

Ռելեային պաշտպանության պարամետրերի չափման սարքեր, որոնք կառավարվում են նոութբուքից**Տեխնիկական բնութագրեր****Չափման միջոցի նպատակը (խնդիրը)**

Ռելեային պաշտպանության պարամետրերի չափման սարքեր (սարքեր)՝ ծրագրային ապահովմամբ.

– տրված ընդգրկություններում միափուլ փոփոխական հոսանքի կամ ցանցային հաճախության լարման, միափուլ փոփոխական հոսանքի կամ ինքնավար կարգավորվող հաճախության լարման, այդ թվում հենակետային ազդանշանի նկատմամբ փուլի կարգավորման հնարավորությամբ, հաստատուն լարման կամ հոսանքի վերարտադրման համար,

– ներկառուցված թվային մոլտիմետրի միջոցով սարքի կողմից վերարտադրվող հոսանքների և լարումների, փուլային շեղման անկյան և հաճախության, ինչպես նաև լարման, հոսանքի (ՌԱ մուտք), փուլային շեղման անկյան և հաճախության արտաքին ազդանշանների չափման համար,

– ներկառուցված թվային վայրկենաչափի միջոցով տարբեր ռելեների և կոմուտացիոն ապարատների ժամանակային բնութագրերի չափման համար:

Չափման միջոցի նկարագրությունը

Գործառական առումով սարքերը բաղկացած են.

- լարման երեք անկախ աղբյուրներից ա) հաստատուն հոսանքի լարման աղբյուր 1-ից, բ) էլեկտրոնային գեներատորի հիման վրա փոփոխական հոսանքի լարման աղբյուր 2-ից, գ) իմպուլսային կարգավորիչի հիման վրա փոփոխական հոսանքի լարման աղբյուր 3-ից,
- ներկառուցված թվային չափիչից (մոլտիմետրից), որը նախատեսված է ինչպես սարքի կողմից վերարտադրվող, այնպես էլ արտաքին աղբյուրներից եկող լարումների և հոսանքների, փուլային շեղման անկյան և հաճախության չափման համար,
- ներկառուցված թվային վայրկենաչափից:

Սարքերը կիրառվում են արդյունաբերության տարբեր ճյուղերում ռելեների (հոսանքի, լարման, հաճախության, ժամանակի, ցուցիչ, միջանկյալ և այլն) և ռելեային պաշտպանության այլ էլեկտրասարքավորումների ստուգման և կարգավորման համար:

Չափագիտական և տեխնիկական բնութագրերը

Աղյուսակ 2 – Սարքերի չափագիտական և տեխնիկական բնութագրերը

Բնութագրի անվանում		Արժեք		
Աղբյուր 1 (Ելք «=U1»)				
Էլեկտրական հոսանքի տեսակը		հաստատուն		
Հաստատուն հոսանքի էլքային լարման կարգավորման ընդգրկույթը, Վ		176-ից մինչև 264		
Առավելագույն էլքային հոսանքը, Ա, ոչ ավել, քան		1,0		
Աղբյուր 2 (Ելք «~U2»)				
Էլեկտրական հոսանքի տեսակը		փոփոխական		
Փոփոխական հոսանքի էլքային լարման կարգավորման ընդգրկույթները, Վ		0-ից մինչև 10	0-ից մինչև 65	0-ից մինչև 250
Առավելագույն էլքային հոսանքը, Ա		10	1,5	0,6
Փոփոխական հոսանքի վերարտադրվող հաճախությունների ընդգրկույթները, Հց		20-ից մինչև 45 ներառյալ	45-ից մինչև 55 ներառյալ	55-ից մինչև 1000
Փոփոխական հոսանքի հաճախության փոփոխման ընդհատունությունը, Հց, ոչ ավել, քան		0,5	0,001	0,5
Փոփոխական հոսանքի հաճախության վերարտադրման թույլատրելի բացարձակ սխալանքի սահմանները լարման մուտքի համար, Հց		±0,5	±0,001	±0,5
Էլեկտրական հոսանքի լարման և ուժի ազդանշանների փուլերի շեղման անկյան փոփոխման ընդգրկույթը, ... °		0-ից մինչև 360		
Փուլերի շեղման անկյան փոփոխման ընդհատունությունը, ... °, ոչ ավել, քան		±0,3		
Աղբյուր 3 (Ելքեր «~U3», «=U4», «~U5», «~U6»)				
Էլեկտրական հոսանքի տեսակը. - էլքեր «~U3», «~U5», «~U6» - էլք «=U4»		փոփոխական ուղղված/ հաստատուն		

Փոփոխական հոսանքի լարման և ուժի հաճախության վերարտադրման ընդգրկույթը «~U3», «~U5», «~U6» ելքերի համար, Հց	45-ից մինչև 65		
Էլեկտրական հոսանքի լարման (ուժի) կարգավորման ընդգրկույթները. - ելք «~U3» - ելք «=U4», ա) ուղղված հոսանք բ) հաստատուն հոսանք - ելք «~U5» ա) աշխատանքի երկարատև ռեժիմ բ) աշխատանքի կարճատև ռեժիմ (0,5 վ) - ելք «~U6» ա) աշխատանքի երկարատև ռեժիմ բ) աշխատանքի կարճատև ռեժիմ (0,5 վ)	11,5-ից մինչև 500 Վ (0-ից մինչև 8 Ա) 6-ից մինչև 250 Վ (0-ից մինչև 16 Ա) 0,95-ից մինչև 40 Վ (0-ից մինչև 100 Ա) 8-ից մինչև 250 Վ (0-ից մինչև 10 Ա) 10 -ից մինչև 350 Վ (0-ից մինչև 5 Ա) 0-ից մինչև 9 Վ (0-ից մինչև 200 Ա) 0-ից մինչև 9 Վ (մինչև 700 Ա) 5-ից մինչև 240 Վ (0-ից մինչև 10 Ա) 5-ից մինչև 240 Վ (մինչև 30 Ա)		
Ներկառուցված թվային մուլտիմետր			
Էլեկտրական հոսանքի տեսակը	հաստատուն / փոփոխական		
Էլեկտրական հոսանքի լարման և ուժի չափման նվազագույն ժամանակը, մս	320		
Ամպերաչափ			
Էլեկտրական հոսանքի ուժի չափման ընդգրկույթները, Ա: - աղբյուր 1 - աղբյուր 2 - աղբյուր 3	0,2-ից մինչև 2 0,02-ից մինչև 0,2 ներառյալ 0,2-ից մինչև 2,0 ներառյալ 2-ից մինչև 20 0,05-ից մինչև 0,5 ներառյալ 0,5-ից մինչև 5,0 ներառյալ 5-ից մինչև 50 7-ից մինչև 70 ներառյալ 70-ից մինչև 700		
ՌԱ մուտքի փոփոխական հոսանքի ուժի չափման ընդգրկույթները, Ա	0,01-ից մինչև 0,1 ներառյալ 0,1-ից մինչև 1,0 ներառյալ 1-ից մինչև 10		
Էլեկտրական հոսանքի ուժի չափման թույլատրելի հիմնական բացարձակ սխալների սահմանները, Ա - 7-ից մինչև 70 Ա, 70-ից մինչև 700 Ա ընդգրկույթների համար, - մնացած ընդգրկույթների համար (բացի 0,2-ից մինչև 2 Ա, 7-ից մինչև 70 Ա, 70-ից մինչև 700 Ա ընդգրկույթներից)	$\pm (0,01 \cdot X_{ИЗМ.} + 0,001 \cdot X_{К.})$ $\pm (0,005 \cdot X_{ИЗМ.} + 0,0005 \cdot X_{К.})$		
Էլեկտրական հոսանքի ուժի չափման թույլատրելի հիմնական բերված սխալների սահմանները 0,2-ից մինչև 2 Ա ընդգրկույթի համար, %	± 2		
Վոլտաչափ			
Էլեկտրական հոսանքի լարման չափման ընդգրկույթները, Վ	0,06-ից մինչև 6 ներառյալ 6-ից մինչև 600		
Էլեկտրական հոսանքի լարման չափման թույլատրելի հիմնական բացարձակ սխալների սահմանները, Վ	$\pm (0,005 \cdot X_{ИЗМ.} + 0,0005 \cdot X_{К.})$		
Հաճախաչափ			
Լարման մուտքի փոփոխական հոսանքի հաճախության չափման ընդգրկույթները, Հց	20-ից մինչև 45 ներառյալ	45-ից մինչև 55 ներառյալ	55-ից մինչև 1000

Լարման մուտքի փոփոխական հոսանքի հաճախության չափման թույլատրելի բացարձակ սխալանքի սահմանները , Հց	±0,05	±0,005	±0,5
Փոփոխական հոսանքի հաճախության չափման ժամանակ լարման մակարդակի նվազագույն թույլատրելի արժեքը, մՎ	600		
Փուլաչափ			
Երկու լարումների, լարման և հոսանքի, երկու հոսանքների, միջև փուլերի շեղման անկյան չափման ընդգրկույթը °	0-ից մինչև 360*		
Երկու լարումների, լարման և հոսանքի, երկու հոսանքների, միջև փուլերի շեղման անկյան չափման թույլատրելի բացարձակ սխալանքի սահմանները °	±1,0		
Փուլի չափման ժամանակ լարման մակարդակի նվազագույն թույլատրելի արժեքը, մՎ	600		
Ներկառուցված թվային վայրկենաչափ			
Ժամանակային միջակայքերի չափման ընդգրկույթները	0-ից մինչև 999,9 մվ	1,000-ից մինչև 9,999 վ	10,00-ից մինչև 99,99 վ
Լուծունակությունը	0,1 մվ	0,001 վ	0,01 վ
Ժամանակային միջակայքերի չափման թույլատրելի բացարձակ սխալանքի սահմանները	±0,5 մվ	±0,01 վ	±0,01 վ
Կիրառման աշխատանքային պայմանները. — շրջակա օդի ջերմաստիճանը, °C — օդի հարաբերական խոնավությունը 25 °C-ի դեպքում, %, ոչ ավել, քան — բարձրությունը ծովի մակարդակից, մ, ոչ ավել, քան	մինուս 20-ից մինչև պլյուս 50 80 2000		
Սարքերի սնումը. — միափուլ ցանցի հաճախությունը, Հց — ցանցի լարումը, Վ	45-ից մինչև 65 187-ից մինչև 264		
Եզրաչափերը, մմ, ոչ ավել, քան	540×460×300		
Զանգվածը, կգ, ոչ ավել, քան	28		
Ծառայության միջին ժամկետը, տարի, ոչ պակաս, քան	30		
Միջին աշխատատևությունը մինչև խափանումը, ժամ, ոչ պակաս, քան	25000		
Ծանոթագրություն. 1) Էլեկտրական հոսանքի լարման և ուժի չափման՝ յուրաքանչյուր ±10 °C –ով շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանի փոփոխությամբ պայմանավորված թույլատրելի լրացուցիչ սխալանքի սահմանները կազմում են հիմնական թույլատրելի-սխալանքի սահմանների 0,5-ից ոչ ավել, 2) * - չափվում է միայն ցանցի հաճախության 45-ից մինչև 55 Հց շեղման սահմաններում, 3). Բացարձակ սխալանքի բանաձևերում ընդունված են հետևյալ նշանակումները. 4) X _{изм.} – չափված արժեք, X _к – չափման ընդգրկույթի վերին արժեք (սահման)			

ԷԱ պետ՝  Կարապետյան

Устройства измерительные параметров релейной защиты с управлением от ноутбука

Назначение средства измерений

Устройства измерительные параметров релейной защиты (устройства) с программным обеспечением.

- для воспроизведения в заданных диапазонах однофазного переменного тока или напряжения сетевой частоты; однофазного переменного тока или напряжения автономной регулируемой частоты, в том числе с возможностью регулирования фазы относительно опорного сигнала; постоянного напряжения или тока;
- для измерения с помощью встроенного цифрового мультиметра воспроизводимых устройством токов и напряжений, угла фазового сдвига и частоты, а также внешних сигналов напряжения, тока (вход РА), угла фазового сдвига и частоты;
- для измерения временных характеристик различных реле и коммутационных аппаратов с помощью встроенного цифрового секундомера.

Описание средства измерений

Функционально устройства состоят из:

- трех независимых источников напряжения: а) источника 1 напряжения постоянного тока;
- б) источника 2 напряжения переменного тока на основе электронного генератора; в) источника 3 напряжения переменного тока на основе импульсного регулятора;
- встроенного цифрового измерителя (мультиметра) для измерения напряжений и токов, частоты и угла фазового сдвига, как воспроизводимых устройством, так и от внешних источников;
- встроенного цифрового секундомера.

Устройства применяются для проверки и настройки реле (тока, напряжения, частоты, времени, указательных, промежуточных, и т.д.) и другого электрооборудования релейной защиты в различных отраслях промышленности.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики устройств

Наименование характеристики	Значение		
Источник 1 (Выход «=U1»)			
Род электрического тока	постоянный		
Диапазон регулирования выходного напряжения постоянного тока, В	от 176 до 264		
Максимальный выходной ток, А, не более	1,0		
Источник 2 (Выход «~U2»)			
Род электрического тока	переменный		
Диапазоны регулирования выходного напряжения переменного тока, В	от 0 до 10	от 0 до 65	от 0 до 250
Максимальный выходной ток, А	10	1,5	0,6
Диапазоны воспроизводимых частот переменного тока, Гц	от 20 до 45 включ.	св. 45 до 55 включ.	св. 55 до 1000
Дискретность изменения частоты переменного тока, Гц, не более	0,5	0,001	0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты переменного тока по входу напряжения, Гц	±0,5	±0,001	±0,5

Диапазон изменения угла сдвига фаз сигналов напряжения и силы электрического тока, ... °	от 0 до 360
Дискретность изменения угла сдвига фаз, ... °, не более	±0,3
Источник 3 (Выходы «~U3», «=U4», «~U5», «~U6»)	
Род электрического тока: - выходы «~U3», «~U5», «~U6» - выход «=U4»	переменный выпрямленный/ постоянный
Диапазон воспроизведения частоты силы и напряжения переменного тока для выходов «~U3», «~U5», «~U6», Гц	от 45 до 65
Диапазоны регулирования напряжения (силы) электрического тока: - выход «~U3» - выход «=U4», а) выпрямленный ток б) постоянный ток - выход «~U5» а) длительный режим работы б) кратковременный режим работы (0,5 с) - выход «~U6» а) длительный режим работы б) кратковременный режим работы (0,5 с)	от 11,5 до 500 В (от 0 до 8 А) от 6 до 250 В (от 0 до 16 А) от 0,95 до 40 В (от 0 до 100 А) от 8 до 250 В (от 0 до 10 А) от 10 до 350 В (от 0 до 5 А) от 0 до 9 В (от 0 до 200 А); от 0 до 9 В (до 700 А) от 5 до 240 В (от 0 до 10 А); от 5 до 240 В (до 30 А)
Встроенный цифровой мультиметр:	
Род электрического тока	постоянный / переменный
Минимальное время измерения напряжения и силы электрического тока, мс	320
Амперметр	
Диапазоны измерений силы электрического тока, А: - источника 1 - источника 2 - источника 3	от 0,2 до 2 от 0,02 до 0,2 включ. св. 0,2 до 2,0 включ. св. 2 до 20 от 0,05 до 0,5 включ. св. 0,5 до 5,0 включ. св. 5 до 50 от 7 до 70 включ. св. 70 до 700
Диапазоны измерений силы переменного тока на входе РА, А	от 0,01 до 0,1 включ. св. 0,1 до 1,0 включ. св. 1 до 10
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения силы электрического тока, А: - для диапазонов от 7 до 70 А, 70 до 700 А - для остальных диапазонов (кроме диапазонов от 0,2 до 2 А, от 7 до 70 А, от 70 до 700 А)	$\pm (0,01 \cdot X_{\text{изм.}} + 0,001 \cdot X_{\text{к.}})$ $\pm (0,005 \cdot X_{\text{изм.}} + 0,0005 \cdot X_{\text{к.}})$

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения силы электрического тока для диапазона от 0,2 до 2 А, %	± 2		
Вольтметр			
Диапазоны измерений напряжения электрического тока, В	от 0,06 до 6 включ. св. 6 до 600		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения электрического тока, В	± (0,005·X _{изм.} + 0,0005·X _{к.})		
Частотомер			
Диапазоны измерения частоты переменного тока по входу напряжения, Гц	от 20 до 45 включ.	св. 45 до 55 включ.	св. 55 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока по входу напряжения, Гц	±0,05	±0,005	±0,5
Минимально допустимое значение уровня напряжения при измерении частоты переменного тока, мВ	600		
Фазометр			
Диапазон измерения угла сдвига фаз между двумя напряжениями, напряжением и током, двумя токами, ... °	от 0 до 360*		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз между двумя напряжениями, напряжением и током, двумя токами, ... °	±1,0		
Минимально допустимое значение уровня напряжения при измерении фазы, мВ	600		
Встроенный цифровой секундомер			
Диапазоны измерений временных интервалов	от 0 до 999,9 мс	от 1,000 до 9,999 с	от 10,00 до 99,99 с
Разрешающая способность	0,1 мс	0,001 с	0,01 с
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов	±0,5 мс	±0,01 с	±0,01 с
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более – высота над уровнем моря, м, не более	от минус 20 до плюс 50 80 2000		
Питание устройств: – частота однофазной сети, Гц – напряжение сети, В	от 45 до 65 от 187 до 264		
Габаритные размеры, мм, не более	540×460×300		
Масса, кг, не более	28		
Средний срок службы, лет, не менее	30		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	25000		

Նորութիւն

Էկրանի չափը- ոչ պակաս 14”

Էկրանի լուծաչափը- ոչ պակաս 1920x1080

Պրոցեսորը- ոչ պակաս Intel Core i3 կամ համարժեքը

Պրոցեսորային միջուկների քանակը- ոչ պակաս 2 միջուկ

Պրոցեսորի հաճախությունը- ոչ պակաս 2300ՄԴ

ՕՀՍ-ի ծավալը- ոչ պակաս 4 Գբ

Կոշտ սկավառակի տիպը- HDD կամ համարժեքը

Կոշտ սկավառակի ծավալը- ոչ պակաս 256 Գբ

Վիդեոկարտա- HD Graphics 620 կամ համարժեքը

Հիշողության քարտերի աջակցություն- SD, SDHC, SDXC

Ինտերֆեյսներ- ոչ պակաս 2xUSB 3.0, LAN(RJ45), HDMI

Լարային ցանց Ethernet- ոչ պակաս 10/100/1000Մբ/վրկ

Անլար ցանց- Bluetooth, Wi-Fi

Մարտկոցի ունակությունը- ոչ պակաս 2200մԱ*ժ

Նախապես տեղադրված Windows 10 Pro օպերացիոն համակարգ

Ноутбук:

Размер экрана: не менее 14”

Разрешение экрана: не менее 1920x1080

Процессор: не менее Intel Core i3 или аналог

Количество ядер процессора: не менее 2 ядра

Частота процессора: не менее 2300МГц

Объем ОЗУ: не менее 4 Гб

Тип жесткого диска: HDD или аналог

Объем жесткого диска: не менее 256 Гб

Видеокарта: HD Graphics 620 или аналог

Поддержка карт памяти: SD, SDHC, SDXC

Интерфейсы: не менее 2xUSB 3.0, LAN(RJ45), HDMI

Проводная сеть Ethernet: не менее 10/100/1000Мбит/сек

Беспроводная сеть: Bluetooth, Wi-Fi

Емкость аккумулятора: не менее 2200мА*ч

Предустановлена ОС Windows 10 Pro

Примечание:

5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения напряжения и силы электрического тока, вызываемых изменением температуры окружающей среды на каждые $\pm 10^\circ\text{C}$ составляют не более 0,5 от пределов основной допускаемой погрешности.

6) * - измеряется только в пределах отклонения частоты сети от 45 до 55 Гц.

7) В формулах абсолютной погрешности приняты обозначения:

$X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение;

$X_{\text{к}}$ – верхнее значение (предел) диапазона измерений

НЭЦ

 К. Карапетян

