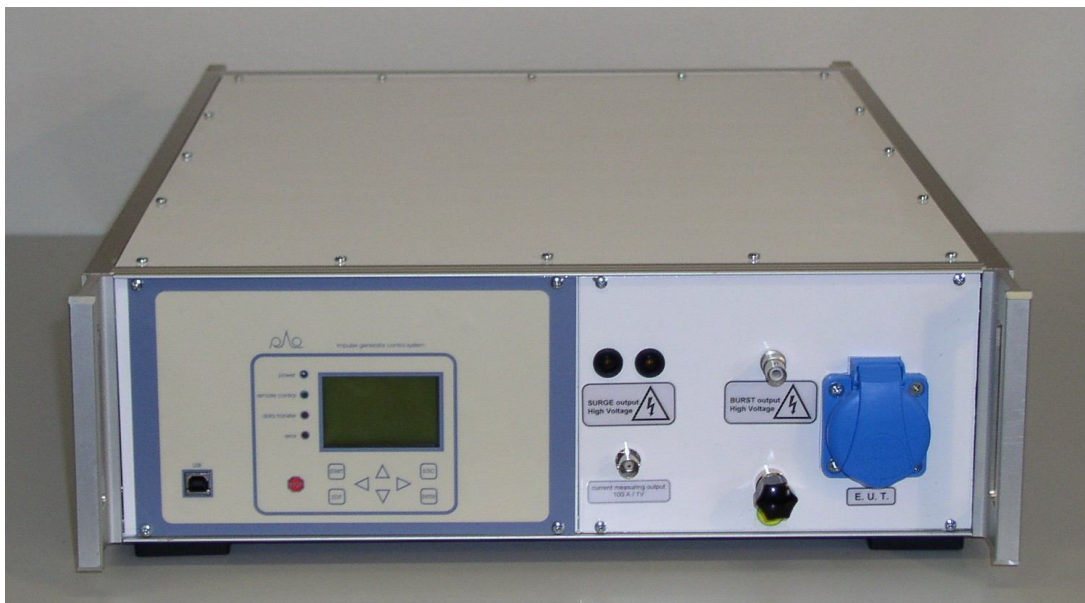


PROGRAMOVATELNÝ TESTER IMUNITY VŮČI IMPULSNÍMU RUŠENÍ RG 451



Tester imunity vůči impulsnímu rušení RG451 je určen k testům elektronických zařízení vůči účinkům impulsních přepětí a výpadkům napájecího napětí. Impulsní přepětí vznikají např. při atmosférických výbojích nebo při spínání malých i velkých výkonů. Tester v sobě zahrnuje tři nezávislé zdroje rušení a kombinovanou vazební/oddělovací síť pro superponování rušení na napájecí napětí. Testy jsou řízeny dvěma mikroprocesory podle procedur, které může uživatel předem připravit na PC a přenést do paměti přístroje. Provedení testů je stanoveno normami ČSN EN 61000-4-4, 61000-4-5 a 61000-4-11.

BURST generátor – EN 61000-4-4

Technická data:

doba náběhu impulsu	5 ns ±30 %
doba půltýlu do 50 Ω	50 ns ±20 %
doba půltýlu do 1000 Ω	40 až 150 ns
amplituda impulsů	±0.09 až 4.5 kV
opakovací kmitočet impulsů v řadě	1 až 200 kHz
počet impulsů v řadě	1 až 255
perioda skupin impulsů	100 až 1000 ms
doba kroku procedury	0.1 až 300 s
nastavení fáze prvního impulsu v řadě	0 až 359° nebo asynchronní
výstupní impedance	50 Ω ±20 %
vazba	- koaxiální výstup
	a L, N, PE v libovolné kombinaci



SURGE generátor – EN 61000-4-5

Technická data:

napětí naprázdno:	doba náběhu	1.2 μ s \pm 10 %
	doba půltýlu	50 μ s \pm 10 %
amplituda	rozsah 1 kV	\pm 0.090 ÷ 1.000 kV \pm 2 %, inkrement 10 V
	rozsah 4.5 kV	\pm 1.025 ÷ 4.500 kV \pm 2 %, inkrement 25 V
proud nakrátko:	doba náběhu	8 μ s -20 %
	doba půltýlu	20 μ s +20 %
amplituda	rozsah 1 kV	\pm 0.045 ÷ 0.500 kA \pm 3 %, inkrement 5 A
	rozsah 4.5 kV	\pm 0.50125 ÷ 2.250 kA \pm 2 %, inkrement 12,5 A
rozlišení komparátoru amplitudy		11 bitů na každém rozsahu
nastavení fáze vzhledem k napětí sítě		0 až 360°, inkrement 1°
plovoucí výstup o impedanci		2 nebo 42 Ω \pm 10 %
maximální nízkofrekvenční trvalé napětí přivedené na výstup generátoru – 8 V		
měřicí výstup proudu		100A/1V
perioda opakování		0,5 až 128 s, inkrement 0,5 s
spínač impulsu		polovodičový
uživatelské testovací procedury		- impulsy různých parametrů a časování - opakované impulsy stejných parametrů
vazba		plovoucí výstup, L-PE, N-PE, L-N

DIP generátor – EN 61000-4-11

Technická data:

maximální vstupní napětí L-N, L _p -N	250 Vac, 350 Vdc
maximální proud zátěže	16 A
maximální impulzní proud	500 A
maximální integrál kvadrátu proudu	45 A ² s
úbytek napětí na spínačích	< 4V
rychlost přepnutí	cca 1 μ s
nastavení fáze přepnutí vzhledem k napětí sítě	0 až 360°, inkrement 1°
doba poruchy	0,2 ms až 60 min (výběr z 32 hodnot)
doba mezi poruchami	10 ms až 10 min (výběr z 26 hodnot)
počet poruch v proceduře	20
vstupní napětí vestavěného ATR	222, 225, 227, 230, 232, 235, 237, 240 V
výstupní napětí vestavěného ATR	92, 161, 230 V
minimální vstupní napětí vestavěného ATR	90 V
dovolená kapacitní zátěž při 230Vac	400 μ F/ počtem poruch v rychlém sledu
uživatelské testovací procedury	- poruchy na síti 230Vac s vestavěným ATR - poruchy s externím zdrojem napájení



CDN – kombinovaná vazební síť – EN 61000-4-4, 5

Technická data:

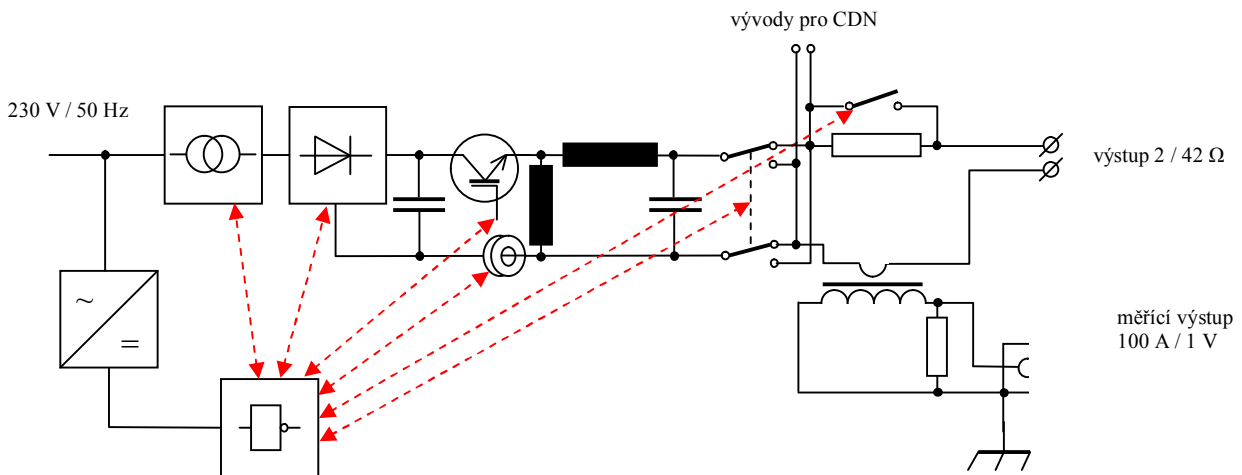
pracovní kmitočtové pásmo :	
pro BURST generátor	1 až 100 MHz
pro SURGE generátor	3 až 1000 kHz
maximální amplituda přepětí	5 kV
vložný útlum pro pásmo 1 až 100 MHz	>20 dB
útlum přeslechů pro pásmo 1 až 100 MHz	>30 dB
maximální impulsní napětí naprázdno na straně sítě:	
L, N vůči PE nebo L vůči N.	< 650 V
maximální přeslech naprázdno na straně testovaného zařízení	< 650 V
oddělovací indukčnost (vzduchová)	1.5 mH ±10%
vazební kapacita pro SURGE generátor	18 nebo 9 µF ±10%
vazební kapacita pro BURST generátor	33 nF
vložná impedance vůči PE pro SURGE generátor	10 Ω ±2%
maximální napětí sítě 50 Hz	250V
maximální trvalý efektivní proud zátěže	10 A
maximální krátkodobý proud zátěže	16 A po dobu 20 min. (chladnutí 60 min.)
průchozí odpor vedení L a N	200 mΩ ±10%

Společná technická data:

napájecí napětí	230 V / 50 Hz
příkon	10 ÷ 150 VA
hmotnost	~ 24,5 kg
délka/šířka/výška	613 × 442 × 150 mm
příslušenství:	měřicí kabel, kabel k počítači (USB)

Popis SURGE generátoru :

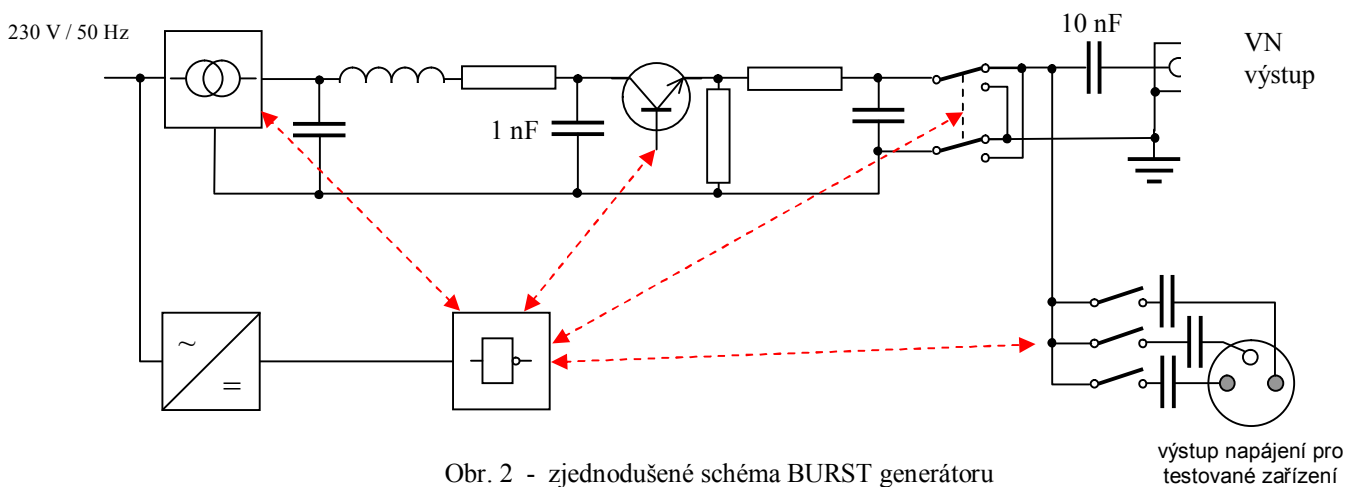
Napájecí napětí je přivedeno do spínaného nabíjecího zdroje VN a zároveň do spínaného zdroje pro napájení řídicí elektroniky. Zdroj VN nabíjí přes usměrňovač hlavní impulzní kondenzátor. Ten se vybíjí polovodičovým spínačem do tvarovacího obvodu, přičemž vybíjecí proud je snímán transformátorkem pro vstup řídicí jednotky. Vygenerovaný impuls je přes přepínač polarity a výstupní impedance přiveden na výstupní svorky. Výstupní proud je snímán měřicím transformátorem proudu, jehož signál je vyveden na konektor BNC. Za přepínačem polarity jsou také vývody pro vazební/oddělovací síť CDN.



Obr. 1 - principiální schéma SURGE generátoru

Popis BURST generátoru :

Napájecí napětí je přivedeno do nabíjecího zdroje VN a zároveň do spínaného zdroje pro napájení řídicí elektroniky. Zdroj VN nabíjí akumulaciční kondenzátor, ze kterého se přes nabíjecí RL obvod dobíjí hlavní impulzní kondenzátor. Ten se vybíjí polovodičovým spínačem do tvarovacího obvodu, který vytváří požadovaný tvar impulsů. Impulzy jsou přivedeny přes přepínač polarity a vazební kondenzátory přímo na výstupní koaxiální konektor a přes relé vazby na vodiče napájecího přívodu. Výstup generátoru je přizemněn na kostru – potenciál PE.



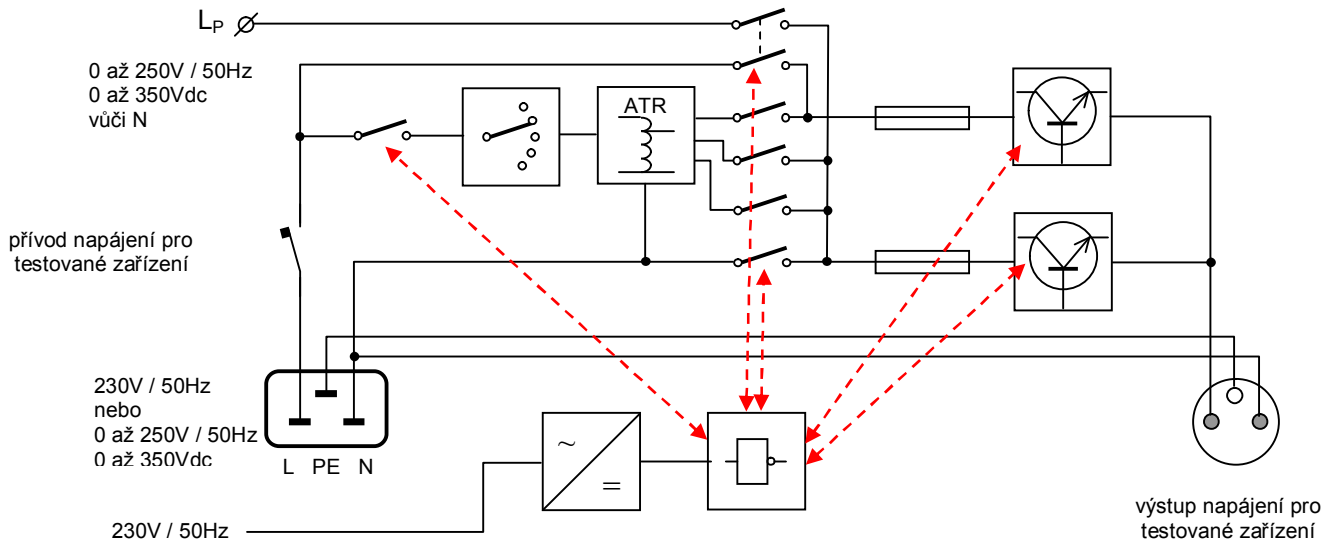
Obr. 2 - zjednodušené schéma BURST generátoru

Popis DIP generátoru :

Funkce DIP generátoru spočívá v rychlém přepnutí mezi standardním a poruchovým napájecím napětím. Toto přepnutí zajišťují rychlé a výkonné tranzistorové spínače, které jsou jištěny rychlými pojistkami.

Pro standardní napětí 230V / 50 Hz je využíván vestavěný autotransfornátor s 8 odbočkami na vstupu a třemi výstupními odbočkami. Vstupní odbočky se přepínají přepínačem a slouží k vyrovnání úrovně napájecího napětí na 230V. Výstupní odbočky, které spíná řídicí jednotka, poskytují požadované úrovně standardního a poruchového napětí. Přívod autotransfornátoru je jištěn jističem 16A.

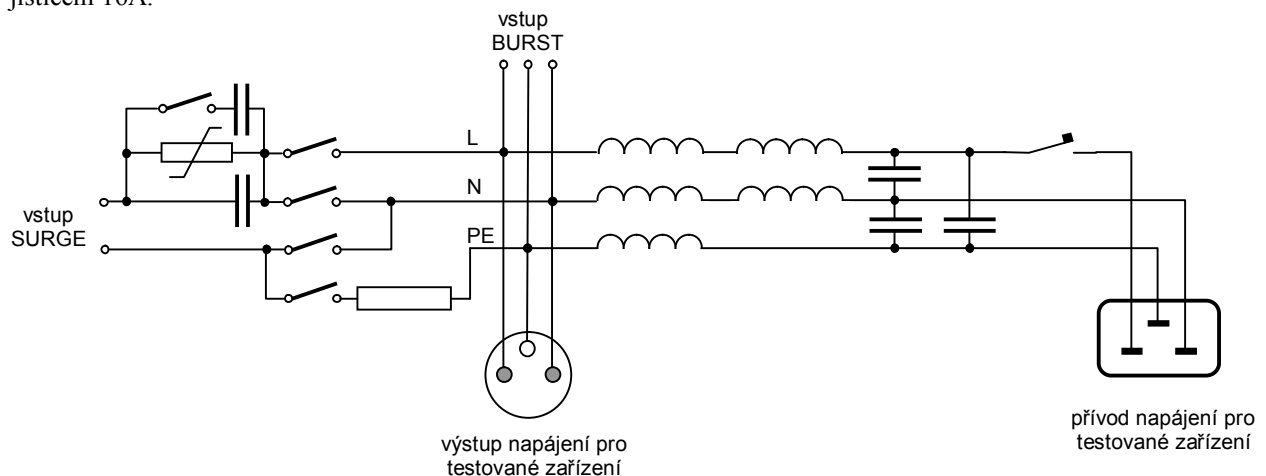
Pro jiná standardní napětí můžeme využít externí zdroje napájení, přičemž standardní napětí je přivedeno přívodkou 230V a poruchové napětí je přivedeno na svorku L_p.



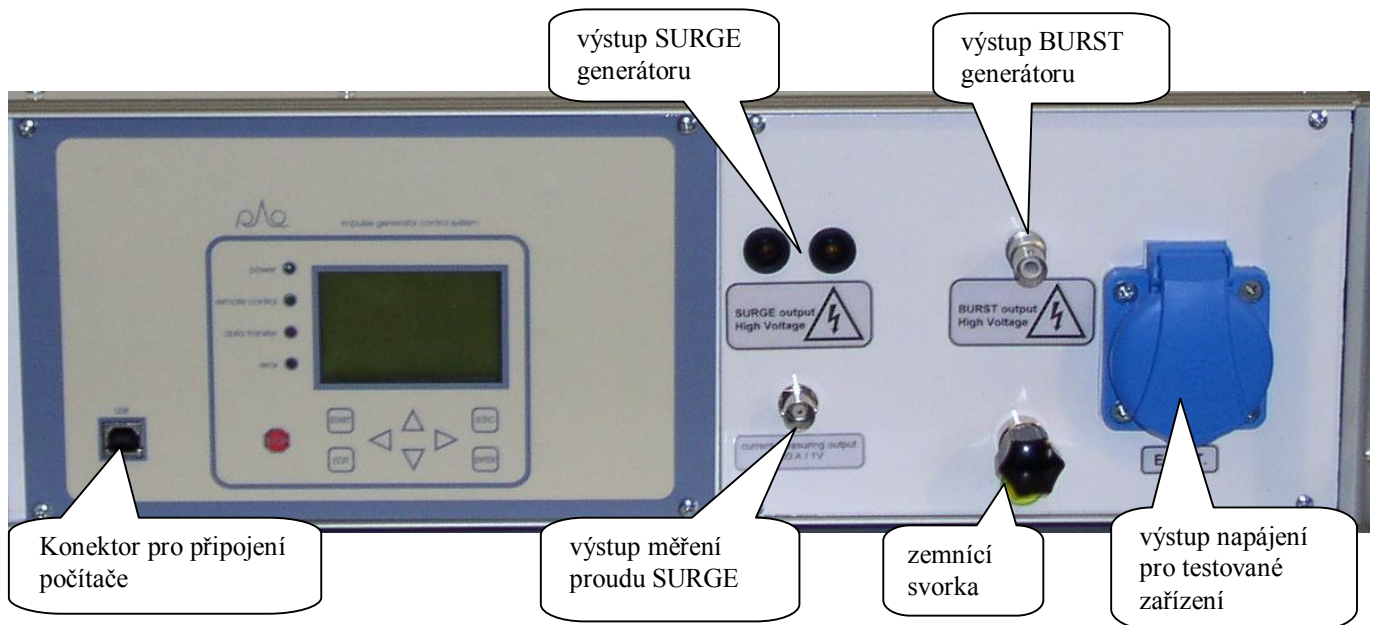
Obr. 3 – zjednodušené schéma DIP generátoru

Popis vazební a oddělovací sítě CDN:

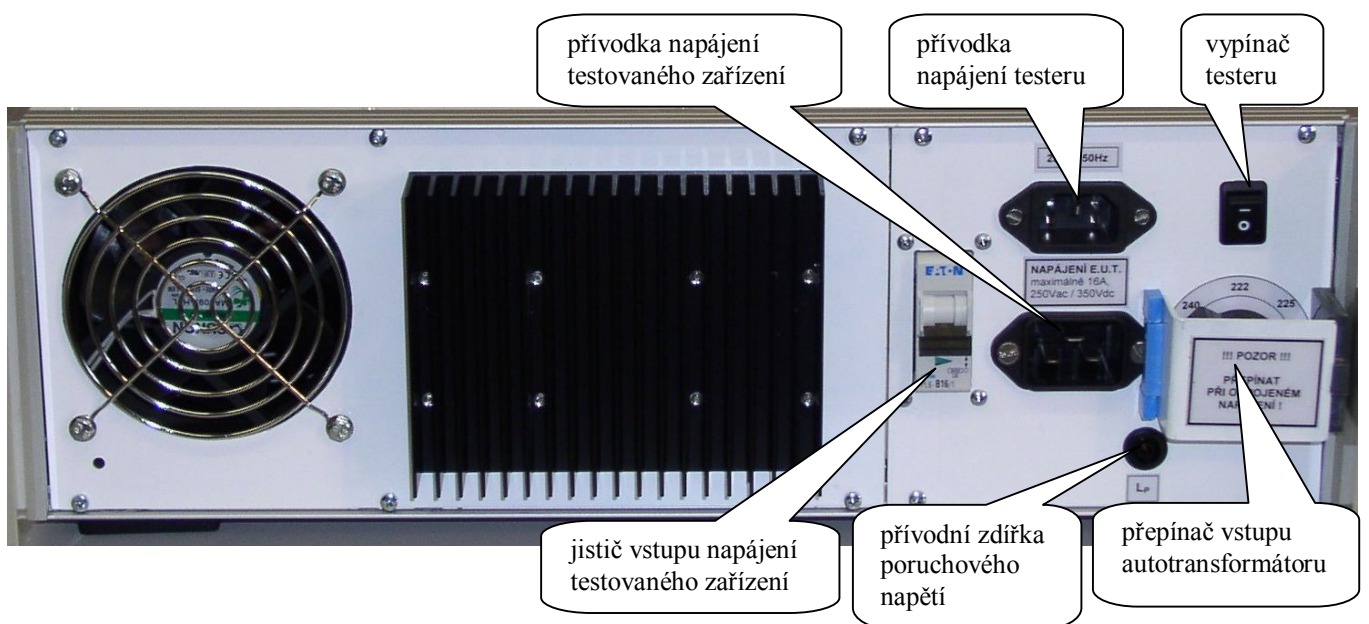
Vazební a oddělovací síť slouží k navázání rušení na napájení testovaného zařízení a k oddělení rušení od zdroje napájení. Rušení BURST a SURGE se váže kapacitně na napájecí vodiče, vazbu přepínají jednotlivá relé. Pro rušení SURGE je vazební kondenzátor přemostěn varistorem, který chrání vazební kondenzátor před přepětím. Tento varistor se v průběhu testů může opotřebit tak, že ho tepelná pojistka vyřadí z činnosti. Na to nás upozorní tester hlášením na displeji. Potom je třeba varistor vyměnit. K oddělení rušení slouží tlumivky, které musí zachovat hodnotu indukčnosti i při maximálním proudu a maximálních impulsích rušení. Proto jsou pro impuls SURGE zhotoveny bez feromagnetického jádra, které by se vlivem proudu a impulsů mohlo přesytit. Vazební síť je jištěna jističem 16A.



Obr. 4 – principiální schéma vazební a oddělovací sítě CDN



Obr. 5 – čelní panel testeru RG 451



Obr. 6 – zadní panel testeru RG 451



POPIS PROVÁDĚNÍ TESTŮ:

Testy může provádět pouze zaškolená obsluha – osoba znalá s vyšší kvalifikací, neboť je třeba dodržovat pravidla bezpečnosti provozu.

Instalace software.

Soubory a složky z příloženého CD zkopírujeme do vhodného adresáře. Po prvním připojení přístroje k počítači zadáme cestu k ovladačům, které jsou ve složce RAO_DRIVER.

Příprava měřicího pracoviště, instalace testeru

Příprava vysokofrekvenčně scelené zemnicí roviny.

Připravíme dva měřicí stoly o rozměrech cca 75×120 cm, na které položíme hliníkové plechy stejných rozměrů a tloušťky 0,8 až 1,5 mm. **Tyto plechy přizemníme samostatným vodičem na potenciál PE** a vzájemně je vysokofrekvenčně scelíme (například podložením spoje 30 cm pásem silnějšího alobalu a přelepením hliníkovou samolepicí páskou).

Hliníkové plechy tak vytvoří celistvou zemní rovinu na kterou umístíme tester RG451.

Připravíme si také 10 cm vysoké izolační podložky, na kterých bude umístěno testované zařízení a jeho propojovací kabeláž. Vhodným materiálem podložek je např. extrudovaný pěnový polystyren.

Vysokofrekvenční scelení testeru se zemnicí rovinou. Pod pravou přední nohu testeru nasuneme vysokofrekvenční zemnicí pás, který přišroubujeme k zemnicí svorce na čelním panelu. Současně propojíme tuto svorku nízkofrekvenčně vodičem s plechy tvořícími zemní rovinu nebo se zemnicím můstkem PE.

Zabezpečení trojího nezávislého zemnění testeru.

Tester musí být přizemněn nejméně dvěma nezávislými vodiči na potenciál PE – to zabezpečují dvě přívodní napájecí šňůry. Přizemnění svorky PE na čelním panelu je třetím nezávislým spojem. Toto opatření je nutné kvůli tomu, že oddělovací/vazební síť testeru připojuje v průběhu testů mezi vodič L a PE vazební kondenzátor 9 μF , který způsobí nedovolený svodový proud. S tím souvisí i to, že:

napájení vazební/oddělovací sítě testeru nesmí být chráněno proudovým chráničem.

Připojení napájení testeru a přívodu napájení pro testované zařízení.

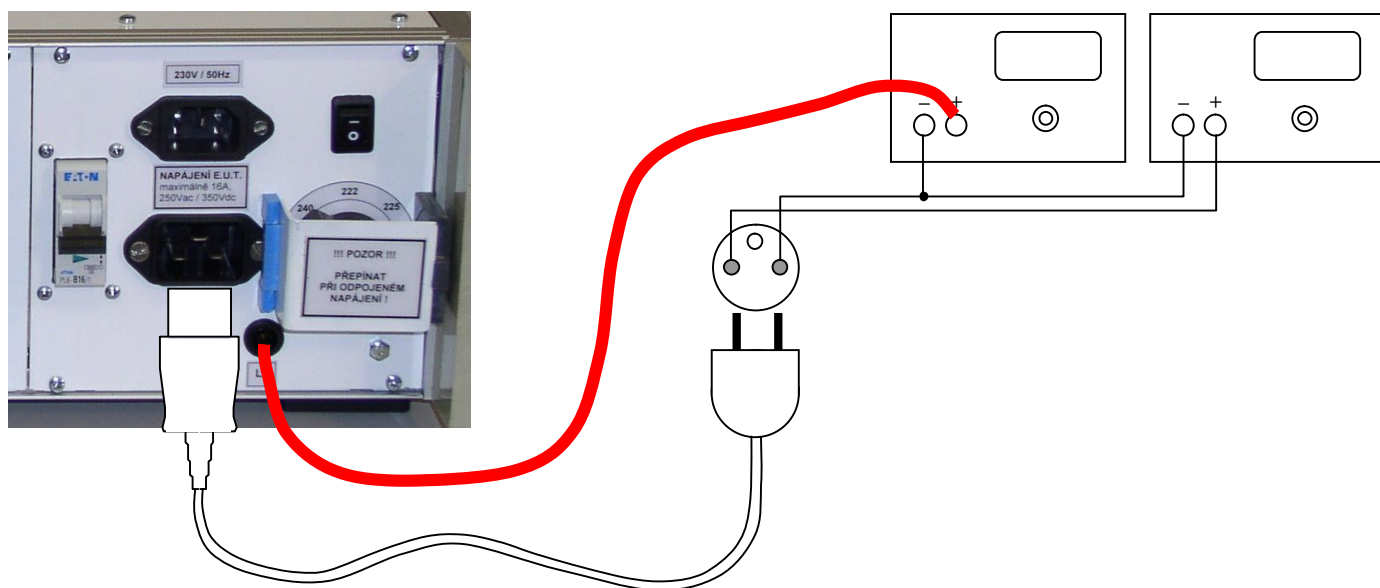
Napájení testeru zajišťuje napájecí šňůra s euro-konektorem na zadním panelu. Šňůru zasuneme do sítě 230V/50Hz, přičemž časování rušení bude synchronizováno s touto sítí. Pokud by došlo k záměně vodičů L a N, tester nahlásí, že nemůže změřit periodu sítě nebo bude fáze o 180° posunuta.

Napájení pro testované zařízení zajišťuje silnější přívodní šňůra (16A), kterou připojíme do příslušného zdroje:

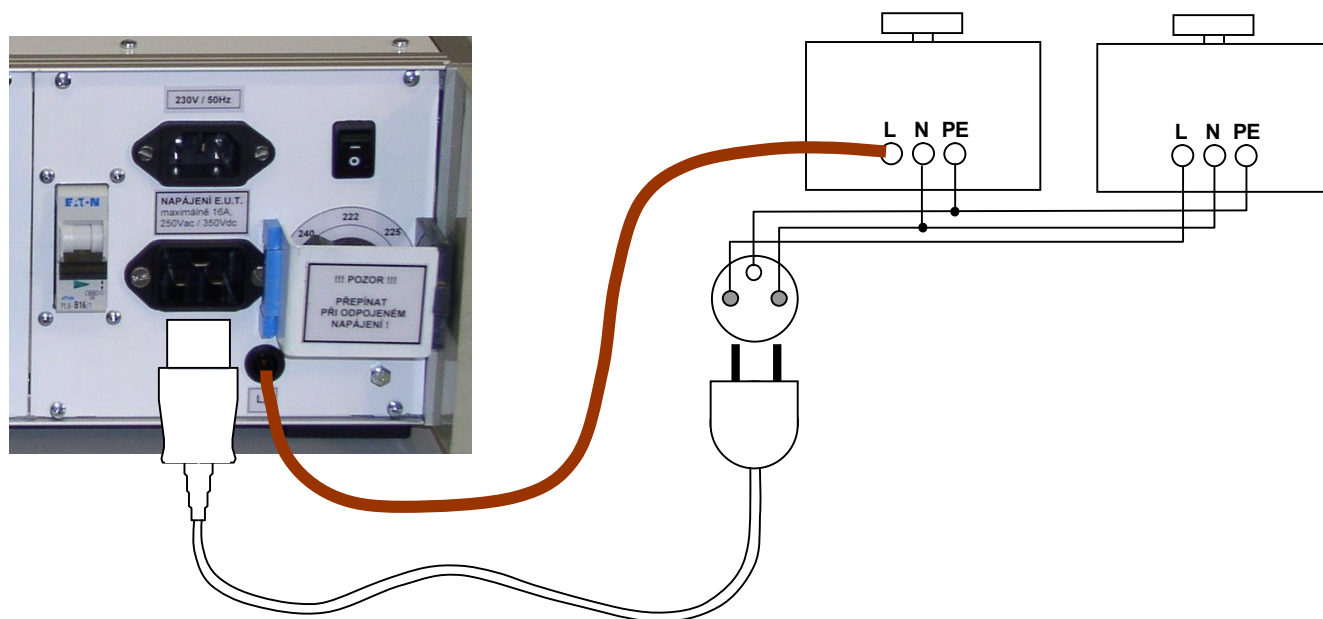
- pro zařízení napájená ze sítě 230V/50Hz použijeme síťový přívod stejné fáze jako napájení testeru (může to být totožný zdroj), tento síťový přívod však nesmí být chráněn proudovým chráničem. Před zasunutím napájecího přívodu změříme napětí sítě a nastavíme přepínač vstupu autotransformátoru na hodnotu nejbližší změřenému napětí.
- pro zařízení napájená ze stejnosměrného zdroje použijeme dva externí stejnosměrné zdroje – jeden pro standardní a jeden pro poruchové napětí. Pro propojení zdrojů použijeme předem zhotovený propojovací přípravek se zásuvkou 230Vac. Kladný pól standardního napětí přivedeme na fázový vodič a oba záporné póly na nulový vodič – viz. Obr. 7. Kladný pól poruchového napětí se připojí na svorku L_P na zadním panelu. Tím je definovaná polarita i v zásuvce pro E.U.T. na čelním panelu testeru (+ na L, – na N). Přívod poruchového napětí musí být jištěn ve svém zdroji na proud 16A nebo menší.
- pro zařízení napájená ze střídavé sítě jiného napětí použijeme dva externí autotransformátory napájené ze společné sítě – jeden pro standardní a jeden pro poruchové napětí. Připojení napájení pro testované zařízení je obdobné jako u stejnosměrných zdrojů – viz. Obr. 8.

Připojení osciloskopu.

Při testech můžeme sledovat impulsní napětí na testovaném objektu VN sondou a rozsahem 4 kV a šířkou pásma alespoň 1MHz pro SURGE generátor a alespoň 200 MHz pro BURST generátor. Sondy připojujeme v bodech připojení měřicího kabelu k testovanému zařízení. Rovněž je možné sledovat impulsní proud SURGE generátoru z výstupu měřicího transformátoru, který je vestavěn v přístroji. K přesnému snímání impulsů je nutné použít kalibrační odporové děliče P400, P401 a P 500, které je možné objednat jako zvláštní výbavu.



Obr. 7 – napájení testovaného zařízení dvěma externími stejnosměrnými zdroji



Obr. 8 – napájení testovaného zařízení dvěma externími autotransformátory
- vstupy autotransformátorů jsou napájeny ze společné sítě

Instalace testovaného zařízení.

Nejprve provedeme instalaci testovaného zařízení na izolační podložku položenou na zemní rovině. Pro testy BURST je třeba, aby testované zařízení a všechny kabely byly na 10 cm izolační podložce. Napájecí kabel by neměl být delší než 1m (lepší je kratší), aby se nesnižoval účinek rušení. Zařízení, která se při používání drží v ruce nebo se jich ruka dotýká, obalíme v místě držení 8 cm širokým pásem kovové fólie, který přizemníme co nejkratším způsobem (do 25cm) k zemní rovině. Toto přizemnění nám nahradí parazitní kapacitu dlaně s prsty. Tělo člověka účinkuje při rušení BURST jako zemní potenciál a přenáší rušivé impulsní proudy. Pokud testované zařízení spolupracuje při provozu s pomocným zařízením, propojíme obě zařízení přes vazební prvek – kapacitní kleště pro



rušení BURST a vazební síť pro rušení SURGE. Délka kabelu z vazebního prvku do testovaného zařízení má být co nejkratší (do 1m).

Připojení napájecího kabelu testovaného zařízení

Napájecí kabel testovaného zařízení zasuneme do zásuvky E.U.T. na čelním panelu přístroje. Pro zařízení napájená stejnosměrným napětím nebo jiným střídavým napětím je třeba připravit vhodný napájecí kabel se zástrčkou 230Vac.

Vazba rušení SURGE do datových a signálových vedení

Pro aplikaci rušení SURGE na vodiče datových a signálových linek využíváme externí vazební síť řady CN500 (např. CN 504 a CN 504LF), které je možné objednat jako zvláštní výbavu. Vazební síť se položí na zemnicí rovinu vedle testeru a přizemní se vodičem 1,5mm² na potenciál PE. Výstup SURGE testeru se propojí dvěma krátkými (do 1m) souběžně vedenými vodiči se vstupem SURGE vazební sítě. Propojíme datové (signálové) linky testovaného zařízení přes vazební síť do spolupracujícího zařízení. Testované vodiče podložíme izolační podložkou tak, aby neležely přímo na zemnicí rovině. Na panelu přístroje vybereme vhodnou proceduru SRG1 (s vazbou HVout) a nastavíme impedanci výstupu 42 Ω. V průběhu testu se nedotýkáme rušených vodičů.

Pokud bychom použili vazební síť od jiného výrobce, musíme zkontrolovat nízkofrekvenční napětí na výstupních svorkách SURGE generátoru po připojení vazební sítě, aby nebyla překročena povolená mez uvedená v technických datech SURGE generátoru.

Vazba rušení BURST do datových a signálových vedení

Pro aplikaci rušení BURST na vodiče datových a signálových linek využíváme kapacitní vazební kleště řady KK 400 (např. KK 401), které je možné objednat jako zvláštní výbavu. Kapacitní kleště položíme na zemnicí rovinu vedle testeru. Koaxiální výstup BURST testeru se propojí VN koaxiálním kabelem se vstupem vazebních kleští. Datové (signálové) linky testovaného zařízení vložíme do kapacitních kleští. Pokud vodiče a kabely nemají dostatečnou izolaci (4kV), obalíme je izolační fólií. Vně vazebních kleští podložíme testované kabely 10cm izolační podložkou. Na panelu přístroje vybereme vhodnou proceduru BURST (bez vazby na vodiče napájecí sítě CDN). Rušení do datových a signálových vedení se aplikuje do amplitudy 2 kV. V průběhu testů se nedotýkáme vazebních kleští ani testovaných kabelů.

Ovládání testeru.

Tester je po zapnutí ihned připraven ke spuštění testů – objeví se naposledy použité nastavení testovací procedury. Tlačítkem ESC přepínáme mezi panelem procedury a servisním menu.

Servisní menu:

DATA TRANSFER – slouží pro komunikaci přístroje s počítačem.

LCD SETTING – slouží pro nastavení podsvícení a kontrastu displeje.

AMPLITUDE TEST – test nastavení amplitudy je určen pouze pro servis přístroje – **NEPOUŽÍVAT !**

PULSE TEST – test generování impulsu je určen pouze pro servis přístroje – **NEPOUŽÍVAT !**

MAINS FREQUENCY TEST – kontrola kmitočtu sítě.

Panel procedury:

slouží pro výběr testovací procedury, volbu počátku a konce testu a případnou volbu vybraných parametrů.

Pro rušení SURGE jsou určeny procedury SRG1 a SRG2, pro rušení BURST jsou určeny procedury BURST a pro rušení DIP procedury DIP.

Procedury typu SRG1 – v nabídce je 10 procedur, každá s 240 impulsy, které se mohou vzájemně lišit jak amplitudou tak polaritou časováním a vazbou na testované vodiče.

Po výběru jedné z deseti procedur nastavujeme počáteční a konečný impuls, aktuální impuls a impedanci výstupu.

Amplituda, polarita, časování a vazba se z klávesnice přístroje nenastavuje. Aktuální impuls nám umožňuje prohlédnout si amplitudu a polaritu zadaného impulsu při nastavování počátku a konce procedury. Aktuální impuls zároveň definuje první provedený impuls - po prohlédnutí impulsů procedury jej nastavíme shodně s počátečním impulsem.

Aktuální impuls nám také ukazuje, od kterého impulsu bude procedura pokračovat po jejím přerušení. Test můžeme kdykoliv přerušit stiskem tlačítka STOP.

Při nastavení se pohybujeme šipkami, tlačítkem EDIT vyvoláme editaci, tu provedeme šipkami a potvrdíme tlačítkem ENT. Impedance výstupu se přepíná tlačítkem EDIT.

Trvalé stlačení šipky způsobí progresivní rolování nastavované hodnoty.



Procedury typu SRG2 – v nabídce je 10 procedur, každá s 255 impulsy, které mají stejnou amplitudu, polaritu, časování a vazbu.

Po výběru jedné z deseti procedur nastavujeme počet impulsů, aktuální impuls a impedanci výstupu. Amplituda, polarita, časování a vazba se z klávesnice přístroje nenastavuje. Aktuální impuls nám ukazuje od kterého impulsu bude procedura pokračovat (např. po jejím přerušení tlačítkem STOP).

Procedury typu BURST – v nabídce je 10 procedur, každá s 240 impulsy, které se mohou vzájemně lišit jak amplitudou tak polaritou časováním a vazbou na testované vodiče.

Po výběru jedné z deseti procedur nastavujeme počáteční a konečný krok, dále také aktuální krok. Amplituda, polarita a časování se z klávesnice přístroje nenastavuje, vazbu je možné korigovat pouze pro aktuální krok procedury. Aktuální krok nám umožňuje prohlédnout si data generovaných impulsů při nastavování počátku a konce procedury. Aktuální krok zároveň definuje první provedený impuls - po prohlédnutí impulsů procedury jej nastavíme shodně s počátečním krokem.

Aktuální krok nám také ukazuje, od kterého kroku bude procedura pokračovat po jejím přerušení. Test můžeme kdykoliv přerušit stiskem tlačítka STOP.

Při nastavení se pohybuje šipkami, tlačítkem EDIT vyvoláme editaci, tu provedeme šipkami a potvrdíme tlačítkem ENT.

Trvalé stlačení šipky způsobí progresivní rolování nastavované hodnoty.

Procedury typu DIP - v nabídce je 20 procedur, každá s 20 výpadky, které se mohou vzájemně lišit jak úrovní tak časováním.

Po výběru jedné z patnácti procedur nastavujeme počáteční a konečný krok, dále také aktuální krok. Úroveň výpadku a časování se z klávesnice přístroje nenastavuje. Aktuální krok nám umožňuje prohlédnout si data generovaných impulsů při nastavování počátku a konce procedury. Aktuální krok zároveň definuje první provedený impuls - po prohlédnutí impulsů procedury jej nastavíme shodně s počátečním krokem.

Aktuální krok nám také ukazuje, od kterého kroku bude procedura pokračovat po jejím přerušení. Test můžeme kdykoliv přerušit stiskem tlačítka STOP.

Při nastavení se pohybuje šipkami, tlačítkem EDIT vyvoláme editaci, tu provedeme šipkami a potvrdíme tlačítkem ENT.

Definování procedur:

provádíme na počítači s pomocí programu RBS manager. Přístroj propojíme s počítačem a zapneme jej. Po náběhu do panelu procedury stiskneme tlačítko ESC a tím se dostaneme do panelu servisního menu. Tlačítkem ENT potvrdíme volbu DATA TRANSFER, přístroj očekává komunikaci s počítačem.

Program RBS manager umožňuje:

- načtení a zápis kompletního souboru procedur z přístroje na disk v počítači a opačně – soubory s příponou bsg.
- načtení a zápis jedné procedury z přístroje na disk v počítači a opačně – soubory s příponou sg1, sg2, sgb a sgd.
- editaci načtené procedury nebo vytvoření nové procedury.
- export procedury do souboru s příponou csv pro načtení tabulkovým procesorem s možností následného tisku.

Editace procedury SRG1:

nejprve zadáme název procedury - max. 20 znaků (bez háček a čárek), pak editujeme pro každý impuls:

- minimální perioda od 0,5 do 128 s,
- amplituda a polarita jednotlivých impulsů procedury,
- vazba na testované vodiče,
- fáze vzhledem k napětí sítě

Při zadávání opakovaných impulsů stejné amplitudy nebo jejím postupném zvyšování o stejný inkrement využijete funkci volby inkrementu.

Při zadávání minimální periody bereme v úvahu, že doba mezi impulsy bude delší o čas nabíjení kondenzátoru. Při změně polarity nebo amplitudy bude perioda delší (cca 4 s), neboť přístroj čeká na ustálení komparační úrovně. U prvního impulsu volíme co nejkratší periodu, abychom na něj nemuseli dlouho čekat.

Uvědomte si, že jednu proceduru si můžete rozdělit na více podprocedur a využít tak plně všech 240 impulsů.

Editace procedury BURST:

nejprve zadáme název procedury - max. 20 znaků (bez háček a čárek), pak editujeme pro každý krok procedury:

- amplituda a polarita jednotlivých impulsů procedury,
- fáze prvního impulsu v řadě – norma předepisuje asynchronní fázi – **asyn**, přístroj umožňuje zadat i synchronní fázi **0** až **359** – pokud je délka řady impulsů větší než 15 ms, nemá smysl zadávat fázi prvního impulsu .
- opakovací kmitočet impulsů v řadě
- počet impulsů v řadě (vypočtenou délku řady impulsů přitom sledujeme vlevo),
- perioda řady impulsů,



- doba kroku procedury,
- vazba na testované vodiče L, N, PE v libovolné kombinaci

Při zadávání opakovaných impulsů stejné amplitudy nebo jejím postupném zvyšování o stejný inkrement využijte funkci volby inkrementu. Data předchozího kroku se zkopírují do následujícího, přičemž amplituda se zvýší o zvolený inkrement.

Uvědomte si, že jednu proceduru si můžete rozdělit na více podprocedur a využít tak plně všech 240 impulsů.

Edítace procedury DIP:

Nejprve zvolíme druh procedury : **INT** nebo **EXT**.

Procedura typu INT využívá vestavěný transformátor s odbočkami na 40 a 70% jmenovitého napětí – je tedy určena především pro napětí 230V/50Hz.

Procedura typu EXT využívá externí zdroje napětí. Použijeme ji v případech stejnosměrného napájení nebo odlišného střídavého napájení.

V dalším kroku zadáme název procedury - max. 20 znaků (bez háček a čárek), poté editujeme pro každý pokles napájení:

- prodlevu do začátku poklesu ,
- úroveň poklesu na 0%, 40%, 70% jmenovitého napětí – týká se pouze procedur typu INT,
- dobu poklesu napájení,
- fázi vzhledem k napětí sítě.

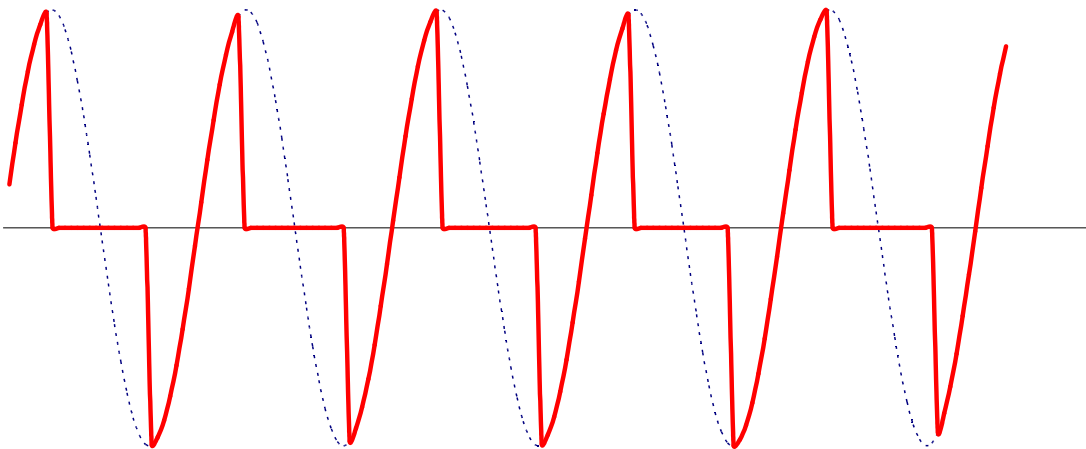
Při zadávání opakovaných poklesů stejných parametrů využijte políčko S+.

Pokud je následující pokles jinou úroveň než předchozí, je minimální prodleva 120 ms z důvodu času na přepnutí relé výstupu ATR.

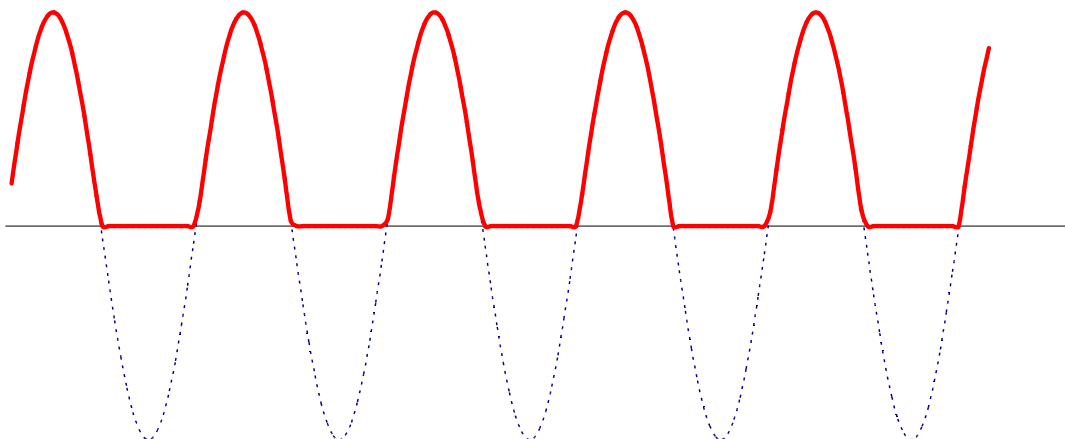
Nebezpečí překročení dovoleného integrálu I^2t a přetavení pojistky.

Existují dva základní případy, při kterých může dojít k přetavení pojistky tranzistorového spínače:

1. příliš rychlý sled mnoha výpadků s fází 90 nebo 270° u zařízení s velkým kondenzátorem na vstupu napájení. Dovolená kapacitní zátěž při výpadcích z maxima napětí je uvedena v technických datech DIP generátoru.



2. stejnosměrná složka skupiny výpadků při testu transformátoru velkého výkonu. Transformátory velkého výkonu bychom neměli zatěžovat stejnosměrnou složkou větší než 1 půlperioda.



Provádění testů.

1. Před započítím testů zkontrolujeme správnou instalaci testeru a testovaného zařízení, zejména pak vícenásobné zemnění testeru. Rovněž překontrolujeme měřicí kabel mezi testerem a testovaným zařízením.

Kabel USB mezi testerem a počítačem musí být během testu odpojen.

2. Budeme-li sledovat časové průběhy osciloskopem, připravíme jej k měření. Připojíme sondu a propojíme spouštěcí signál. Nastavíme časování, dělič a spouštění osciloskopu.
3. Zapneme tester vypínačem na zadním panelu, vyčkáme, až se dokončí inicializace. Vybereme proceduru testu a nastavíme její počáteční a koncový krok.
4. Zapneme jistič přívodu napájení pro testované zařízení – na zadním panelu testeru.
5. Nastavíme testované zařízení do požadovaného provozního stavu.
6. Test spustíme tlačítkem START a sledujeme přitom chování testovaného zařízení a zaznamenáváme si případné zhoršení funkce v korelaci s úrovní rušivých impulsů.

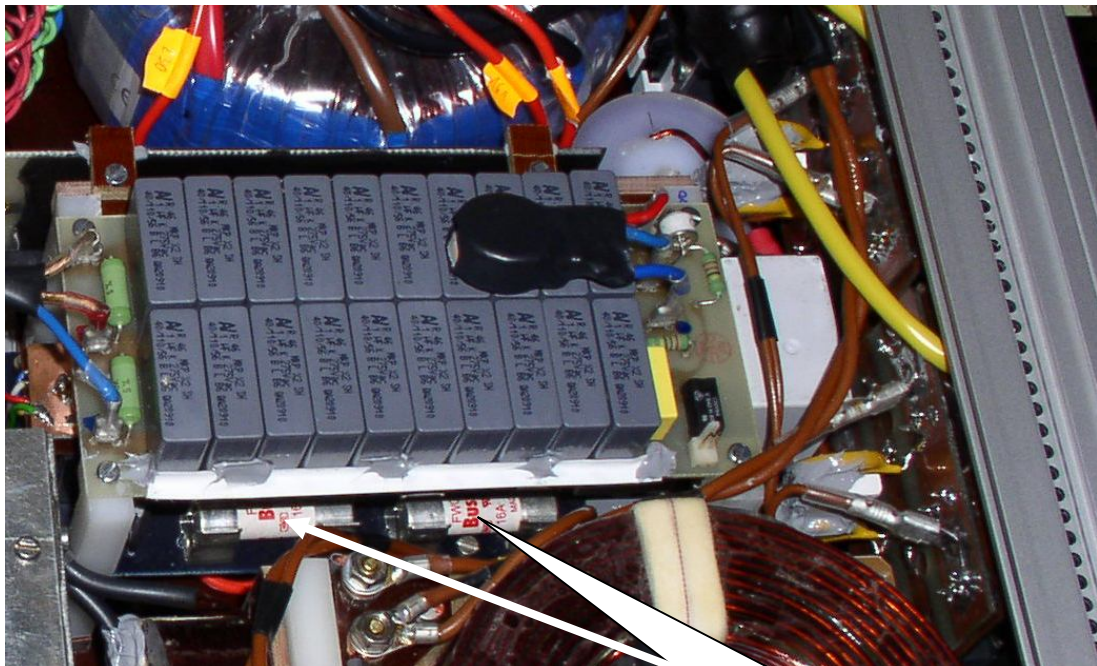
Během testu se nedotýkáme testovaného objektu vazebních prvků ani kabelů!

Test můžeme kdykoliv zastavit tlačítkem STOP. Při přerušení procedury můžeme pokračovat opětovným stiskem tlačítka START až do jejího ukončení. Po skončení procedury přejdeme stiskem tlačítka ESC do základního panelu procedury, kde pokračujeme v zadání testu.

7. **Skončíme-li testy procedurou typu BURST při napětí vyšším než 2kV, je třeba před přepnutím na jiný typ procedury vyčkat alespoň 2min.**
8. Po skončení testů vypneme testované zařízení, shodíme jistič napájení testovaného zařízení, vypneme tester a odpojíme jej od napájení, aby nedošlo k jeho náhodnému spuštění nepovolanou osobou.

Výměna pojistek spínačů DIP.

Odšroubujeme víko testeru, uprostřed zadní části je deska vazebního kondenzátoru.



rychlé pojistky
tranzistorových spínačů DIP



Při překročení impulsního proudu tranzistorových spínačů DIP může dojít k přetavení rychlé pojistky. Pojistky se nachází na desce relé DIP na spodku uprostřed zadní části pod deskou vazebního varistoru. pro výměnu pojistek je vhodné sejmut desku vazebního kondenzátoru (povolit 4 vruty). Dvě náhradní pojistky jsou v příslušenství testeru. Jedná se o typ PV510 16A gR (OEZ Letohrad) nebo ekvivalent. Náhradní pojistky lze rovněž objednat u výrobce.

Transport a údržba přístroje:

Přístroj převážíme ve vodorovné poloze uložený na pružné podložce.

Tester je třeba periodicky kontrolovat metrologicky navázaným osciloskopem a v případě odchylek parametrů nechat seřídít u výrobce. Jedná se zejména o nastavení amplitudy a tvaru impulsu.

Čištění vnějšího povrchu provádíme vlhkým hadříkem.

V případě poruchy je třeba obrátit se na výrobce.



Testy odolnosti vůči impulsnímu magnetickému poli podle EN 61000-4-9

Testy impulsním magnetickým polem se provádějí proudovou vlnou 8/20μs (6,4/17μs) injektovanou do jednozávitové cívky.

SURGE generátor je doplněn o výstup pro injektážní cívku (COIL), který má sníženou výstupní indukanci.

Výstup je vyveden z tvarovacího obvodu ještě před přepínačem polarity, takže přepínání polarity nemá vliv na směr proudu v cívce. Polaritu magnetického pole měníme otočením cívky o 180° nebo přepojením vývodů cívky.

Amplituda proudu v cívce odpovídá amplitudě proudu SURGE generátoru při chodu nakrátko. Pro přesné nastavení amplitudy magnetického pole je třeba znát převodní koeficient cívky mezi intenzitou magnetického pole a proudem cívky a také poměr mezi nastaveným napětím naprázdno a amplitudou proudu v cívce:

$$H = k_{\text{COIL}} \cdot I \quad [\text{A/m}; 1/\text{m}, \text{A}]$$

$$I = k_{\text{GEN}} \cdot U \quad [\text{A}; \text{A/V}, \text{V}]$$

Koeficient k_{GEN} vyčteme z kalibračního listu cívky, kde jsou uvedeny i hladiny napětí generátoru odpovídající normovaným hladinám magnetického pole.

Spojením obou vztahů získáme převod mezi nastaveným napětím a intenzitou magnetického pole:

$$H = k_{\text{COIL}} \cdot k_{\text{GEN}} \cdot U$$

Podle tohoto vztahu určíme nastavení napětí generátoru pro dosažení potřebného magnetického pole. Tato napětí pak použijeme při programování měřících procedur.

typ cívky	koeficient cívky k_{COIL}
čtvercová cívka 0,6x0,6m	1,5
čtvercová cívka 1x1m	0,9

Provádění testů.

Postup provádění testů stanovuje norma EN 61000-4-9, která popisuje zejména charakteristiky různých injektážních cívek pro různě velká testovaná zařízení a hranice prostorů uvnitř cívek se zvýšením pole o 3dB. Rozměrově malá zařízení se jednoduše umístí do středu cívky na nekovový stolek přizpůsobený tak, aby se cívka mohla natočit do svislého i vodorovného směru. Při natáčení cívky dbáme na to, aby vzdálenost závitů cívky od testovaného zařízení a kabelů k němu připojených neklesla pod 15cm.

!!! Varování: při testech se nedotýkáme cívky !!!

Nedotýkáme se ani přívodního kabelu cívky. Vyjimečně můžeme držet cívku za plastovou rukojeť, ale dáváme přednost jejímu upevnění k foto stativu s pomocí držáku.

Podle převodního vztahu mezi napětím generátoru a magnetickým polem cívky stanovíme potřebná napětí pro jednotlivé testované hladiny a naprogramujeme měřící procedury.