

УДК 621.31

## ІСНУЮЧІ ПРИСТРОЇ ЗАХИСНОГО ВІДКЛЮЧЕННЯ І ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ ДЛЯ ПОБУТОВОЇ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ TN-C-S

Кізім І.В., інженер

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел. (0619) 42-31-59

**Анотація** – в роботі представлено аналіз пристроїв захисного відключення і запропоновані способи їх удосконалення.

**Ключові слова** – пристрій захисного відключення, РЕ-провідник, небезпечний потенціал.

*Постановка проблеми.* По виду вхідного сигналу пристрої захисного відключення (ПЗВ) діляться на наступні види: реагуючі на робочий струм, струм нульової послідовності, напругу нульової послідовності, суму, різницю та фазові співвідношення між струмом і напругою нульової послідовності, струм витоку, оперативний струм, напругу корпусу відносно землі, а також на два або більш вище перелічених чинників. Серед розглянутих видів ПЗВ на вітчизняному ринку захисної апаратури відсутні пристрої захисту, що реагують на напругу корпусу щодо землі. Але навіть застосування існуючих вітчизняних або зарубіжних захисних пристроїв пов'язане з незручностями їх експлуатації і недостатньою безпекою, забезпечуваною ними.

*Аналіз останніх досліджень.* Аналіз аварій в мережі 0,4 кВ і порівняння параметрів захисних пристроїв показує на відсутність селективності їх спрацьовування при появі аварійного сигналу, що позначається на незручності їх експлуатації. Також, заборона розриву захисного РЕ-провідника контактами захисних пристроїв в деяких випадках не дає забезпечити необхідну електробезпеку [1].

*Формулювання цілей статті.* В роботі представлено аналіз існуючих пристроїв захисного відключення і запропоновані можливі шляхи їх удосконалення.

*Основна частина.* Російським підприємством «ТЕСС-Инжиниринг» виробляється вимикач з комбінованим захистом типу ВКЗ, що має крім основних (захист від струму перевантаження, струму короткого замикання і струму витоку в землю) додатковий захист від напруги між зануленими відкритими провідними частинами і землею [2]. В даному пристрої відсутня селективність спрацьовування при замиканні на корпус і появі напруги на РЕ-провіднику, а також відсутня індикація про вид аварії. При використуванні ВКЗ, при ко-

роткому замиканні (к.з.) на корпус у одного споживача (ВКЗ зберігає працездатність при пониженні напруги до 110 В), може спрацювати від появи напруги на корпусі аналогічний захист і у іншого споживача, що має справну мережу і справне електроустаткування (рис. 1).

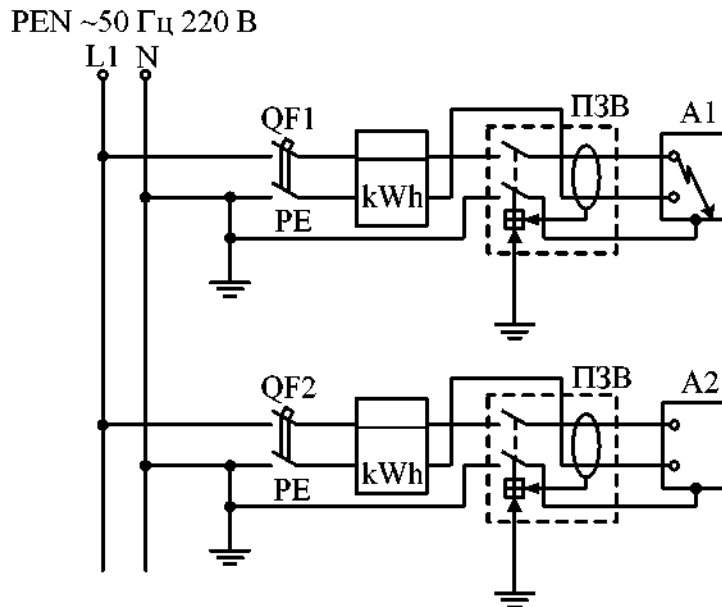


Рис. 1. Схема приєднання ВКЗ до мережі TN-C-S

Таблиця 1 – Час спрацювання розчіплювачів мінімальної напруги

Виробник	Тип розчіплювача мінімальної напруги	Автоматичний вимикач	Діапазон напруг відключення	Час спрацювання РМН
ОЕЗ, Чехія	V...-LSN	LSN, LST, ASN	$\leq 70\%U_H$	10 мс
ОЕЗ, Чехія	N...-LSN	LSN, LST, ASN	$35\%-75\%U_H$	25 мс
ІЭК, Росія	PM-125/160, PM-250/400, PM-800/1600	BA 88	$\leq 70\%U_H$	Не вказано
ІЭК, Росія	PM-1, PM-2, PM-3	BA 88	$35\%-75\%U_H$	Не вказано
ІЭК, Росія	PM47	BA47	$165 \pm 5$ В	Не вказано
Moeller, Німеччина	Z-USA	PL6, PL7	$\leq 80\%U_H$	Не вказано
Промфактор, Україна	PMH	AB3000	$35\%-70\%U_H$	Не вказано
E.NEXT, Україна	e.industrial. ukm.qy	E.NEXT. INDUSTRIAL	$35\%-70\%U_H$	Не вказано
Legrand, Франція	26173	DPX 125	$35\%-70\%U_H$	50 мс
Hager, Німеччина	MZ205	MBS, MBN	$35\%-70\%U_H$	Не вказано
АСКО, Україна	PB-MH	BA-2000...2006	$35\%-70\%U_H$	Не вказано
Merlin Gerin, Німеччина	MN	C60, DPN	$35\%-70\%U_H$	Не вказано
ABB, Швейцарія	S1-S8	SACE	$35\%-70\%U_H$	15-25 мс

Аналогічна ситуація може виникнути при застосуванні автоматичного вимикача (АВ) з розчіплювачем мінімальної напруги, або при застосуванні АВ разом з пристроєм контролю напруги. У деяких видів розчіплювачів (табл. 1) і пристроїв контролю напруги (табл. 2) час спрацьовування, при зниженні напруги понад норми, порівняно з часом спрацьовування АВ (0,01-0,005 с) при кратностях к.з. вище 3 для характеристики В і вище 5 для характеристики С (рис. 2).

Таблиця 2 – Час спрацьовування пристроїв контролю напруги

Тип реле	$U_{\min}$ , В	$U_{\max}$ , В	Мінімальний час затримки на відключення навантаження, с
РКН-1-1-15	154-176	176-186	0,1
УЗМ - 40	160-220	220-280	<0,4
ASP-SMART	170-198	243-265	0,3
РН-101, РН-111	160-210	230-280	0,1
ЕЛ-22	160-220	220-276	0,02
РКН-2М	165-220	220-265	0,2
CN-EFN	160-220	220-300	0,05
ЗУГ 35	20-220	260-280	0,1
RM4-UA33	30-300	50-500	0,05
ДПФ-3, ДПФ-4	150-210	220-260	0,1

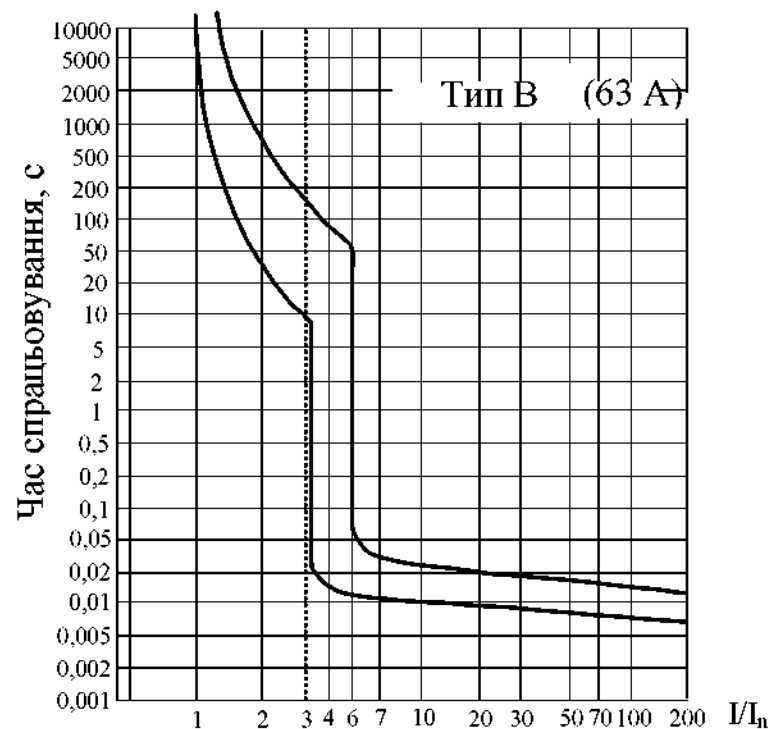


Рис. 2. Часо-струмова характеристика ВА2000

У разі застосування розробленого автором пристрою захисту [2], відключення відбудеться тільки у аварійного споживача, оскільки

пристроєм забезпечується програмна витримка часу (до 0,4 секунд, згідно ПУЕ) з часу появи напруги між захисним провідником і землею до спрацьовування пристрою захисту.

Згідно ПУЕ (п. 6.1.36., п. 6.2.11.), не допускається відділяти або відключати захисні РЕ-провідники, проте, при аварійному стані зовнішньої або внутрішньої будинкової мережі (обрив комбінованого PEN-провідника, к.з. фази на нейтральний або захисний провідник, між фазами к.з.) на захисних провідниках може бути присутній небезпечний потенціал [1], тому, при використуванні захисту, що здійснює відключення при появі напруги на захисному провіднику, доцільно для підвищення електробезпеки одночасно з відключенням фазних провідників відключати РЕ-провідники від навантаження.

Наприклад, в 6-м виданні ПУЕ (п. 1.7.83), була висловлена правильніша позиція: «в колі нульових робочих провідників, якщо вони одночасно служать для цілей занулення, допускається застосування вимикачів, які одночасно з відключенням нульових робочих провідників відключають всі дроти, що знаходяться під напругою», тим самим допускалося відключати захисні провідники від електроустановки, при появі на них напруги.

*Висновки.* З розглянутого можна зробити висновок, що для підвищення електробезпеки необхідне: наявність в ПЗВ витримки часу між спрацьовуванням по струму витоку (або по струму к.з.) і по появі потенціалу на РЕ-провіднику; передбачити в ПУЕ необхідність для мереж з одностороннім живленням розмикання РЕ-провідника.

#### Література

1. *Слободкин А.Х.* Повышение эффективности устройств защитного отключения. Обоснование целесообразности корректировки некоторых требований ГОСТ и ПУЭ с целью повышения электробезопасности. / А.Х. Слободкин // Промышленная энергетика. – 2001. - №11. – С. 45-53.

2. *Пат. 31034* Україна, МПК<sup>7</sup> H02H 3/14, H02H 3/20, H02H 3/24, H02H 3/33. Регульований пристрій комбінованого захисту однофазних споживачів / І.В. Кізім. - №200712142; заявл. 02.11.07; опубл. 25.03.08, Бюл. №6.

### **СУЩЕСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ И ИХ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЛЯ БЫТОВОЙ ЭЛЕКТРОСЕТИ TN-C-S**

Кизим И.В.

#### *Аннотация*

**В работе представлен анализ устройств защитного отключения и предложенные способы их усовершенствования.**

### **EXISTENT DEVICES OF PROTECTIVE DISCONNECTION AND THEM IMPROVEMENT FOR THE DOMESTIC ELECTRIC SYSTEM TN-C-S**

I. Kizim

#### *Summary*

**The analysis of devices of protective disconnection and offered methods of their improvement is represented in the article.**