
Daftar Isi

1.	Pengujian Aman	1
2.	Tata Letak Instrumen.....	4
3.	Aksesori	7
4.	Fitur.....	8
5.	Spesifikasi	9
5-1	Spesifikasi Pengukuran.....	9
5-2	Kesalahan Pengoperasian	10
5-3	Spesifikasi Umum	11
5-4	Standar yang Berlaku.....	11
6.	Persiapan Pengukuran	12
7.	Uji LOOP/PSC/PFC	13
7-1	Prinsip pengukuran Impedansi Loop Kesalahan dan PFC	13
7-2	Prinsip pengukuran impedansi Line dan PSC.....	17
7-3	Petunjuk Pengoperasian untuk LOOP dan PSC/PFC.....	18
7.3.1.	Pemeriksaan Awal.....	18
7.3.2.	Pengukuran LOOP dan PSC/PFC	19
7.3.3.	Isi di Tampilan Sub.....	19
8.	Uji Rotasi Fase.....	23
9.	Volts.....	24
10.	Lampu latar belakang	24
11.	Pengujian otomatis.....	24
12.	Penggantian Baterai.....	25
13.	Servis.....	26
14.	Rakitan Casing dan Tali	27
14-1	Cara mengencangkan Sabuk pengikat	27
14-2	Cara menyimpan di Casing Lunak.....	28

KEW 4140 menggabungkan Anti Trip Technology (ATT) yang secara elektronik melewati RCD saat melakukan uji impedansi loop. Hal ini menghemat waktu dan uang karena tidak perlu mengeluarkan RCD dari sirkuit selama pengujian dan merupakan prosedur yang lebih aman untuk diikuti. Dengan mengaktifkan fungsi ATT, arus pengujian 15 mA atau kurang diterapkan antara line & earth.

Ini memungkinkan pengukuran impedansi loop tanpa membuat RCD tripping pada 30 mA ke atas.

Baca panduan petunjuk ini dengan saksama sebelum mulai menggunakan instrumen ini.

1. Pengujian Aman

PERINGATAN

- Baca dan pahami petunjuk yang terdapat dalam panduan ini sebelum mulai menggunakan instrumen.
- Simpan dan jaga panduan ini agar dapat dirujuk dengan cepat kapan pun diperlukan.
- Instrumen ini hanya boleh digunakan sesuai dengan penggunaan yang dimaksudkan.
- Pahami dan ikuti semua petunjuk keamanan yang terdapat dalam panduan ini.

Kegagalan mengikuti instruksi di atas dapat menyebabkan cedera, kerusakan instrumen, dan/atau kerusakan pada peralatan yang diuji. Kyoritsu sama sekali tidak bertanggung jawab atas segala kerusakan yang diakibatkan oleh instrumen yang bertentangan dengan catatan peringatan ini.

Simbol  yang tertera pada instrumen berarti pengguna harus mengacu pada bagian terkait dalam panduan untuk pengoperasian instrumen yang aman. Pastikan untuk membaca instruksi dengan cermat dengan mematuhi setiap simbol  dalam panduan ini.

 **BAHAYA** mengacu pada kondisi dan tindakan yang kemungkinan dapat menyebabkan cedera serius atau fatal.

 **PERINGATAN** mengacu pada kondisi dan tindakan yang dapat menyebabkan cedera serius atau fatal.

 **PERHATIAN** mengacu pada kondisi dan tindakan yang dapat menyebabkan cedera ringan atau kerusakan instrumen.

BAHAYA

- Instrumen ini dirancang untuk bekerja dalam sistem distribusi di mana fasa ke tanah memiliki tegangan maksimum 300 V 50/60 Hz dan untuk beberapa rentang di mana fasa ke fasa harus memiliki tegangan maksimum 500 V 50/60 Hz. Pastikan untuk menggunakannya dalam tegangan terukur ini.
- Ketika melakukan pengujian, jangan menyentuh bagian logam terbuka yang terkait dengan pemasangan. Logam tersebut dapat tetap menyala selama pengujian berlangsung.
- Demi alasan keselamatan, gunakan hanya aksesori (kabel uji, perangkat pemeriksaan, casing, dll.) yang dirancang untuk digunakan dengan instrumen ini dan direkomendasikan oleh KYORITSU. Penggunaan aksesori lain dilarang karena kemungkinan tidak memiliki fitur keselamatan yang benar.
- Jangan pernah membuka penutup kompartemen baterai saat melakukan pengukuran.
- Instrumen harus digunakan hanya pada aplikasi atau kondisi yang dimaksudkan. Jika tidak, fungsi keselamatan yang disertakan pada instrumen tidak akan berfungsi, dan dapat menyebabkan kerusakan instrumen atau cedera personal serius.
- Pastikan jari dan tangan Anda berada di belakang pelindung jari protektif selama pengukuran.

PERINGATAN

- Jangan sekali-kali mencoba melakukan pengukuran apa pun, jika instrumen mempunyai kelainan struktural seperti casing retak dan bagian logam terbuka.
- Jika simbol panas berlebih  muncul di layar, lepaskan instrumen dari sumber listrik dan biarkan dingin.
- Jangan memasang komponen pengganti atau melakukan modifikasi apa pun pada instrumen. Kembalikan instrumen kepada Kyoritsu atau distributor untuk perbaikan atau kalibrasi ulang.
- Hentikan penggunaan kabel uji jika jaket luar rusak dan logam bagian dalam atau jaket warna terlihat.
- Jangan mencoba mengganti baterai jika permukaan instrumen basah.
- Pastikan Kabel Uji tidak tersambung pada objek yang sedang diuji, dan instrumen dimatikan saat membuka penutup kompartemen baterai untuk penggantian baterai atau sekring.

PERHATIAN

- Jangan memaparkan instrumen pada sinar matahari langsung, suhu ekstrem, atau terkena tetesan embun.
- Pastikan untuk mengatur sakelar pemilih fungsi ke posisi "OFF" setelah digunakan. Jika instrumen tidak akan digunakan dalam jangka waktu lama, simpan instrumen setelah baterai dikeluarkan.
- Selalu pastikan untuk memasukkan setiap steker kabel uji sepenuhnya ke terminal yang sesuai pada instrumen.
- Selama pengujian ada kemungkinan terjadi penurunan sesaat pada pembacaan karena adanya transien atau pelepasan muatan yang berlebihan pada sistem kelistrikan yang diuji.
Jika hal ini ditemukan, pengujian harus diulang untuk memperoleh hasil pembacaan yang benar. Jika ragu, hubungi distributor Anda.
- Gunakan kain lembap dan detergen untuk membersihkan instrumen. Jangan gunakan bahan abrasif atau pelarut.

Kategori pengukuran (Kategori tegangan-berlebih)

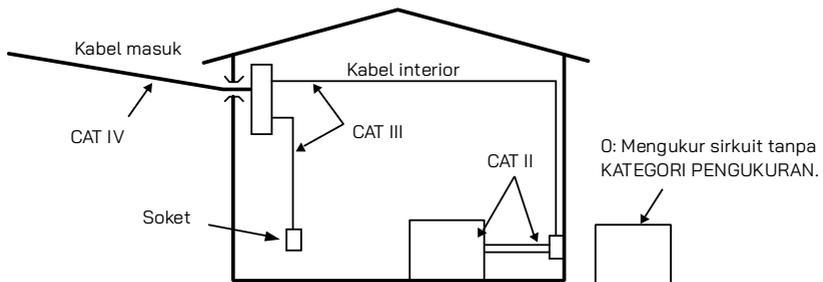
Untuk memastikan pengoperasian instrumen pengukur yang aman, IEC 61010 menetapkan standar keselamatan untuk berbagai lingkungan listrik, yang dikategorikan sebagai 0 hingga CAT IV, dan disebut kategori pengukuran. Kategori dengan nomor yang lebih tinggi sesuai dengan lingkungan listrik dengan energi sementara yang lebih besar, sehingga instrumen pengukur yang dirancang untuk lingkungan CAT III dapat menahan energi sementara yang lebih besar daripada instrumen yang dirancang untuk CAT II.

0 : Mengukur sirkuit tanpa KATEGORI PENGUKURAN.

CAT II : Sirkuit listrik primer peralatan yang dihubungkan ke stopkontak listrik AC dengan kabel listrik.

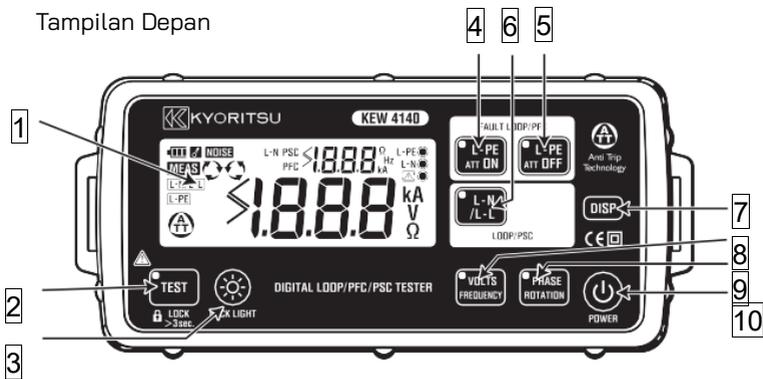
CAT III : Sirkuit listrik primer peralatan yang tersambung langsung ke panel distribusi, dan pengumpanan dari panel distribusi ke stopkontak.

CAT IV : Sirkuit dari layanan turun ke pintu masuk layanan, dan ke pengukur daya dan perangkat perlindungan arus berlebih primer (panel distribusi).



2. Tata Letak Instrumen

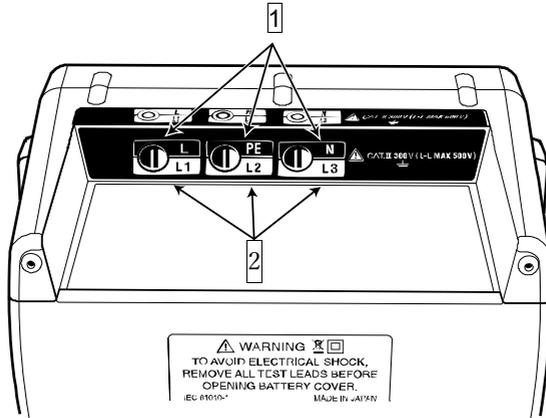
1. Tampilan Depan



Gbr. 2-1

Nama	Operasi
1 Tampilan (LCD)	--
2 Sakelar Uji	Memulai pengukuran.
3 Sakelar Backlight	Menghidupkan/mematikan Lampu Latar Belakang Layar (LCD)
4 Sakelar L-PE ATT ON	Pilih fungsi "L-PE ATT ON"
5 Sakelar L-PE ATT OFF	Pilih fungsi "L-PE ATT OFF"
6 Sakelar L-N/L-L	Pilih Fungsi "L-N/L-L"
7 Sakelar DISP	Ubah konten di Tampilan Sub
8 Sakelar VOLTS/ FREQUENCY	Pilih fungsi "VOLTS/FREQUENCY"
9 Sakelar PHASE ROTATION	Pilih fungsi "PHASE ROTATION"
10 Sakelar Power	Sakelar Daya (Tekan minimal selama 1 dtk.)

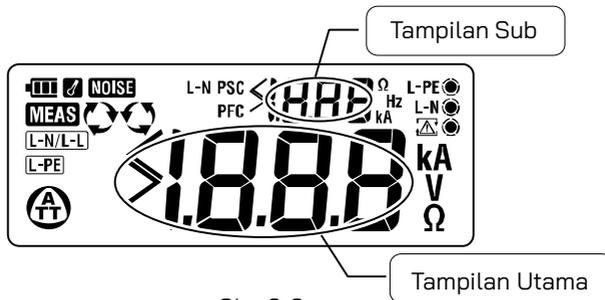
2. Terminal Masukan



Gbr. 2-2

1	Nama Terminal untuk: LOOP, VOLTS	L: Line
		PE: Protective Earth
		N: Neutral (untuk LOOP)
2	Nama Terminal untuk PHASE ROTATION	L1: Line1
		L2: Line2
		L3: Line3

3. LCD



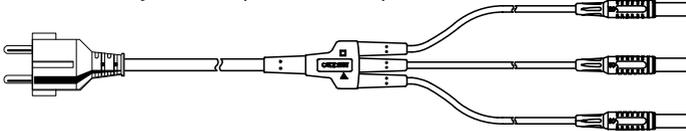
Gbr. 2-3

Daftar Pesan Tampilan

	Simbol baterai
	Ditampilkan jika nilai yang diukur melebihi rentang yang dapat ditampilkan. (di atas rentang) misalnya, Tampilan menunjukkan ">1999Ω" pada uji LOOP saat hasil tes melebihi 1999 Ω.
	Ditampilkan jika fungsi "L-PE ATT ON" dipilih untuk menunjukkan ATT aktif.
	LCD menunjukkan "L-PE" ketika "L-PE ATT ON" atau "ATT OFF" dipilih dan "L-N/L-L" ketika "L-N/L-L" dipilih.
L-N PSC PFC	Menunjukkan nilai yang ditampilkan pada Tampilan Sub.
	Monitor suhu untuk resistansi internal, tersedia pada fungsi Loop, PSC/PFC. Pengukuran lebih lanjut ditunda sampai simbol hilang "  ".
MEAS	Simbol pengukuran (fungsi LOOP)
L-N>20Ω	Peringatan: Adanya tegangan 20 Ω atau lebih antara Line-Neutral pada pengukuran ATT ON
NOISE	Perhatian: Adanya kebisingan di sirkuit yang sedang diuji selama pengukuran ATT. Fungsi ATT harus dinonaktifkan untuk melanjutkan pengukuran.
nEHv	Perhatian: Adanya tegangan tinggi antara NEUTRAL - EARTH selama pengukuran ATT. Fungsi ATT harus dinonaktifkan untuk melanjutkan pengukuran.
	Pemeriksaan kabel untuk fungsi LOOP
	Ditampilkan pada pemeriksaan PHASE ROTATION. Urutan fase yang benar: menampilkan tanda  Urutan fase terbalik: menampilkan tanda 
no	PHASE ROTATION Muncul untuk menunjukkan koneksi yang salah pada pemeriksaan Phase Rotation.
	LOOP Saat berada pada fungsi LOOP, suplai mungkin terganggu.

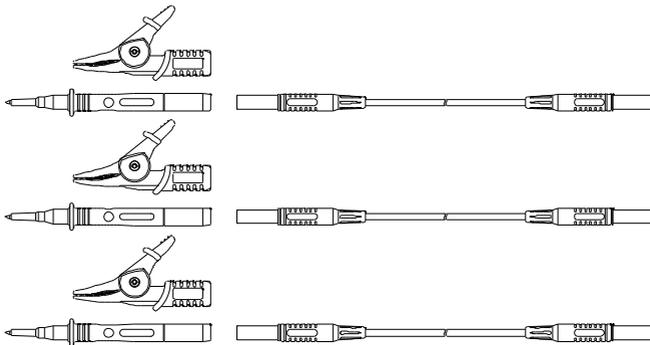
3. Aksesori

1. Kabel Uji Utama (MODEL 7218)

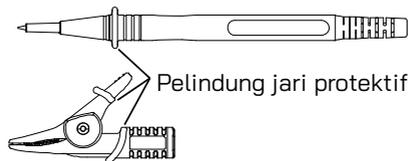


Gbr. 3-1

2. Kabel Uji Papan Distribusi (MODEL 7246)



Gbr. 3-2



Pelindung jari protektif

Pelindung jari protektif

Ini adalah bagian yang memberikan perlindungan terhadap sengatan listrik dan memastikan jarak bebas dan rambat minimum yang diperlukan.

Ketika instrumen dan kabel uji digabungkan dan digunakan bersama-sama, kategori mana pun yang lebih rendah akan diterapkan.

3. Casing Lembut MODEL 9156A ...x 1
4. Sabuk Pengikat MODEL 9155.....x 1
5. Baterai...x 6

4. Fitur

Tester KEW 4140 LOOP/PFC/PSC melakukan tiga fungsi pada satu instrumen.

1. Tester impedansi loop
2. Tester tegangan
3. Tester rotasi fase

KEW 4140 memiliki fitur berikut:

ATT (Teknologi Anti-Trip)	ATT memungkinkan pengukuran tanpa membuat RCD tripping dengan arus sisa terukur 30 mA atau lebih.
Pemeriksaan kabel	Tiga Kabel menunjukkan apakah pengabelan sirkuit yang sedang diuji sudah benar.
Proteksi suhu berlebih	Mendeteksi panas berlebih pada resistor internal yang menampilkan simbol peringatan () dan secara otomatis menghentikan pengukuran lebih lanjut.
Daya mati otomatis	Secara otomatis mematikan instrumen setelah sekitar 10 menit. Mode daya mati otomatis hanya bisa dibatalkan dengan menyalakan kembali instrumen.
Lampu latar belakang	Dinonaktifkan secara otomatis saat waktu 2 menit berlalu setelah operasi terakhir.
Tampilan SUB	Nilai resistensi PFC, PSC dan L-N LOOP juga diukur pada uji LOOP L-PE dan ditampilkan pada Tampilan Sub.

5. Spesifikasi

5-1 Spesifikasi Pengukuran

Impedansi Loop

Fungsi (Tegangan Operasi)	Tegangan Terukur Rentang Tegangan yang Dijamin	Rentang (Rentang Otomatis)	Arus Pengujian Nominal pada Loop Eksternal 0Ω: Magnitudo/Durasi (*1)	Akurasi
ATT OFF (100-280 V) (45-65 Hz)	230 V (50/60 Hz)	L-PE LOOP: 20Ω: 0,00-19,99 Ω 200Ω: 20,0-199,9 Ω 2000Ω: 200-1999 Ω	L-PE: 20Ω: 6 A/20 ms 200Ω: 2,3 A/20 ms 2000Ω: 15 mA/250 ms	±(3%rdg+4dgt) (*2)
	230 V (+10%/-15%) (50/60 Hz)±1%	PFC/PSC: 2000A:0-1999 A 20kA:2,00-19,99 kA	L-N: 6 A/20 ms	
L-PE ATT ON (100-280 V) (45-65 Hz)	230V(50/60Hz)	L-PE LOOP: 20Ω: 0,00-19,99 Ω 200Ω: 20,0-199,9 Ω 2000Ω: 200-1999 Ω	L-N:6 A/60 ms N-PE:10 mA /sekitar 5dtk. (*2)	±(3%rdg+6dgt) (*2)
	230 V (+10%/-15%) (50/60 Hz)±1%	PFC/PSC: 2000A:0-1999 A 20kA:2,00-19,99 kA (L-N < 20 Ω)		
L-N/L-L (100-500 V) (45-65 Hz)	L-N:230V(50/60Hz)	L-N/L-L LOOP: 20Ω: 0,00-19,99 Ω PSC: 2000A:0-1999 A 20kA:2,00-19,99 kA	20Ω:6 A/20 ms	L-N: ±(3%rdg+4dgt)
	L-L:400V(50/60Hz)			L-L: ±(3%rdg+8dgt)
	L-N:			(*3)
	L-L: 400 V (+10%/-15%) (50/60 Hz)±1%			

*1: pada 230 V

*2: Akurasi L-N LOOP yang ditampilkan pada Tampilan Sub disinkronkan dengan yang ada di fungsi L-N/L-L.

Akurasi PSC/PFC diperoleh dari spesifikasi impedansi loop terukur dan spesifikasi tegangan terukur.

*3: Akurasi PSC diperoleh dari spesifikasi impedansi loop terukur dan spesifikasi tegangan terukur.

PHASE ROTATION

Tegangan Terukur	Keterangan
50-500 V: Urutan fase yang benar: menampilkan "1.2.3" dan tanda	
45-65 Hz: Urutan fase terbalik: menampilkan "3.2.1" dan tanda	

Volts

Rentang	Rentang Tampilan	Rentang Tegangan yang Dijamin	Akurasi
500V	Volt: 0-525 V Frekuensi: 40,0-70,0 Hz	25-500 Vrms 45-65 Hz	Volt: $\pm(2\%rdg+4dgt)$ Frekuensi: $\pm(0,5\%rdg+2dgt)$

Kemungkinan jumlah pengujian dengan baterai alkalin.

LOOP/PFC/PSC: Sekitar min. 3000 kali (ATT)

VOLT/PHASE ROTATION: Sekitar 100 jam

5-2 Kesalahan Pengoperasian

Impedansi Loop (EN61557-3)

FUNGSI	Rentang pengoperasian sesuai dengan kesalahan pengoperasian EN61557-3	Kesalahan pengoperasian persentase maksimum
L-PE	0,40 hingga 1999 Ω	$\pm 30\%$
L-N/L-L	0,40 hingga 19,99 Ω	

Variasi pengaruh yang digunakan untuk menghitung kesalahan pengoperasian digambarkan sebagai berikut:

Suhu	: 0°C dan 35°C
Sudut fase	: Pada sudut fase 0° hingga 18°
Frekuensi sistem	: 49,5 Hz hingga 50,5 Hz
Tegangan sistem	: 230 V+10%-15%
Tegangan suplai	: 6,8 V hingga 10,35 V
Harmonik	: 5% dari harmonik ke-3 pada sudut fase 0° 5% dari harmonik ke-5 pada sudut fase 180° 5% dari harmonik ke-7 pada sudut fase 0°
Kuantitas DC	: 0,5% dari tegangan nominal

5-3 Spesifikasi Umum

Dimensi instrumen	84 x 184 x 133 mm
Bobot instrumen	860 g (termasuk baterai)
Syarat referensi	Spesifikasi didasarkan pada kondisi berikut, kecuali jika dinyatakan sebaliknya: 1. Suhu sekitar: 23±5°C 2. Kelembapan relatif 45% hingga 75% 3. Posisi: horizontal 4. Sumber daya AC 230 V, 50 Hz 5. Sumber daya DC: 9,0 V 6. Ketinggian hingga 2000 m, Penggunaan di dalam ruangan
Jenis baterai	Enam baterai AA 1,5 V Disarankan untuk menggunakan baterai alkalin (LR6).
Suhu dan kelembapan pengoperasian	-10 hingga +50°C, kelembapan relatif 85% atau kurang, tanpa kondensasi
Suhu dan kelembapan penyimpanan	-20 hingga +60°C, kelembapan relatif 75% atau kurang, tanpa kondensasi

5-4 Standar yang Berlaku

Standar pengoperasian instrumen	IEC/EN61557-1,3,7,10
Standar keselamatan	IEC/EN 61010-1, 61010-2-030 Instrumen CAT III (300 V) IEC/EN 61010-031 Kabel Uji CAT II (250 V) MODEL 7218 Kabel Uji CAT III (600 V) MODEL 7246
Tingkat perlindungan EMC	IEC 60529 IP54 EN 61326-1
RoHS	EN50581

Panduan dan produk ini dapat menggunakan simbol berikut yang diadopsi dari Standar Keselamatan Internasional.



Peralatan dilindungi seluruhnya dengan INSULASI GANDA atau INSULASI YANG DIPERKUAT;



Perhatian (lihat dokumen yang menyertai)



Pembumian Earth



Instrumen ini memenuhi persyaratan penandaan yang ditentukan dalam WEEE Directive (2002/96/EC). Simbol ini menunjukkan pengumpulan terpisah untuk peralatan listrik dan elektronik.

6. Persiapan Pengukuran

Pemeriksaan tegangan Baterai

- (1) Lihat "12. Penggantian baterai" dan instal baterai di KEW 4140.
- (2) Tekan sakelar Power di KEW 4140 selama minimal 1 dtk. untuk menyalakan instrumen.
* Sakelar Power diaktifkan hanya saat sakelar ditekan untuk 1 dtk. atau lebih.
Tekan sakelar minimal 1 dtk. untuk mematikan instrumen.
- (3) Nyalakan KEW 4140 dan periksa simbol Baterai yang ditampilkan di kiri atas pada LCD. Jika level baterai yang ditampilkan paling rendah () , baterai yang terpasang akan segera kehabisan daya. Ganti baterai dengan mengacu pada "12. Penggantian baterai" untuk melanjutkan pengujian lebih lanjut.
Ketika simbol Baterai kosong () , level baterai lebih rendah dari batas bawah tegangan kerja. Dalam hal ini, akurasi nilai terukur tidak terjamin. Ganti baterai dengan yang baru. Simbol Baterai kosong () ditampilkan dan suara buzzer peringatan berbunyi selama 2 dtk. saat menyalakan instrumen dengan baterai yang habis dayanya.

Baterai yang akan digunakan

Disarankan untuk menggunakan baterai alkalin. Level baterai mungkin tidak dikenali dengan benar saat baterai alkalin tidak digunakan.

7. Uji LOOP/PSC/PFC

7-1 Prinsip pengukuran Impedansi Loop Kesalahan dan PFC

Jika suatu instalasi listrik diproteksi dengan alat proteksi arus berlebih termasuk pemutus arus atau sekering, maka impedansi loop earth harus diukur.

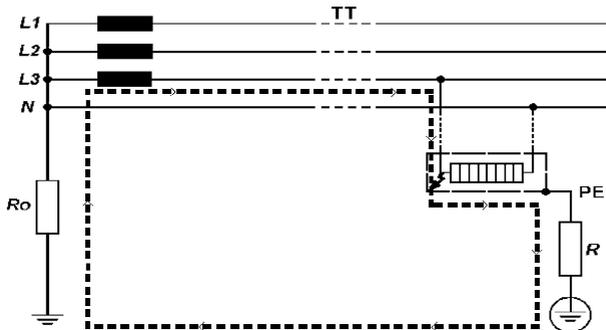
Jika terjadi gangguan, impedansi loop kesalahan earth harus cukup rendah (dan arus gangguan prospektif cukup tinggi) untuk memungkinkan pemutusan pasokan listrik secara otomatis oleh perangkat proteksi sirkuit dalam interval waktu yang ditentukan. Setiap sirkuit harus diuji untuk memastikan bahwa nilai impedansi loop kesalahan earth tidak melebihi yang ditentukan atau sesuai untuk perangkat proteksi arus berlebih yang dipasang pada sirkuit. KEW 4140 mengambil arus dari suplai dan mengukur perbedaan antara tegangan suplai dengan dan tanpa beban. Dari perbedaan ini dimungkinkan untuk menghitung resistansi loop.

Sistem TT

Untuk sistem TT, impedansi loop kesalahan earth adalah jumlah dari impedansi berikut.

- Impedansi gulungan sekunder transformator daya.
- Impedansi resistansi konduktor fase dari transformator daya ke lokasi gangguan.
- Impedansi konduktor protektif dari lokasi gangguan ke sistem earth.
- Resistansi sistem pembumian lokal (R).
- Resistansi sistem earth transformator daya (R_0).

Gambar di bawah ini menunjukkan (garis titik-titik) Impedansi loop kesalahan untuk sistem TT.



Gbr. 7-1

Menurut Standar Internasional IEC 60364, karakteristik perangkat proteksi dan resistansi sirkuit sistem TT harus memenuhi persyaratan berikut:

$$R_a \times I_a \leq 50V$$

Di mana:

R_a adalah jumlah resistansi dalam Ω dari sistem pembumian lokal dan konduktor protektif untuk bagian konduktif yang terbuka.

50V adalah batas tegangan sentuh keselamatan maksimum (bisa sebesar 25 V pada kasus tertentu seperti lokasi konstruksi, tempat pertanian, dll.).

I_a adalah arus yang menyebabkan pemutusan otomatis perangkat pelindung dalam waktu pemutusan maksimum yang disyaratkan oleh IEC 60364-41:

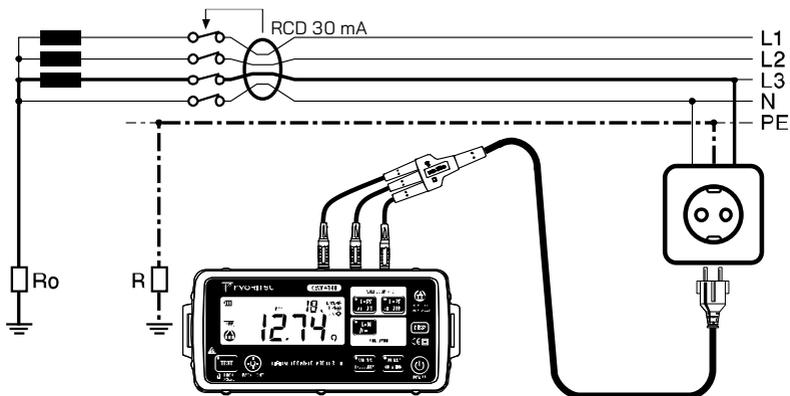
- 200 ms untuk sirkuit akhir yang tidak melebihi 32 A (pada 230 / 400 V AC)
- 1000 ms untuk sirkuit distribusi dan sirkuit di atas 32 A (pada 230 / 400 V AC)

Kepatuhan terhadap peraturan di atas harus diverifikasi dengan:

- 1) Pengukuran resistansi R_a sistem pembumian lokal dengan tester Loop atau tester Earth.
 - 2) Verifikasi karakteristik dan/atau efektivitas perangkat pelindung terkait RCD.
- Secara umum, dalam sistem TT, RCD harus digunakan sebagai perangkat proteksi dan, dalam hal ini, I_a adalah arus pengoperasian sisa terukur I Δ n. Misalnya, dalam sistem TT yang dilindungi oleh RCD, nilai R_a maksimal adalah:

Arus pengoperasian sisa terukur I Δ n	30	100	300	500	1000	(mA)
R _a (dengan tegangan sentuh sebesar 50 V)	1667	500	167	100	50	(Ω)
R _a (dengan tegangan sentuh sebesar 25 V)	833	250	83	50	25	(Ω)

Di bawah ini adalah contoh praktis verifikasi proteksi oleh RCD dalam sistem TT menurut Standar internasional IEC 60364.



Gbr. 7-2

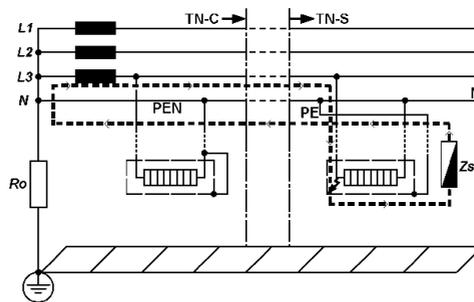
Dalam contoh ini, nilai maksimal yang diperbolehkan adalah 1667Ω (RCD = 30 mA dan batas tegangan kontak 50 V). Instrumen ini membaca $12,74 \Omega$, dengan demikian kondisi $R_a \leq 50/I_a$ terpenuhi. Namun, mengingat RCD penting untuk proteksi, maka ini harus diuji (Silakan lihat bagian UJI RCD).

Sistem TN

Untuk sistem TN, impedansi loop kesalahan earth adalah jumlah dari impedansi berikut.

- Impedansi gulungan sekunder transformator daya.
- Impedansi konduktor fase dari transformator daya ke lokasi gangguan.
- Impedansi konduktor protektif dari lokasi gangguan ke transformator daya.

Gambar di bawah ini menunjukkan (garis titik-titik) Impedansi loop kesalahan untuk sistem TN.



Gbr. 7-3

Menurut Standar Internasional IEC 60364, karakteristik perangkat proteksi dan impedansi sirkuit sistem TN harus memenuhi persyaratan berikut:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

Di mana:

Z_s adalah Impedansi loop kesalahan dalam ohm.

U_o adalah tegangan nominal antara fase ke bumi (biasanya 230 V AC untuk sirkuit satu fase dan tiga fase).

I_a adalah arus yang menyebabkan pemutusan otomatis perangkat pelindung dalam waktu pemutusan maksimum yang disyaratkan oleh IEC 60364-41, yaitu:

- 400 ms untuk sirkuit akhir yang tidak melebihi 32 A (pada 230/400 V AC)
- 5 s untuk sirkuit distribusi dan sirkuit di atas 32 A (pada 230/400 V AC)

Kepatuhan terhadap peraturan di atas harus diverifikasi dengan:

- 1) Pengukuran impedansi loop kesalahan Z_s dengan tester Loop.
- 2) Verifikasi atas karakteristik dan/atau efektivitas perangkat perlindungan terkait.
Verifikasi ini harus dilakukan:

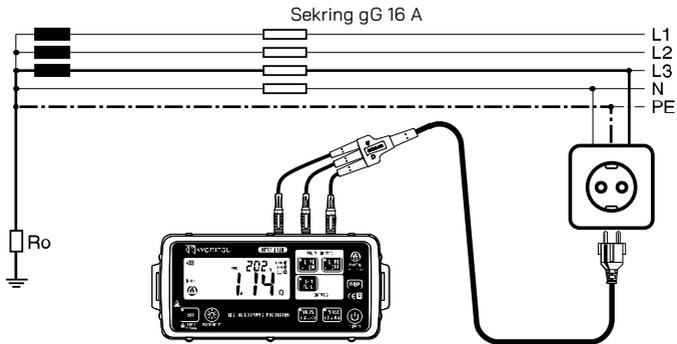
- untuk pemutus sirkuit dan sekring, dengan inspeksi visual (yaitu, pengaturan tripping singkat atau sesaat untuk pemutus sirkuit, nilai arus, dan jenis sekring);
- untuk RCD, dengan pemeriksaan visual dan pengujian dengan tester RCD menyarankan agar waktu pemutusan yang disebutkan di atas terpenuhi (Lihat bagian UJI RCD).

Contohnya, dalam sistem TN dengan tegangan listrik nominal $U_0 = 230 \text{ V}$ yang dilindungi dengan Tujuan umum sekring gG atau MCB (Miniature Current Breaker) yang disyaratkan oleh IEC 898 / EN 60898, nilai I_a dan Z_s maks. bisa berupa:

Peringkat (A)	Perlindungan oleh sekring gG dengan $U_0 230 \text{ V}$				Perlindungan oleh MCB dengan $U_0 230 \text{ V}$ (Waktu pemutusan 0,4 dan 5s)					
	Waktu pemutusan 5s		Waktu pemutusan 0,4s		Karakteristik B		Karakteristik C		Karakteristik D	
	$I_a(\text{A})$	$Z_s(\Omega)$	$I_a(\text{A})$	$Z_s(\Omega)$	$I_a(\text{A})$	$Z_s(\Omega)$	$I_a(\text{A})$	$Z_s(\Omega)$	$I_a(\text{A})$	$Z_s(\Omega)$
6	17	13,5	38	8,52	30	7,67	60	3,83	120	1,92
10	31	7,42	45	5,11	50	4,6	100	2,3	200	1,15
16	55	4,18	85	2,7	80	2,87	160	1,44	320	0,72
20	79	2,91	130	1,77	100	2,3	200	1,15	400	0,57
25	100	2,3	160	1,44	125	1,84	250	0,92	500	0,46
32	125	1,84	221	1,04	160	1,44	320	0,72	640	0,36
40	170	1,35	--	--	200	1,15	400	0,57	800	0,29
50	221	1,04	--	--	250	0,92	500	0,46	1000	0,23
63	280	0,82	--	--	315	0,73	630	0,36	1260	0,18
80	403	0,57	--	--						
100	548	0,42	--	--						

Penguji loop paling lengkap atau penguji Multifungsi juga memiliki pengukuran arus Gangguan Prospektif. Dalam hal ini, Arus Gangguan Prospektif yang diukur dengan Instrumen harus lebih tinggi daripada I_a yang ditabulasikan pada perangkat proteksi terkait.

Berikut adalah contoh praktis verifikasi proteksi MCB pada sistem TN sesuai dengan Standar internasional IEC 60364.



Gbr. 7-4

Nilai maks. Z_s untuk contoh ini adalah 1,44 Ω (MCB 16A, karakteristik C), Instrumen membaca 1,14 Ω (atau 202 A pada Rentang arus gangguan), artinya Kondisi $Z_s \times I_a \leq U_o$ diakui.

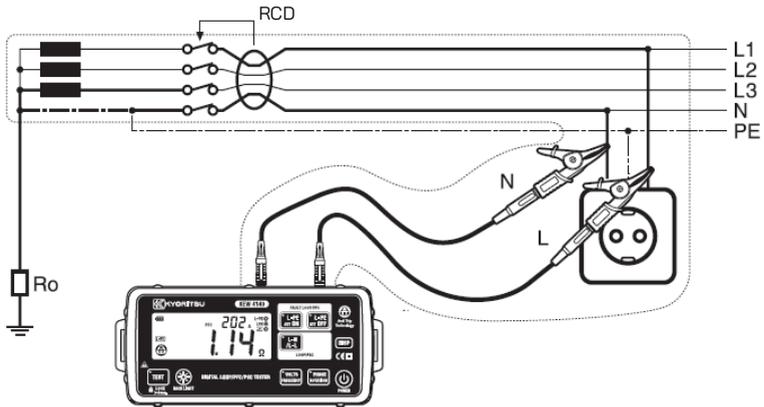
Faktanya, Z_s sebesar 1,14 Ω kurang dari 1,44 Ω (atau Arus gangguan 202 A lebih besar dari I_a sebesar 160 A).

Dengan kata lain, pada kesalahan antara fase dan pembumian, soket dinding yang diuji dalam contoh ini terlindungi karena MCB akan trip dalam waktu pemutusan yang diwajibkan.

7-2 Prinsip pengukuran impedansi Line dan PSC

Metode untuk mengukur impedansi line - neutral dan impedansi line - line adalah sama seperti pengukuran impedansi loop gangguan earth dengan pengecualian bahwa pengukuran dilakukan antara line dan neutral atau line dan line.

Hubungan arus pendek atau arus gangguan prospektif pada suatu titik dalam instalasi listrik adalah arus yang akan mengalir dalam sirkuit jika tidak ada perlindungan sirkuit yang dioperasikan, dan terjadi hubungan arus pendek total (impedansi sangat rendah). Nilai arus gangguan ini ditentukan oleh tegangan suplai dan impedansi jalur yang diambil arus gangguan. Pengukuran hubungan arus pendek prospektif dapat digunakan untuk memastikan perangkat proteksi dalam sistem akan beroperasi dalam batas keselamatan dan sesuai dengan desain instalasi yang aman. Kapasitas arus yang terputus dari setiap perangkat proteksi yang terpasang harus selalu lebih tinggi dari hubungan arus pendek prospektif.



Gbr. 7-5

7-3 Petunjuk Pengoperasian untuk LOOP dan PSC/PFC

7.3.1. Pemeriksaan Awal

1. Persiapan

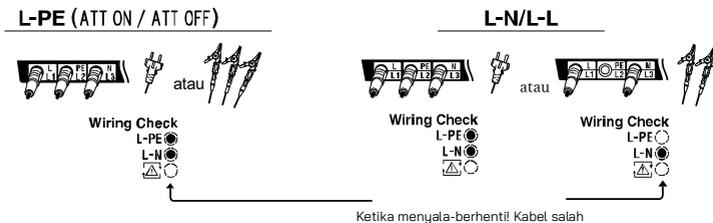
Selalu periksa kelainan atau kerusakan pada instrumen uji dan aksesoris kabel: Jika ada kondisi tidak normal JANGAN MELANJUTKAN PENGUJIAN. Minta distributor Anda untuk memeriksa instrumen.

(1) Operasikan sakelar Power dan nyalakan instrumen. (Tekan sakelar Power minimal 1 dtk.)

Tekan salah satu tombol berikut untuk memilih fungsi.

- * L-PE ATT ON : untuk uji impedansi loop Line - Earth (dengan ATT on)
- * L-PE ATT OFF: untuk uji impedansi loop Line - Earth
- * L-N/L-L : untuk uji impedansi loop line - neutral atau line – line
- ATT memungkinkan pengukuran tanpa membuat RCD tripping dengan arus sisa terukur 30 mA atau lebih.

(2) Masukkan Kabel Uji ke dalam instrumen. (Gbr. 7-6)



Gbr. 7-6

2. Pemeriksaan Kabel

Setelah penyambungan, pastikan simbol Pemeriksaan kabel pada LCD berada dalam status yang ditunjukkan pada Gbr. 7-6 sebelum menekan tombol uji.

Jika status simbol untuk Pemeriksaan kabel berbeda dari Gbr.7-6 atau simbol ditunjukkan pada LCD, JANGAN LANJUTKAN KARENA ADA KABEL YANG SALAH. Penyebab kesalahan harus diselidiki dan diperbaiki.

3. Pengukuran Tegangan

Ketika instrumen pertama kali dihubungkan ke sistem, instrumen akan menampilkan tegangan line-earth (L-PE ATT ON /ATT OFF) atau tegangan line-neutral (L-N/L-L) dan diperbarui setiap 1dtk. Jika tegangan ini tidak normal atau tidak sesuai harapan, JANGAN LANJUTKAN.

7.3.2. Pengukuran LOOP dan PSC/PFC

a. Pengukuran di Outlet Soket Utama

Hubungkan kabel uji utama pada instrumen. Masukkan steker yang dicetak dari kabel uji ke dalam soket yang akan diuji. (lihat Gbr. 7-8)

Lakukan pemeriksaan awal. Tekan tombol tes. Bunyi bip akan terdengar saat pengujian dilakukan dan nilai impedansi loop akan ditampilkan.

b. Pengukuran di papan distribusi

Sambungkan MODEL 7246 kabel papan distribusi ke instrumen.

b-1. Pengukuran Impedansi Loop Line – Earth dan PFC

Hubungkan kabel PE hijau dari MODEL 7246 ke bumi, kabel N biru ke netral dari papan distribusi, dan kabel L merah ke satu "line" dari papan distribusi. (Lihat Gbr. 7-9)

b-2. Pengukuran Impedansi Loop Line – Neutral dan PSC

Hubungkan kabel N biru MODEL 7246 ke netral dari papan distribusi, dan kabel L merah ke satu line dari papan distribusi. (Lihat Gbr. 7-10)

b-3. Pengukuran Impedansi Loop Line – Line dan PSC

Hubungkan kabel N biru MODEL 7246 ke line papan distribusi, dan kabel L merah ke line lain dari papan distribusi. (Lihat Gbr. 7-11)

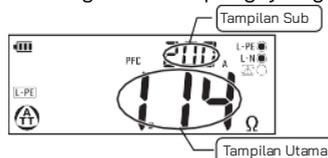
Lakukan pemeriksaan awal

Tekan tombol tes. Bunyi bip akan terdengar saat pengujian dilakukan dan nilai impedansi loop akan ditampilkan. Ketika memutuskan hubungan dengan papan distribusi, sebaiknya putuskan sambungan line terlebih dahulu.

7.3.3. Isi di Tampilan Sub

Hasil pengujian LOOP ditampilkan seperti yang digambarkan di bawah ini. Hasil yang ditampilkan di LCD tergantung pada fungsi yang dipilih.

Tekan Tombol "DISP" untuk mengubah hasil pengujian yang ditampilkan pada Tampilan Sub.



Gbr. 7-7

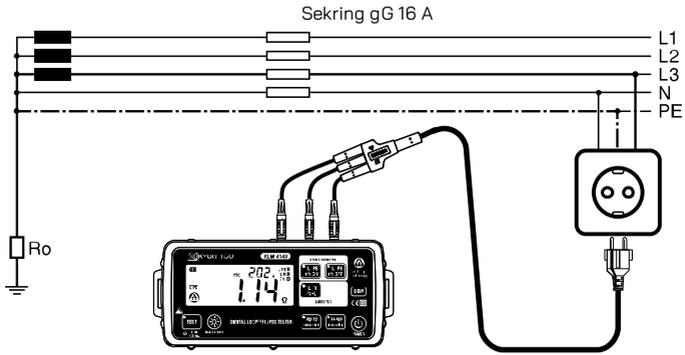
Isi yang ditampilkan di Tampilan Sub

(A)
Isi yang
ditampilkan di
Tampilan Sub
setelah

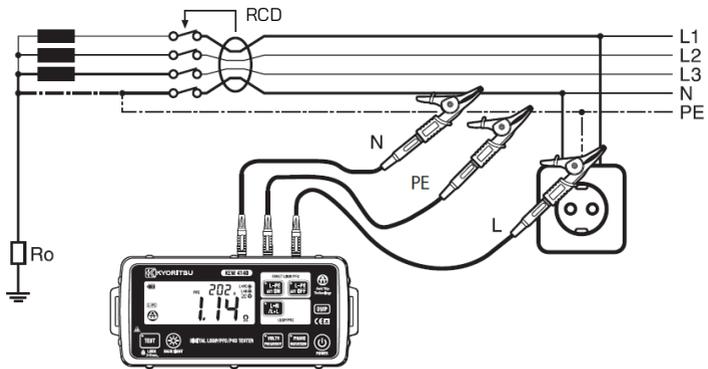
Fungsi	pengujian		(B)		(C)	
L-PE ATT ON	Nilai PFC	⇒	Nilai L-N LOOP	⇒	Nilai PSC	⇒
L-PE ATT OFF	Nilai PFC	 Tekan	Nilai L-N LOOP	 Tekan	Nilai PSC	 Tekan
L-N/L-L	Nilai PSC		Tegangan L-N atau L-L		Kembali ke (A)	

- Jika tampilan menunjukkan ">", ini biasanya berarti nilai terukur melebihi rentang.
- Pengukuran dalam fungsi L-PE ATT ON memerlukan waktu lebih lama dibandingkan yang diperlukan untuk pengukuran lainnya (sekitar 7 dtk.). Ketika mengukur sirkuit dengan noise listrik besar, pesan "Noise" ditampilkan di LCD dan waktu pengukuran akan diperpanjang menjadi 20 dtk. Jika simbol "NOISE" ditampilkan pada LCD, disarankan untuk membuat pengukuran dalam fungsi L-PE ATT OFF. (RCD dapat trip).
- Jika impedansi 20Ω atau lebih diukur antara L-N selama pengukuran dalam fungsi L-PE ATT ON, "**L-N>20 Ω** " ditampilkan dalam LCD dan pengukuran tidak dapat dibuat. Dalam kasus ini, pilih fungsi L-PE ATT OFF dan membuat pengukuran. RCD dapat trip saat melakukan pengujian pada fungsi L-PE ATT OFF.
- Ketika ada tegangan kontak besar di dalam sirkuit yang sedang diuji, "**n-E Hv**" ditampilkan di LCD dan tidak pengukuran tidak dapat dibuat. Dalam kasus ini, pilih fungsi L-PE ATT OFF dan membuat pengukuran. RCD dapat trip saat melakukan pengujian pada fungsi L-PE ATT OFF.
- Jika simbol  muncul, ini berarti resistor uji terlalu panas dan sirkuit pemotongan otomatis beroperasi. Biarkan instrumen menjadi dingin sebelum melanjutkan. Sirkuit yang terlalu panas melindungi resistor uji dari kerusakan akibat panas.
- Hasil yang diukur mungkin terpengaruh tergantung pada sudut fase sistem distribusi ketika melakukan pengukuran di dekat transformator dan hasilnya mungkin lebih rendah dari nilai impedansi sebenarnya. Kesalahan dalam hasil pengukuran adalah sebagai berikut.

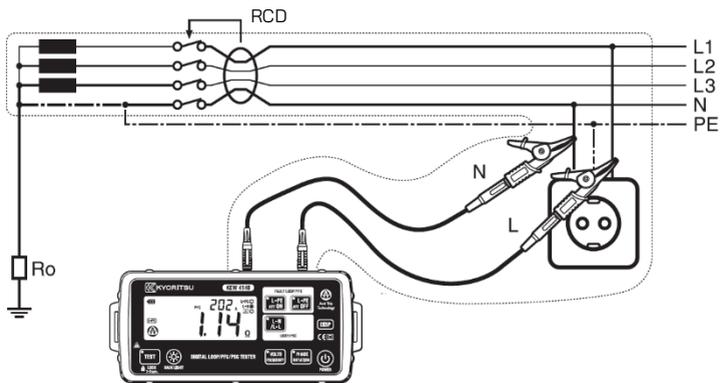
Perbedaan Fase Sistem	Kesalahan (perkiraan)
10°	-1,5%
20°	-6%
30°	-13%



Gbr. 7-8 Koneksi untuk menggunakan Stopkontak



Gbr. 7-9 Koneksi untuk distribusi



Gbr. 7-10 Koneksi untuk pengukuran Line – Neutral

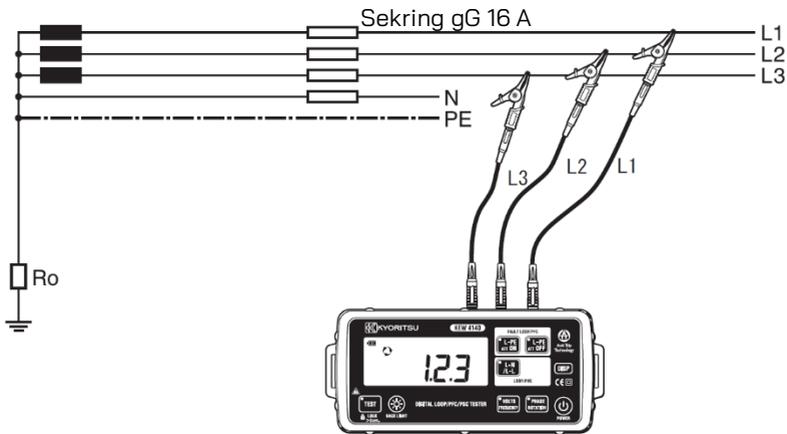
8. Uji Rotasi Fase

1. Operasikan sakelar Power dan nyalakan instrumen. Tekan sakelar fungsi PHASE ROTATION.
2. Sisipkan Kabel Uji ke dalam instrumen. (Gbr. 8-1)



Gbr. 8-1

3. Sambungkan setiap kabel uji ke sirkuit. (Gbr. 8-2)



Gbr. 8-2

4. Hasilnya ditampilkan sebagai berikut.



Urutan fase yang tepat
Gbr. 8-3



Urutan fase terbalik
Gbr. 8-4

- Ketika pesan "no" atau "---" ditampilkan, sirkuit mungkin bukan sistem 3-fase atau koneksi yang salah mungkin telah dibuat. Periksa sirkuit dan koneksinya.
- Adanya harmonik dalam tegangan pengukuran, seperti catu daya inverter, dapat memengaruhi hasil pengukuran.

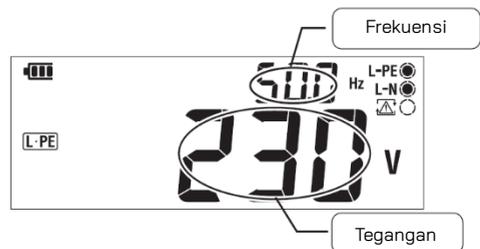
9. Volts

1. Operasikan sakelar Power dan nyalakan instrumen. Tekan sakelar fungsi VOLTS.
2. Sisipkan Kabel Uji ke dalam instrumen. (Gbr. 9-1)



Gbr 9-1

3. Nilai tegangan dan frekuensi akan ditampilkan pada LCD saat tegangan AC diterapkan.



Gbr. 9-2

10. Lampu latar belakang

Menekan Sakelar Backlight memilih Lampu Latar Belakang ON/OFF.

Lampu latar belakang otomatis dimatikan dalam 2 menit setelah dinyalakan.

11. Pengujian otomatis

Sakelar Uji dikunci saat sakelar ditekan selama 3 dtk. LED merah pada sakelar akan menyala. Dalam mode otomatis ini, saat menggunakan kabel uji papan distribusi MODEL 7246, pengujian dilakukan cukup dengan melepaskan dan menghubungkan kembali prod fase merah dari MODEL 7246 tanpa menekan tombol uji, yaitu "bebas genggam".

12. Penggantian Baterai

⚠ BAHAYA

- Jangan pernah membuka penutup kompartemen baterai saat melakukan pengukuran. Untuk menghindari kemungkinan sengatan listrik, lepaskan perangkat pemeriksaan pengujian sebelum membuka penutup untuk penggantian baterai.

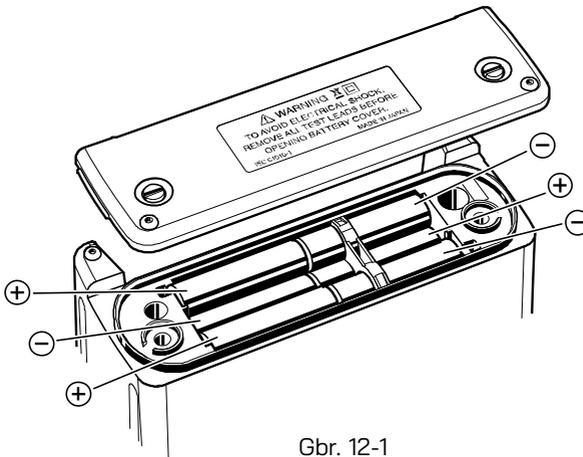
⚠ PERHATIAN

- Pasang baterai dengan polaritas yang benar seperti yang tertera di bagian dalam.
- Jangan mencampur baterai yang berbeda jenis atau baterai baru dengan baterai bekas.

Ketika tampilan tersebut menunjukkan indikasi baterai rendah, , putuskan sambungan kabel uji dari instrumen tersebut. Lepas penutup baterai dan baterainya. Ganti dengan enam (6) baterai AA 1,5 V baru, amati dengan cermat polaritas yang tepat. Ganti penutup baterai.

Tipe baterai: enam (6) baterai AA 1,5 V

(Disarankan untuk menggunakan baterai alkalin (LR6).)



Gbr. 12-1

13. Servis

Jika tester ini gagal beroperasi dengan benar, kembalikan ke distributor Anda dengan menyebutkan sifat sebenarnya dari kesalahan tersebut. Sebelum mengembalikan instrumen, pastikan bahwa:

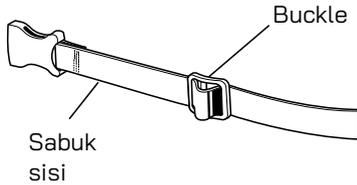
1. Baterai dalam kondisi baik.

Perlu diingat untuk memberikan semua informasi mengenai sifat kesalahannya, karena ini berarti instrumen akan diservis dan dikembalikan kepada Anda lebih cepat.

14. Rakitan Casing dan Tali

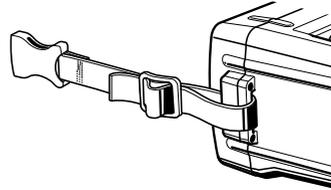
14-1 Cara mengencangkan Sabuk pengikat

- (1) Masukkan Sabuk Sisi ke dalam Buckle seperti ditunjukkan pada Gbr. 14-1. (2 pcs.)



Gbr. 14-1

- (2) Pasang Sabuk Sisi pada instrumen seperti ditunjukkan pada Gbr. 14-2. (kedua sisi)



Gbr. 14-2

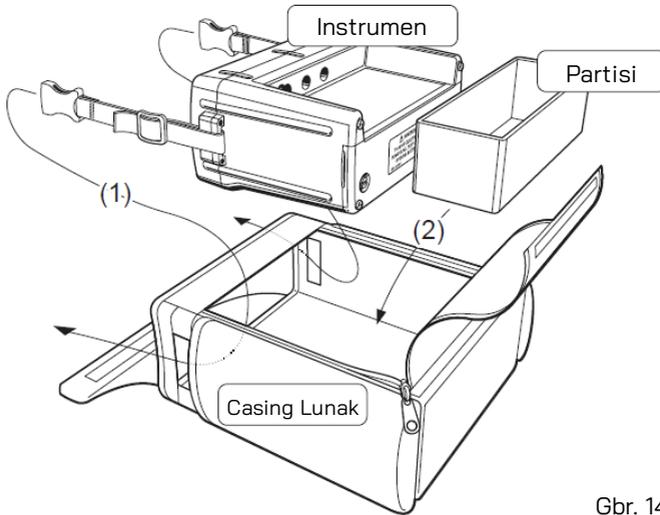
- (3) Pasang kedua ujung Sabuk Strap ke Sabuk Sisi. (Lihat Gbr. 14-3.)



Sabuk pengikat

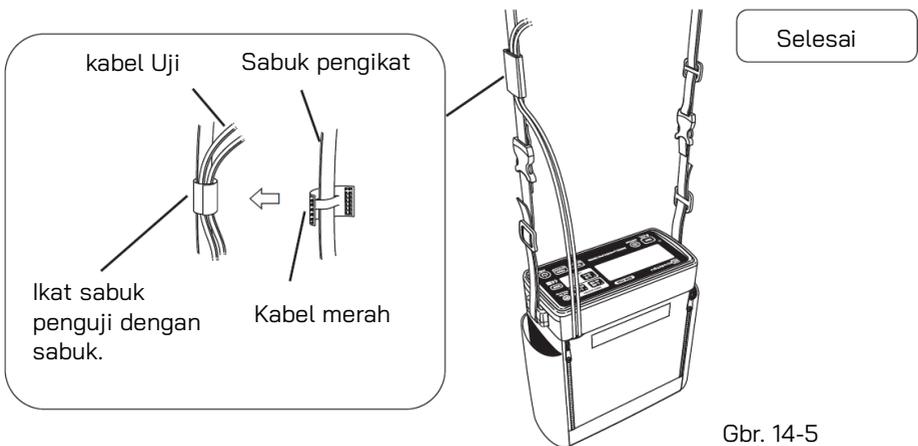
Gbr. 14-3

14-2 Cara menyimpan di Casing Lunak



Gbr. 14-4

- (1) Masukkan Sabuk yang dipasang ke instrumen melalui slot di Casing Lunak dan simpan instrumen di Casing Lunak.
- (2) Letakkan partisi agar berdekatan dengan bagian bawah instrumen. (Simpan kabel uji dalam partisi.)



Gbr. 14-5

DISTRIBUTOR

Kyoritsu berhak mengubah spesifikasi atau desain yang dijelaskan dalam panduan ini tanpa pemberitahuan dan tanpa kewajiban.



**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS
WORKS, LTD.**

2-5-20, Nakane, Meguro-ku,

Tokyo, 152-0031 Japan

Phone: +81-3-3723-0131

Fax: +81-3-3723-0152

Factory: Ehime, Japan

www.kew-ltd.co.jp