

Kalibrátor pro jedno- a třífázové systémy

Typ DLP-01, DLP-03

Nastavení

- * **napětí a proudů**
- * **amplitudy každé fáze**
- * **fázového úhlu každé fáze**
- * **úhlu napětí každé fáze**
- * **frekvence**
- * **činného/jalového výkonu**
- * **směru toku energie**

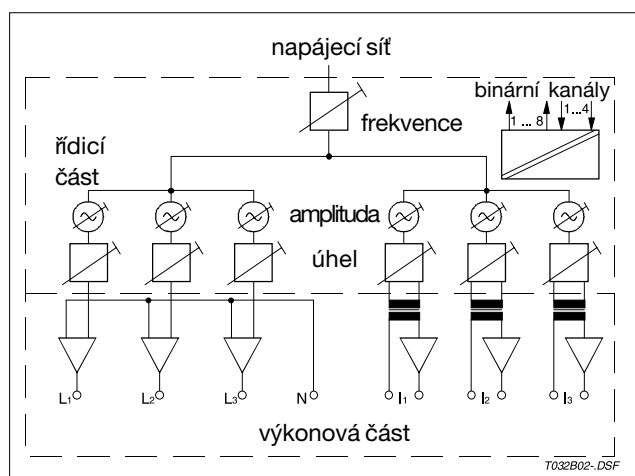


Použití

- simulování tří- nebo čtyřvodičové trojfázové sítě; symetrické/nesymetrické
- kontrola převodníků, elektroměrů, digitálních ochranných relé, ...
- automatická kontrola konstrukčních skupin ve výrobě

Popis

Kalibrátor typu DLP-03 obsahuje 3 zdroje střídavého napětí a 3 zdroje střídavého proudu; typ DLP-01 vždy pouze po jednom. Všechny výstupy jsou galvanicky oddělené od napájecí sítě. Existuje rovněž galvanické oddělení mezi proudovými výstupy a mezi zdroji napětí a proudu. Pro řízení automatických výrobních procesů a pro zpětná hlášení jsou k dispozici binární vstupy a výstupy.



Obsluha

Symetrické hodnoty síťových veličin lze zadat z klávesnice ovládacího zařízení.

Při ovládání prostřednictvím PC se dají pro každou fázi zvlášť libovolně zvolit amplitudy napětí a proudu a jejich fázový úhel a tím také simulovat činný a jalový výkon pro oba směry

toku energie (odběr / dodávka). Rovněž se dají libovolně nastavit úhly tří vektorů napětí za účelem simulování nesymetrických napětí trojfázové sítě.

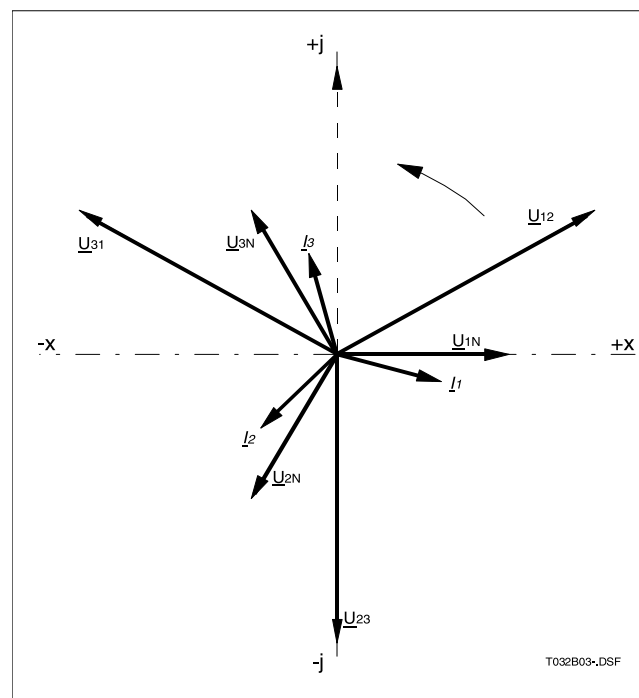
Pro automatický průběh kontroly s volitelnými parametry každého bodu kontroly jsou k dispozici řídicí programy (viz strana 4).

Výpočetní programy (viz strana 7) spolehlivě stanoví hodnoty nesymetrických napětí a proudů při libovolných druhích zátěží a stavech sítě a příslušné hodnoty měřených veličin (P, Q, S).

Technické parametry

Napěťové zdroje

Pro každé ze tří napětí lze libovolně nastavit amplitudu U_{LN} vzhledem k vztažnému bodu N. Výstupy jsou zkratuvzdorné.



Vektory napětí a proudů; úhel vzhledem k vztažné ose X; (úhel se měří proti směru hodinových ručiček)

Provedení	Kód A11/A13	Kód A21/A23
Rozsah nastavení U_{LN} (max. zatěžovací proud)	0 ... 75 V ($\leq 0,4$ A)	0 ... 250 V/300 V ($\leq 0,1$ A)
Tvar křivky, sinus Činitel zkreslení	$\leq 0,2$ %	$\leq 0,2$ %
Rozlišení, (odstupňování)	19 mV	75 mV
Mezní chyba při referenčních podmínkách	(0,1 % z rozsahu (R)+0,1% z nastavené hodnoty (NH))	(0,1 % z R + 0,1 % z NH)
Výkon každé fáze	max. 30 VA	max. 30 VA
Zkratový proud (vnitřní odpor)	$\leq 0,5$ A $\leq 1 \Omega$ (50Hz)	$\leq 0,2$ A $\leq 5 \Omega$ (50Hz)

Proudové zdroje

Pro každý ze tří proudů lze libovolně nastavit amplitudu. Výstupy jsou odolné proti provozu naprázdno.

Provedení	Kód B11/B13	Kód B21/B23
Rozsah nastavení (napětí naprázdno)	0 ... 6 A (max. 12 V)	0 ... 10 A (max. 12 V)
Tvar křivky, sinus Činitel zkreslení	$\leq 0,2$ %	$\leq 0,2$ %
Rozlišení, (odstupňování)	2 mA	3 mA
Mezní chyba při referenčních podmínkách	(0,1 % z R + 0,1 % z NH)	(0,1 % z R + 0,1 % z NH)
Výkon každé fáze	max. 42 VA	max. 70 VA

Frekvence a úhel

Libovolně nastavitelná hodnota frekvence platí jednotně pro všechny výstupní veličiny.

Úhel ψ mezi vektorem napětí a reálnou osou (osa X) lze nastavit libovolně pro každý ze tří vektorů napětí.

Hodnotu a znaménko fázového úhlu φ (proud vůči příslušnému fázovému napětí ve hvězdě) lze nastavit rovněž libovolně pro každou ze tří fází. Musí se přitom brát ohled na podmínky třívodičové trojfázové sítě

Provedení	Rozsah nastavení	Rozlišení (odstupňování)	Mezní chyba*
Kód C1			
Frekvence	15 ... 125 Hz	10 mHz	10 mHz
Úhel φ	-180° ... 0 ... 180°	0,1°	0,3°
Úhel ψ	0° ... +360°	0,1°	0,3°
Kód C2			
Frekvence	15 ... 420 Hz	30 mHz	30 mHz
Úhel φ	-180° ... 0 ... 180°	0,3°	0,5°
Úhel ψ	0° ... +360°	0,3°	0,5°

* Mezní chyba při referenčních podmínkách

Referenční podmínky

Teplota okolí	+23°C \pm 2 K
Frekvence napětí a proudu	45 Hz ... 65 Hz
Napájení	230 V \pm 2%
Frekvence	45 Hz ... 65 Hz
Doba náběhu	10 minut
Zátěž	
Napěťový zdroj	660 k Ω \pm 5%
Proudový zdroj	0,07 k Ω \pm 5%

Časová stabilita

Dlouhodobá stabilita $\leq 0,1$ % za rok

Ovlivňující veličiny a vlivy

Všechny chyby uváděné v procentech se vztahují ke koncové hodnotě a mají příslušné kladné nebo záporné znaménko.

Vliv teploty (+10°C ... +23°C ... +45°C)

Amplituda napětí U	$\leq 0,02$ % / K
Amplituda proudu I	$\leq 0,02$ % / K
Frekvence napětí a proudu	$\leq 0,5$ mHz / K
Fázový úhel	$\leq 0,01^\circ$ / K

Napěťové zdroje

Vliv frekvence na amplitudu a úhel napětí

pro kódy A11/A13 (0...75 V)

Frekvence U	Amplituda (z R + z NH)	Fázový úhel
15 Hz $\leq f < 45$ Hz	$\leq (0,2$ % + 0,5%)	$\leq 0,5^\circ$
45 Hz $\leq f < 65$ Hz	$\leq (0,1$ % + 0,1%)	$\leq 0,5^\circ$
65 Hz $\leq f < 200$ Hz	$\leq (0,2$ % + 0,2%)	$\leq 0,5^\circ$
200 Hz $\leq f < 420$ Hz	$\leq (0,2$ % + 0,2%)	$\leq 0,5^\circ$

pro kódy A21/A23 (0...300 V)

Frekvence U	Amplituda (z R + z NH)	Fázový úhel
15 Hz $\leq f < 45$ Hz	$\leq (0,1$ % + 0,5%)	$\leq 0,5^\circ$
45 Hz $\leq f < 65$ Hz	$\leq (0,1$ % + 0,1%)	$\leq 0,5^\circ$
65 Hz $\leq f < 200$ Hz	$\leq (0,2$ % + 0,2%)	$\leq 0,5^\circ$
200 Hz $\leq f < 420$ Hz	$\leq (0,2$ % + 0,5%)	$\leq 0,5^\circ$

Proudové zdroje

Vliv zátěže na amplitudu

pro kódy B11/B13 a B21/B23 (0...6 A / 0...10 A)

Frekvence I	Napětí na zátěži 0,7 V AC	Napětí na zátěži 7,0 V AC
15 Hz $\leq f < 45$ Hz	$\leq 0,5$ %	$\leq 0,5^\circ$
45 Hz $\leq f < 65$ Hz	$\leq 0,1$ %	$\leq 0,1^\circ$
65 Hz $\leq f < 200$ Hz	$\leq 0,2$ %	$\leq 0,3^\circ$
200 Hz $\leq f < 420$ Hz	$\leq 0,2$ %	$\leq 1,0^\circ$

Vliv zátěže na fázový úhel

pro kódy B11/B13 a B21/B23 (0...6 A / 0...10 A)

Frekvence I	Napětí na zátěži 0,7 V AC	Napětí na zátěži 7,0 V AC
I = 5 A		
15 Hz $\leq f < 45$ Hz	$\leq 0,2$ %	$\leq 0,2^\circ$
45 Hz $\leq f < 65$ Hz	$\leq 0,1$ %	$\leq 0,1^\circ$
65 Hz $\leq f < 200$ Hz	$\leq 0,4$ %	$\leq 0,2^\circ$
200 Hz $\leq f < 420$ Hz	$\leq 0,8$ %	$\leq 0,3^\circ$

Frekvence I	Napětí na zátěži 0,7 V AC	Napětí na zátěži 7,0 V AC
I = 1 A		
15 Hz $\leq f < 45$ Hz	$\leq 1,0$ %	$\leq 1,0^\circ$
45 Hz $\leq f < 65$ Hz	$\leq 0,3$ %	$\leq 0,3^\circ$
65 Hz $\leq f < 200$ Hz	$\leq 0,3$ %	$\leq 1,5^\circ$
200 Hz $\leq f < 420$ Hz	$\leq 0,6$ %	$\leq 6,0^\circ$

Vliv napájecího napětí

(218 V...230 V...242 V)

Amplituda napětí U	≤ 0,02 %
Amplituda proudu I	≤ 0,02 %
Frekvence napětí a proudu	žádný při synchronizaci s napájecím napětím
Fázový úhel φ	žádný
Úhel napětí ψ	žádný

Klimatická odolnost

Klimatická třída	3z / -10 / +65
Teplotní rozsah	
Přesnost	+10°C ... +45°C
Skladování, přeprava	-10°C ... +65°C

Napájení

Střídavé napětí	218 V ... 230 V ... 242 V
Rozsah frekvence	45 Hz...65 Hz
Příkon	DLP-01 ≤ 200 VA DLP-03 ≤ 600 VA

Mechanická konstrukce

Stupeň krytí	IP20
Rozměry (VxŠxH) v mm	
DLP-01	280 x 270 x 400
DLP-03	280 x 450 x 400
Hmotnost	
DLP-01	≤ 15 kg
DLP-03	≤ 25 kg
Materiál pouzdra	hliník
Možnost přenášení	držadla zepředu

Balení

Pro mobilní nasazení lze přístroj dodat v pevném, přenosném hliníkovém kufru (objednací kód K2)

Rozměry (VxŠxH) v mm	370 x 540 x 530
Celková hmotnost	
DLP-01	≤ 20 kg
DLP-03	≤ 30 kg

Elektrické připojení**Výstupní veličiny**

Bezpečnostní zdířka pro banánek 4 mm zepředu

Napájení

Síťová zástrčka EN 60.320, pojistka 6.3 AM 41571

Rozhraní pro spojení PC - kalibrátor

9-pólový konektor D-SUB; galvanické oddělení; RS 232C

Rozhraní pro ovládací zařízení DLP-Z01

15-pólový konektor D-SUB

Adaptér DLP-DI pro binární vstupy/výstupy

Pro přehledné připojení zdrojů a přijímačů binárních signálů, pro galvanické oddělení od kalibrátoru a pro zobrazení logických stavů lze před kalibrátor zapojit adaptér DLP-DI s 8 binárními vstupy a 4 binárními výstupy. Adaptér je k dispozici ve dvou provedeních.

	Kód E1	Kód E2
Vstupy	< 60 V DC nebo rozpojovací / spínací kontakt	< 250 V DC
Výstupy	otevřený kolektor < 30 V DC < 10 mA DC	spínací kontakt < 250 V DC < 1 A DC
Napájení	není potřeba	síťový adaptér (součást dodávky)
Zobrazení stavu	vstupy	vstupy, výstupy
Interní proudový zdroj DC 5 V pro externí řídicí obvody	ano	ne

Požadavky na PC

- IBM kompatibilní PC (80486 nebo Pentium)
- MS DOS, verze 3.3 nebo vyšší
- Windows, verze 3.1 nebo vyšší/Windows 95
- operační paměť 4 MByte
- volné místo na pevném disku ≥ 1,5 MByte
- mechanika 3,5"
- volné sériové rozhraní

Elektrická bezpečnost

dle EN 61010

Bezpečnostní třída	I
Stupeň znečištění	2
Rázová pevnost	5 kV, 1,2/50 ms, 0,5 Ws

Část přístroje	Přepětová kategorie	Pracovní napětí
Napěťové obvody	I	300 V
Proudové obvody	I	50 V
Signálové obvody	I	50 V
Rozhraní	I	50 V
Napájení	II	250 V
Pouzdro	I	300 V

Zkušební napětí [kV]

		A	B	C	D	E
Napěťové obvody	A	-	1,44	1,44	1,44	2,3
Proudové obvody	B	1,44	-	1,44	1,44	2,3
Signálové obvody	C	1,44	1,44	-	1,44	2,3
Rozhraní	D	1,5	1,5	1,5	-	2,3
Napájení	E	2,3	2,3	2,3	2,3	-
Pouzdro	-	0,5	0,5	0,5	0,5	2,3

Elektromagnetická kompatibilita

Přístroj odpovídá požadavkům na rušivé emise a odolnost proti rušení dle norem EN 55011: 1991, EN 50082-2: 1995

Rušivé emise

dle EN 55011 třída mezních hodnot A, skupina 1

Odolnost proti rušení

Elektrostatické výboje dle EN 61000-4-2	
Vzdušný výboj	8 kV,
Dotykový výboj	4 kV
Elektromagnetická pole dle ENV 50140, ENV 50204	
80 MHz...1000 MHz	10 V / m
Rozsah rozhlasových frekvencí	3 V / m;
900 MHz ± 5 MHz	10 V / m pulsně modulováno

Rychlé přechodné rušivé veličiny (bursts)

dle EN61000-4-4

Napájecí napětí 230 V AC, 2 kV

Datové spoje 1 kV

Rušivé veličiny šířící se po

vedení dle ENV 50141

0,15 MHz...80 MHz $U_{eff} = 10 V$

Rozsah rozhlasových

frekvencí $U_{eff} = 3 V$

Nastavení kalibrátoru

Pomocí ovládacího zařízení DLP-Z01

Pomocí ovládacího zařízení lze na kalibrátoru nastavit tlačítky přímo symetrické hodnoty napětí, proudů, fázových úhlů a frekvenci střídavých veličin. Při zkoušce relé se navíc zobrazují reakční doby.

Pomocí PC a řídicího programu WinDLP V 3.0

S řídicím programem lze volně, rychle a bezpečně nastavovat všechny hodnoty.

Pro všechny 3 fáze lze jednotně zadat:

- amplitudu napětí a proudů
- fázový úhel
- frekvenci

Pro každou jednotlivou fázi lze zadat:

- amplitudu a úhel napětí
- amplitudu a fázový úhel proudu

Pro seznámení se s řídicím programem, je k dispozici demo program.

Výpočetní programy

Pomocí výpočetních programů (EXCEL) se vypočítají všechny hodnoty veličin třívodičové nebo čtyřvodičové trojfázové sítě pro nastavení kalibrátoru, které jsou potřeba ke zkoušení ochranných relé, elektroměrů a měřicích přístrojů, a to i při libovolné nesymetrii sítě. (Podrobnosti viz strana 7.)



Veličiny, které lze nastavit

- druh sítě (tří-/čtyřvodičová síť)
- převodní poměr (měnič napětí, měnič proudu)
- frekvence f
- fázové napětí U_{LN} ve hvězdě
- úhel ψ každého vektoru napětí
- sdružená napětí U_{LL} v trojúhelníku (napětí fázového vodiče, zkratové napětí)

- proudy I (proud vodiče)
- fázové úhly $\varphi / \cos \varphi / \sin \varphi$ (se znaménkem druhu zátěže)

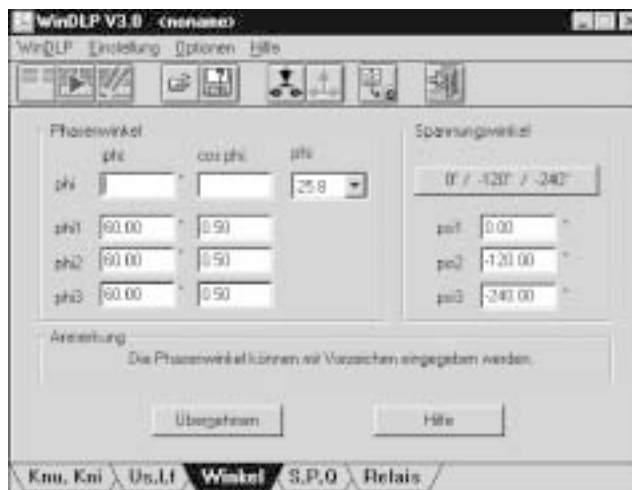


Úhel mezi proudem a fázovým napětím ve hvězdě (fázový úhel)

Lze zadat buď hodnotu $\cos \varphi$ nebo hodnotu úhlu fázového posunutí φ ve stupních se znaménkem. Příslušná zadaná hodnota se automaticky přepočítá na odpovídající hodnotu $\cos \varphi$ (nebo naopak) a zobrazí se.

Úhly mezi fázovými napětími ve hvězdě (úhel napětí)

Každý vektor napětí se vztahuje k reálné ose (osa x). Lze nastavit hodnoty úhlů pro symetrické vektory napětí $\psi_1 = 0^\circ$ pro U_{1N} a $\psi_2 = -120^\circ$ (+240°) pro U_{2N} a $\psi_3 = -240^\circ$ (+120°) pro U_{3N} a také hodnoty úhlů pro nesymetrické vektory napětí.

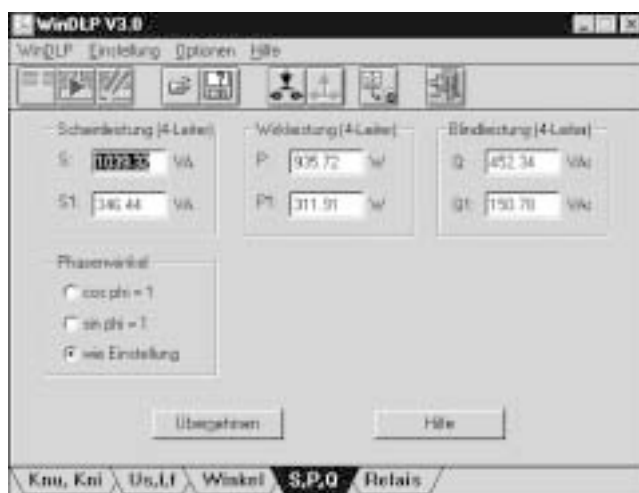


Vypočtené veličiny každé fáze

- zdánlivý výkon S
- činný výkon P (se znaménkem směru toku energie)
- jalový výkon Q (se znaménkem druhu zátěže)

Výpočet hodnot výkonů

Vypočítají se a zobrazí hodnoty celkového činného, zdánlivého a jalového výkonu, které vyplývají ze zadaných hodnot napětí, proudů a fázových úhlů. U čtyřvodičové trojfázové soustavy navíc hodnoty výkonů jednotlivých fází.



Výpočet proudu:

U symetrických napětí $U_{1N} = U_{2N} = U_{3N}$ a u symetrické zátěže $I_1 = I_2 = I_3$ a $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$ lze činný výkon zadat libovolně v rozsahu od 0 do maximálně $3 U_{1N} I_1 \cos\varphi_1$, nebo jalový výkon v rozsahu od 0 do maximálně $3 U_{1N} I_1 \sin\varphi_1$.

Při zachování zadanych hodnot všech napětí a fázových úhlů se vypočítají nové jednotné hodnoty proudů tří fází potřebné pro novou hodnotu výkonu.

Veličiny, které lze měřit na zkoušeném zařízení

- činná energie E (kWh)
- střední hodnota činného výkonu P_m (W)
- vybavovací doby (čas v sekundách)
- signály (časový okamžik, denní čas)

Hodnoty zobrazované na monitoru

Na monitoru se zobrazují hodnoty, které jsou totožné s hodnotami aktuálně nastavenými na kalibrátoru. Při předvolbě „primární hodnoty“ se zobrazují přiřazené vypočítané primární hodnoty.

Automatické zkoušení přístrojů

S řídicím programem WinDLP V 3.0 ke zkoušení ochranných relé, měřicích přístrojů, elektroměrů atd. lze definovat automatický průběh jednotlivých zkušebních kroků, přičemž pro každý krok je možné libovolně zvolit hodnoty výstupních veličin kalibrátoru a jejich dobu trvání. Zadané hodnoty (zkušební tabulka) lze uložit do paměti a vytisknout. Sériové zpracování jednotlivých bodů zkušební tabulky lze řídit manuálně nebo automaticky.

Zpětná hlášení

Navíc lze v tomto řídicím programu ještě evidovat zpětná hlášení po události kalibrátoru nebo zkoušeného zařízení nebo obou. Výsledky zkoušky jsou k dispozici jako ASCII soubor; jejich formát lze zvolit podle toho, zda je požadován výtisk tabulky nebo zadání do programu EXCEL.

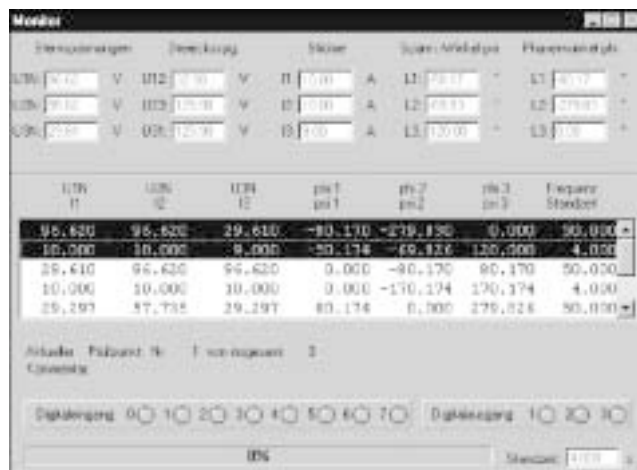
Řízení průběhu zkoušky

Pro zkušební hodnoty se vytváří tabulka, jež obsahuje zadání pro kalibrátor. Řízení průběhu zkoušky se provádí příkazy Start, Pauza a Stop jakož i Jednotlivý krok nebo Nekonečně.

Struktura zkušební tabulky

Zkušební tabulka se skládá z libovolného počtu zkušebních bodů. Každý zkušební bod obsahuje hodnoty fázových napětí ve hvězdě, proudů, fázových úhlů φ , úhlů napětí ψ a frekvence, které jsou nastavené na kalibrátoru, a zadanou dobu trvání těchto hodnot.

Vytvořit a do paměti uložit lze velké množství zkušebních tabulek.



Vytištění zkušební tabulky uložené v paměti

Soubory se zkušebními tabulkami (přípona .PSQ) jsou ASCII soubory. Za účelem vytištění lze tyto soubory načíst do textového editoru.

Přerušení (Pauza)

Po spuštění lze automatický průběh zkoušky přerušit příkazem „Pauza“, přičemž je možné zvolit, zda se má při „Pauze“ odpojit napětí nebo proud nebo obojí. Tento údaj platí pro všechny zkušební body tabulky.

Sekvenční průchod (Nekonečně)

Automatický průchod zkušební tabulkou se opakuje tak dlouho, dokud se nezruší příkazem „Stop“.

Ukončení zkoušky

Příkazem „Stop“ se zastaví průběh zkoušky a všechna napětí a všechny proudy na výstupu kalibrátoru se nastaví na nulu.

Doba trvání výstupních veličin

Každému zkušebnímu bodu lze přiřadit vlastní dobu trvání t_s , která určuje, jak dlouho mají být výstupní veličiny kalibrátoru připojeny na zkoušené zařízení.

Individuální řízení zkušebních bodů

Při tomto způsobu řízení se hodnoty aktuálního zkušebního bodu nacházejí na výstupu kalibrátoru tak dlouho, dokud není dalším příkazem zvolen následující zkušební bod. Při aktivované individuální volbě již není platná zadaná doba trvání zkušebního bodu.

Protokolovací soubor

Je-li aktivován číslicový kanál, uloží se všechny události, ke kterým dojde v průběhu zkoušky, po ukončení zkoušky do protokolovacího souboru. Obsahuje tyto údaje:

- Název souboru a cestu zkušební tabulky
- Datum a čas zkoušky
- Čas spuštění a parametry signálů všech zpracovaných zkušebních bodů (od spuštění zkoušky)
- Čas změny stavu na jednom z aktivovaných kanálů a binární stavy všech kanálů v tomto okamžiku (od spuštění zkoušky)
- Počet impulsů načítaných pro každý aktivovaný kanál během zkoušky (pokud je čítání aktivováno)
- Druh hrany počítaného impulsu
- Počáteční hodnota elektroměru
- Měření energie (nárůst během zkoušky)
- Konečný stav elektroměru

Energie, střední hodnota výkonu

Z počtu impulsů a zadaných konstant elektroměru se vypočítají hodnoty energie a během zkoušky se zobrazují v okně monitoru. Totéž platí i pro pohyblivou střední hodnotu výkonu. Načítané hodnoty se aktualizují v každém novém zkušebním bodu a na konci zkoušky se zapisují do protokolovacího souboru.

Čítání impulsů

Pro každý aktivovaný kanál je možno v protokolovacím souboru uložit počet impulsů zadaného druhu (vzestupná, sestupná hrana) vyskytnuvších se během zkoušky. Za účelem potlačení rušivých impulsů při spínání a rozepínání (např. zákmity kontaktů) lze po detekci impulsu potlačit na nastavitelnou dobu necitlivosti další čítání.

Vstup a výstup binárních řídicích signálů

Každému zkušebnímu bodu lze přiřadit výstupní signál (bitový vzor), který je během aktivní fáze zkušebního bodu na číslicovém výstupu kalibrátoru.

Externí binární signály, které jsou během zkoušky spuštěny kalibrátorem nebo zkoušeným zařízením, lze snímat a registrovat s názvem a dobou trvání. Lze rovněž provádět výstup interních binárních signálů, jež se aktivují při dosažení stanoveného zkušebního bodu.

Všechny výstupy jsou galvanicky oddělené optoelektrickými vazebními členy.

Komentář

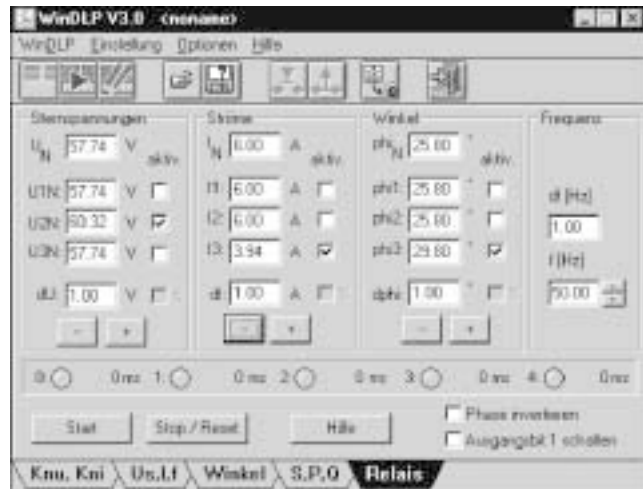
Ke každé zkušební tabulce lze zadat komentář dlouhý maximálně 255 znaků.

Načtení uložené zkušební tabulky

Po výběru souboru (kombinace hodnot) se tento soubor zobrazí nejprve jako náhled, aby bylo možné zkontrolovat jeho obsah. Teprve po příkazu „Převzít“ se hodnoty načtou.

Zkouška relé

Měří se a zobrazuje čas, který uplynul mezi poslední změnou hodnot kalibrátoru a prvním signálem na přiřazeném číslicovém vstupu kalibrátoru.



Čtyřvodičová trojfázová síť; jedno- a třípólový zkrat

Měří se vybavovací doba ochranného relé v závislosti na vstupních veličinách a přesné vybavovací hodnoty.

Třívodičová trojfázová síť; dvoupólový zkrat

Měří se vybavovací doba ochranného relé v závislosti na vstupních veličinách a přesné vybavovací hodnoty při dvoupólovém zkratu bez dotyku země.

Hodnoty napětí při zkratu

Dvoupólový zkrat se specifikuje výběrem příslušných vodičů, zkratovým napětím, zkratovým proudem a fázovým úhlem ϕ_{ik} mezi zkratovým napětím a zkratovým proudem.

Zobrazují se na základě toho vypočítaná sdružená napětí v trojúhelníku, proudy vodičů a úhel proudu φ .

Pro zadaná napětí fázových vodičů se vypočítá příslušný úhel napětí.

Výpočetní program DLP-EX (kód H2 nebo H4)

Kontrola funkce a přesnost měřicích zařízení pro P, Q, S, cos φ s kalibrátorem DLP-03; parametry v trojfázové síti; nastavené hodnoty kalibrátoru			
Program	Popis	Zadání (hodnoty volitelné)	Výsledek výpočtu
E01-3L0	Třívodičová trojfázová síť; výkonové veličiny při libovolné zátěži v každé fázi	$\underline{U}_{12}, \underline{U}_{31}$ (velikost + úhel) I_1, I_3 (velikost + úhel)	\underline{U}_{23}, I_2 (velikost + úhel); měřené hodnoty činného výkonu P; zdánlivého výkonu S, S*, S ^o ; jalového výkonu Q, Q#, Q ^o
E03-4L0	Čtyřvodičová trojfázová síť; výkonové veličiny při libovolné zátěži v každé fázi	$\underline{U}_{1N}, \underline{U}_{2N}, \underline{U}_{3N}$ (velikost + úhel) I_1, I_2, I_3 (velikost + úhel)	Měřené hodnoty činného výkonu P; zdánlivého výkonu S, S*, S ^o ; jalového výkonu Q, Q*, Q ^o
E21-3LY	Třívodičová trojfázová síť Napětí a proudy	Velikosti tří napětí U_{LL} nebo tři proudů I_n	Velikost a úhel napětí U_{LL}
E29-PQW	Třívodičová trojfázová síť Vstupní a výstupní hodnoty měřicího zařízení při zadaných primárních hodnotách P a Q	P2, Q2; Y2 (koncové hodnoty) Připustná mezní chyba, druh charakteristiky; data měničů	Sekundární hodnoty P a Q a žádané hodnoty převodníku v mA
E32-3SY	Třívodičová trojfázová síť Souhlasná a protiběžná soustava	$\underline{U}_{23}, \underline{U}_{31}$ (velikost + úhel) I_1, I_3 (velikost + úhel)	Velikost a úhel souhlasné a protiběžné soustavy a nesouměrného zatížení soustavy s nulovým vodičem; Stupeň nesymetrie; $(1 - U_{\min}/U_{\max}), (1 - I_{\min}/I_{\max})$

Hodnota na výstupu měřicího zařízení při chybném zapojení přívodů, chybném sledu fází, záměně S1(k) a S2(l), přerušení fázového vodiče			
Program	Popis	Zadání (hodnoty volitelné)	Výsledek výpočtu
E04-LLL	Třívodičová trojfázová síť a čtyřvodičová trojfázová síť; výkonové veličiny při záměně L1, L2, L3 a S1 (k) a S2 (l)	$\underline{U}_{12}, \underline{U}_{23}, \underline{U}_{31}, I_1, I_3$ (velikost + úhel) $\underline{U}_{1N}, \underline{U}_{2N}, \underline{U}_{3N}, I_1, I_2, I_3$ (velikost + úhel)	Chyba měřených hodnot P a Q# v třívodičové trojfázové síti Chyba měřených hodnot P a Q* v čtyřvodičové trojfázové síti
E15-3LW	Třívodičová trojfázová síť Hodnoty úhlů při záměně L1, L2, L3 a I_1, I_2, I_3 jakož i S1 (k) a S2 (l)	$\underline{U}_{12}, \underline{U}_{23}, \underline{U}_{31}, I_1, I_3$ (velikost + úhel)	Fázový úhel; chyba měřených hodnot j, (cos φ) v třívodičové trojfázové síti
E27-3LU	Třívodičová trojfázová síť Měřené hodnoty při přerušení přívodu v napětovém okruhu Ln	$\underline{U}_{12}, \underline{U}_{31}$ (velikost + úhel) I_1, I_3 (velikost + úhel)	\underline{U}_{23}, I_2 (velikost + úhel); Měřené hodnoty činného výkonu P, jalového výkonu Q, Q# Vliv přerušení napětí

Sumarizace střídavých veličin			
Program	Popis	Zadání (hodnoty volitelné)	Výsledek výpočtu
E05-SUM	Třívodičová trojfázová síť a čtyřvodičová trojfázová síť; sumarizace $I_{Su} = I_1 + I_2 + I_3$	$I_1, I_2, I_3, \underline{U}_{1N}, \underline{U}_{2N}, \underline{U}_{3N}$ (velikost + úhel)	Součtový proud I_{Su} (velikost + úhel); časový průběh okamžitých hodnot proudů a činného výkonu (grafické zobrazení)
E16-SWA	Třívodičová trojfázová síť Součtový měnič proudu pro 3 proudy o stejné frekvenci vždy z vodiče Ln	I_{11}, I_{12}, I_{13} (velikost + úhel)	Velikost, úhel a cos φ součtového proudu. Časový průběh okamžitých hodnot proudů (grafické zobrazení)
E26-OBS	Superpozice základních harmonických a vyšších harmonických	Číslo řádu, velikost a úhel základní harmonické a vyšších harmonických	Tvar zkreslené sinusovky (grafické zobrazení), posunutí průchodů nulou; efektivní hodnota a stejnosměrná hodnota

Dvouvodičová síť; činný a jalový výkon při zkresleném sinusovém průběhu			
Program	Popis	Zadání (hodnoty volitelné)	Výsledek výpočtu
E22-2LQ	Dvouvodičová síť Numerický výpočet (snímané hodnoty) P a Q při zkresleném sinusovém průběhu U a I	Velikost a úhel U a I základních harmonických a vyšších harmonických	Vypočtená hodnota P a Q a výsledek „snímáním“ (číslíkové měření; posunutí 90° při měření Q); Jalový výkon základních harmonických, úhel φ ₁
E30-PHI	Dvouvodičová síť Jalový výkon u nesinusových veličin	Základní harmonické a vyšší harmonické U a I	Jalové výkony Q, Q' Úhel φ, PHI Úhlové hodnoty sin φ, sin PHI

Údaje pro objednávku

Pro stanovení údajů pro objednávku platí:

- Z kódů se stejnými velkými písmeny je možné vybrat jen jeden.
- Následuje-li za velkým písmenem kód jen nula, nemusí se tento kód v objednávce uvádět.

POPIS	KÓD			
Kalibrátor; jednofázový 1 napěťový zdroj, 1 proudový zdroj	DLP01			
Kalibrátor; třífázový 3 napěťové zdroje, 3 proudové zdroje	-	DLP-03		
Napěťový rozsah	Osazení jednoduché	0...75 V	A11	-
		0...300 V	A21	-
	Osazení trojnásobné	0...75 V	-	A13
		0...300 V	-	A23
Proudový rozsah	Osazení jednoduché	0...6 A	B11	-
		0...10 A	B21	-
	Osazení trojnásobné	0...6 A	-	B13
		0...10 A	-	B23
Frekvenční rozsah	15 Hz...125 Hz	Rozlišení: 0,01 Hz; 0,1°	C1	C1
	15 Hz...420 Hz	Rozlišení: 0,03 Hz; 0,3°	C2	C2
Adaptér pro číslicové rozhraní (8 x vstup / 3 x výstup)	ne jmenovité izolační napětí 60 V ano jmenovité izolační napětí 250 V ano		E0	E0
			E1	E1
			E2	E2
Ovládací zařízení DLP-Z01 (pro ovládání kalibrátoru bez PC)	ne ano		G0	G0
			G1	G1
Řídicí program WinDLP V3.0 pro ovládání prostřednictvím PC	ne německy bez výpočetního programu anglicky bez výpočetního programu německy s výpočetním programem anglicky s výpočetním programem		H0	H0
			H1	H1
			H2	H2
			H3	H3
Certifikace	ne ano (certifikační protokol LGA Norimberk)		M0	M0
			M1	M1
Hliníkový kufr	ne ano		K0	K0
			K1	K1
Návod k obsluze	německy, česky anglicky, česky		L0	L0
			L1	L1

Příslušenství a náhradní díly	Č. výrobku
9-pólový kabel se zástrčkou / zásuvkou D-SUB	582 2040
25-pólový kabel se zástrčkou / zásuvkou D-SUB	582 2016
Taška na příslušenství	582 0033
Výpočetní program DLP-EX	900.0004.13