisingan Termal****:

- ****Penjelasan****: Kebisingan termal disebabkan oleh gerakan acak partikel dalam komponen elektronik seperti resistor. Kebisingan ini terjadi pada semua suhu di atas nol mutlak dan bertambah seiring dengan peningkatan suhu.

- ****Cara Meminimalkannya****:

- Menggunakan resistor dengan resistansi yang lebih rendah: Kebisingan termal berbanding terbalik dengan resistansi. Menggunakan resistor dengan resistansi yang lebih rendah dapat mengurangi kebisingan termal.

- Mendinginkan komponen elektronik: Kebisingan termal meningkat dengan suhu. Dengan menjaga suhu komponen elektronik tetap rendah, kebisingan termal dapat diminimalkan.

2. ****Kebisingan Sinyal Luar (External Signal Noise)**:**

- ****Penjelasan****: Kebisingan sinyal luar disebabkan oleh gangguan eksternal seperti sinyal listrik atau elektromagnetik yang berasal dari lingkungan sekitar.

- ****Cara Meminimalkannya****:

- Penggunaan filter: Menggunakan filter sinyal untuk menghilangkan atau meredam sinyal frekuensi tertentu yang tidak diinginkan.

- Penghambatan: Menempatkan sistem pengukuran jauh dari sumber-sumber potensial kebisingan seperti peralatan listrik besar atau sirkuit listrik yang kuat.

- Pemilihan kabel yang tepat: Menggunakan kabel yang tahan terhadap gangguan elektromagnetik (EMI) dan radio frekuensi (RF) dapat membantu mengurangi kebisingan yang disebabkan oleh sinyal luar.

Dengan memahami sumber kebisingan dalam sistem pengukuran dan menerapkan langkah-langkah untuk meminimalkannya, Anda dapat meningkatkan akurasi dan keandalan hasil pengukuran.

5.

Untuk menentukan nilai hasil pengukuran dan errornya, kita dapat menggunakan nilai rata-rata dari lima pengukuran tersebut sebagai hasil pengukuran, dan selisih antara nilai rata-rata dengan masing-masing pengukuran sebagai error.

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Hitung Nilai Rata-rata:

$$\begin{aligned}\text{Nilai Rata-rata} &= \frac{36,0^{\circ}C + 37,0^{\circ}C + 38,0^{\circ}C + 39,0^{\circ}C + 36,5^{\circ}C}{5} \\ &= \frac{186,5^{\circ}C}{5} \\ &= 37,3^{\circ}C\end{aligned}$$

2. Hitung Error Setiap Pengukuran:

- Error pada pengukuran pertama: $|36,0^{\circ}C - 37,3^{\circ}C| = 1,3^{\circ}C$
- Error pada pengukuran kedua: $|37,0^{\circ}C - 37,3^{\circ}C| = 0,3^{\circ}C$
- Error pada pengukuran ketiga: $|38,0^{\circ}C - 37,3^{\circ}C| = 0,7^{\circ}C$
- Error pada pengukuran keempat: $|39,0^{\circ}C - 37,3^{\circ}C| = 1,7^{\circ}C$
- Error pada pengukuran kelima: $|36,5^{\circ}C - 37,3^{\circ}C| = 0,8^{\circ}C$

3. Hitung Error Rata-rata:

$$\begin{aligned}\text{Error Rata-rata} &= \frac{1,3^{\circ}C + 0,3^{\circ}C + 0,7^{\circ}C + 1,7^{\circ}C + 0,8^{\circ}C}{5} \\ &= \frac{4,8^{\circ}C}{5} \\ &= 0,96^{\circ}C\end{aligned}$$

Jadi, nilai hasil pengukuran suhu badan adalah $37,3^{\circ}C$ dengan error sebesar $\pm 0,96^{\circ}C$.