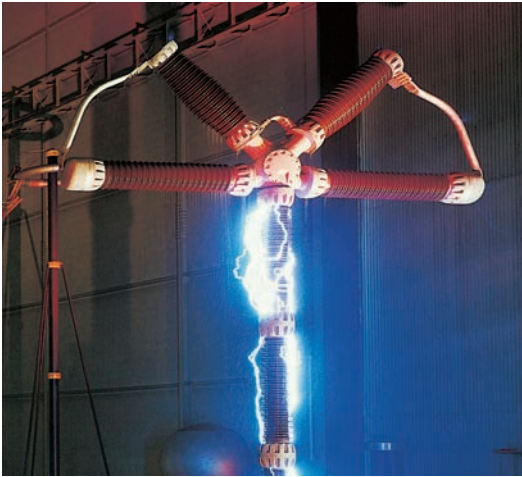


Дефектнотокови защити

Как да защитим хората и собствеността



Електричеството: Рисковете и последиците от тях



Електрическата енергия отгавна е станала неразделна част от нашето ежедневие. Но наред с ползите, които ни носи електричеството крие и сериозни рискове, които не са за пренебрегване, тъй като последиците от тях могат да бъдат значителни.

Поражения от електрически ток

Няколко милиампера ток през човешкото тяло са достатъчни за да създадат сериозна опасност. Човек може да бъде поразен от електрически ток при директен допир до тоководещи части, които нормално се намират под напрежение или при индиректен допир, ако допре попаднала под напрежение част от метален корпус на електроуред в резултат на повреда на изолацията.

1 A	спиране на сърдечната дейност	
75 mA	праг на необратима сърдечна фибрилация	
30 mA	праг на респираторна парализа	
10 mA	свиване на мускулите	
0,5 mA	много слабо усещане	



Пожар

Голям процент от пожарите в индустриални и жилищни сгради са резултат от електрическа повреда, основната причина за която е нарушаване на изолацията на кабелите и проводниците.

Как да защитим хората и собствеността

Когато говорим за риск от поражение на човек от електрически ток, излизане от строя на консуматор на електрическа енергия или възникване на пожар по електрически причини, налице са два различни, но взаимно допълващи се подхода за реализиране на ефективна защита.

1. Превантивни мерки: мерки срещу настъпване на повредата

Използването само на качествена и надеждна електроапаратура и електроматериали и стриктното прилагане на действащите у нас стандарти и норми са основната предпоставка за гарантиране сигурността и безопасността на електрическата инсталация.

2. Действия: своевременно изключване на веригата с повреда

РЕШЕНИЕТО:

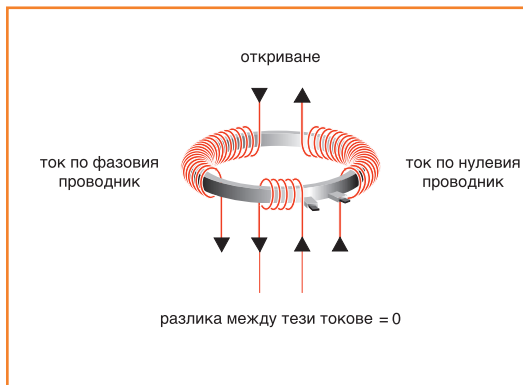
Апаратурата за защита от токове на утечка – дефектнотокови защиты на Schneider Electric.

Как действа дефектнотоковата защита?	3
Принципи при проектиране и изпълнение на електрическите инсталации	4-5
Практически съвети	6-7
Как да изберем подходящата защита	8-9
Приложение на дефектнотокови защиты – схеми	10-11
ID Domaе	12
Автоматичен прекъсвач E60N+	13-14
ID клас AC и клас A тип "si"	15-16
DPN N Vigi, DPNa Vigi	17
Модул Vigi C60	18-19
Автоматични прекъсвачи C60	20-21
Модул Vigi C120	22-23
Автоматични прекъсвачи C120	24-25

Как действа дефектнотокова защита?

Принципът на действие на защитата срещу токове на утечка на Schneider Electric се базира на системата, която изпълнява три последователни функции: откриване на тока на утечка, измерване на този ток и автоматично изключване на повредената верига.

Откриване



Откриване

Използва се токов трансформатор, чиито първични намотки са фазата (фазите) и нулалата на веригата, която трябва да се защитава. Посоката на навиване на тези намотки е такава, че магнитните потоци създавани от токовете във фазовия (фазовите) проводници и в нулалата взаимно се унищожават. Появата на утечен ток нарушава това равновесие и във вторичната намотка се индуцира ток, пропорционален на утечния ток.

Измерване



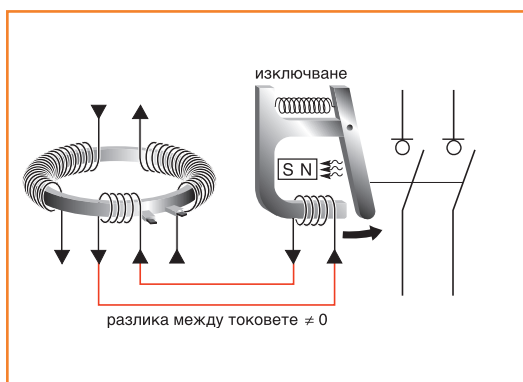
Измерване

Използва се електромеханично реле, което сравнява големината на индуцирания ток с предварително зададена граница: прагът на задействане, наричан още чувствителност на дефектнотокова защита.

- постоянен магнит задържа в "притеглено" положение въртяща се котва свързана към изключвателния механизъм.
- В противовес на това притегляне, електромагнит, захранван от индуцирания ток и напрегната пружина действат заедно за отпускане на котвата.

Когато силата на привличане на постоянния магнит (избрана в съответствие с чувствителността на дефектнотокова защита) е по-голяма от тази на пружината и електромагнита, контактите са в затворено положение.

Изключване



Изключване

Щом индуцирания ток стане достатъчно голям, за да превъзмогне силата на привличане на постоянния магнит, пружината завърта котвата, която от своя страна задейства механизма за отваряне на контактите и дефектнотокова защита изключва веригата с повреда.

Действието на тази система е напълно независимо от захранващото напрежение т.е. отпадане или спад на напрежението не оказва влияние на работата на дефектнотокова защита.

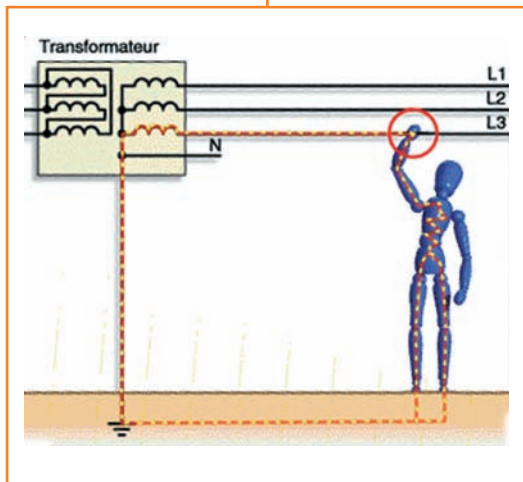
Важно !

Чл. 1794 от наредба N°3 не допуска използването в жилищни сгради на дефектнотокови защиты, чиято работа се влияе от захранващото напрежение.

В България използваните в жилищни сгради дефектнотокови защиты трябва да съответстват на **БДС EN 61008-1 / 2-1** или на **БДС EN 61009-1 / 2-1** (съответно **EN 61008-1 / 2-1** и **EN 61009-1 / 2-1**). При тези дефектнотокови защиты изключването не се влияе от захранващото напрежение.

Принципи при проектиране и изпълнение на електрически инсталации

Как надеждно да защитим хората?



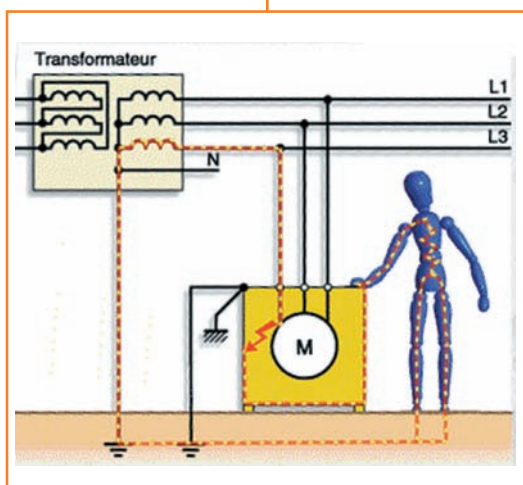
Ако човек неволно се докосне до части от електрическата инсталация, които нормално се намират под напрежение (директен допир) през неговото тяло протича ток. Този ток е от порядъка на десетки милиампери, което означава, че автоматичният прекъсвач или предпазителят няма да изключат и следователно не могат да защитят човека в такъв случай. Единственото сигурно средство за защита в случая е дефектнотоколата защита.

Установено е, че протичането на ток с големина над 30 mA през човешкото тяло може сериозно да застраши здравето и живота на човек.

Следователно дефектнотоколата защита с чувствителност 30mA е сигурно средство за защита на хората от поражение от електрически ток.

Чл. 1796 от Наредба №3 за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии* предвижда в токови кръгове, от които се захранват контактни излази, да се използват дефектнотокови защити** с номинален ток на сработване не по голям от 30mA.

Защо е необходимо да се предвижда защита срещу индиректен допир?



При повреда на изолацията между фазен проводник и метален корпус на електроуред може да възникнат опасни допирни напрежения между корпуса и земята. Ето защо веригата на повредения електроуред трябва да бъде изключена по най-бързия начин. За номинално напрежение 220V времето за изключване не трябва да е по-голямо от 0,4s.

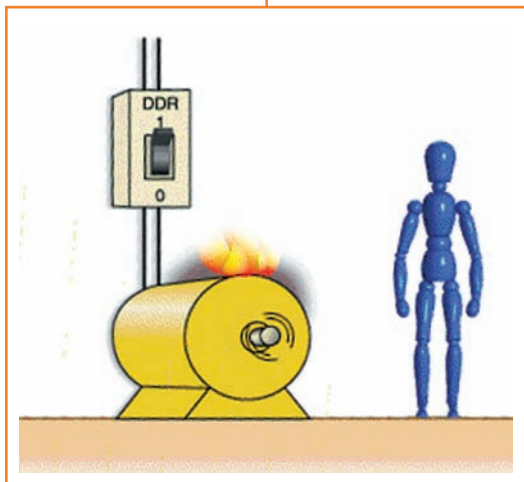
Според Чл. 1790 от Наредба №3 трябва да се провери дали автоматичният прекъсвач или предпазителят гарантират време за изключване на повредения консуматор под 0,4s, което означава да се провери дали токът на повреда по контура фаза – защитен проводник е достатъчно голям за да предизвика мигновеното изключване на автоматичния прекъсвач. При малки стойности на тока на повреда ако това условие не е изпълнено задължително трябва да се използва дефектнотоколата защита, която ще гарантира навременното изключване на повредения консуматор.

* – Наредба №3 за Устройството на електрическите уредби и електропроводните линии е в сила от 01.2005 г. Тя заменя действащия дотогава правилник за устройство на електрическите уредби от 1982 г.
За краткост по-нататък ще бъде наричана Наредба №3.

** – Наредба №3 използва термина защитен прекъсвач (ЗП) за дефектнотоколата защита.

Принципи при проектиране и изпълнение на електрически инсталации

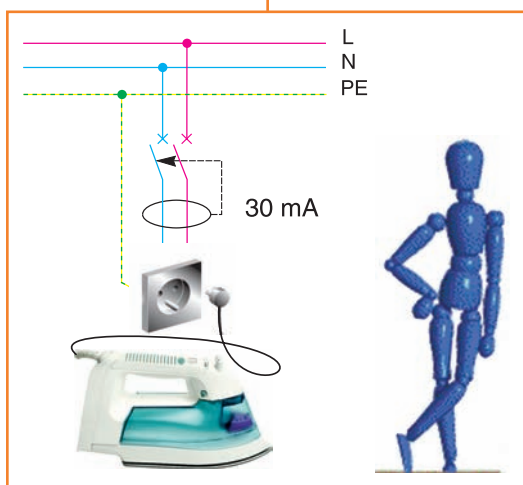
Каква защита трябва да се предвиди срещу риск от пожар?



Голям процент от пожарите в сгради се дължат на повреди в изолацията на електрическата инсталация. В мястото на повредата протича ток на утечка към земя. Доказано е, че при стойност на този ток над 500 mA се създава сериозен риск за възникване на пожар. Тъй като ток с такава стойност не може да предизвика изключването на защитаващия автоматичен прекъсвач, навременното изключване на повредения участък може да бъде гарантирано само с прекъсвач за токове на утечка (дефектнотокова защита).

За защита от пожар по електрически причини Чл. 1801 от наредба N°3 препоръчва дефектнотокова защита с ток на сработване не по-голям от 300 mA.

Къде трябва да се предвижда дефектнотокова защита?



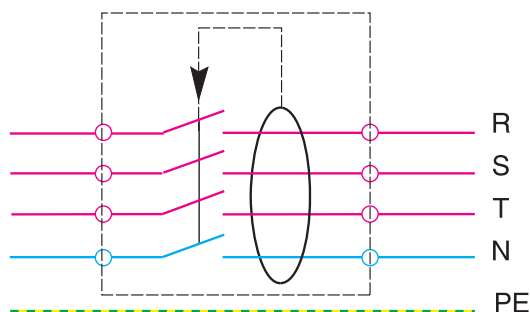
Според Наредба N°3 дефектнотокова защита с чувствителност 30 mA задължително трябва да се използва и в следните случаи:

– **За защита на токови кръгове, захранващи контактни излази, в които могат да се включват преносими електрически уреди – чл. 1789.**

На практика това са всички контактни излази с общо предназначение в жилищни сгради, хотелски стаи, офис сгради, сервисни помещения и др.

– **За защита на токови кръгове, захранващи контакти в помещения с повишена опасност и особено опасни помещения – бани, мокри помещения, помещения с влага и подобни – чл. 1799**

Практически съвети



Свързване на дефектнотокова защита.

Напомняне

За правилното функциониране на дефектнотоковата защита е необходимо нулевия проводник (N) и защитния проводник (PE) да бъдат отделни проводници т.е. да имаме система TN-S или TT (три или пет проводно изпълнение).

След дефектнотокова защита нулевият и защитният проводник не трябва да се свързват никъде помежду си. (Чл. 1792 от Наредба N°3)

Място на дефектнотоковата защита.

Според Чл.1797 от Наредба N°3 дефектнотоковите защиты се разполагат в апартаментните или в етажните разпределителни табла.

Клас AC и клас A.

Дефектнотоковите защиты биват два типа:

– Клас AC – дефектнотокови защиты, за приложение в нормални променливотокови вериги, без наличие на хармоници или пулсиращи съставки на прав ток.

– Клас A – за приложение във вериги, замърсени с хармоници или пулсиращи съставки на прав ток. – с преобладаващи консуматори като компютри, изправители, луминисцентно осветление и т.н. Дефектнотоковите защиты клас A на Schneider Electric се наричат тип "si", като техните допълнителни преимущества ще бъдат разгледани по-надолу. Предлага се и тип SiE, който притежава качествата на тип si, но е специално предназначен за работа във влажна и агресивна околна среда.



ID mini "si"

Как да избегнем лъжливи сработвания на дефектнотоковата защита?

■ Преходни пренапрежения от атмосферен или комутационен характер могат да предизвикат лъжливо сработване на дефектнотоковата защита.

Решението

Суперимунизираната срещу нежелани изключвания защита тип "si" на Schneider Electric.

■ Редица устройства - компютри, принтери, копирни машини, аудио и TV техника, битови електроуреди при нормалната си работа внасят постоянни токове на утечка в електрическата инсталация.

При захранване на голяма група такива консуматори през една дефектнотокова защита сумарния утечен ток може да предизвика лъжливо сработване.

При стандартните дефектнотокови защиты ток на утечка над 50% от прага на сработване може да предизвика задействане на защитата. (например при $I_n=30\text{mA}$ $I_{\text{изкл}} = 15 \text{ до } 30 \text{ mA}$).

Практически съвети

Решението

Разделяне на консуматорите на отделни токови кръгове, защитени с отделни дефектнотокови защиты или използване на тип “si” дефектнотокови защиты на Schneider Electric, при които за праг на сработване 30mA изключването става при ток на утечка 28 – 30 mA.

Практическа оценка на перманентни токове на утечка, генерирани от различни консуматори.

Консуматор:	Утечка:	Пример	
		апартамент	малък офис
ютия	0.75 mA	→ 1 x 0.75 mA	
перална машина	3.5 mA	→ 1 x 3.5 mA	
нагревателни електроуреди	0.75 - 5 mA (0.75mA/1kW)	→ 3 x 1.5 mA	→ 2 x 1.5 mA
персонален компютър	3.5 mA	→ 1 x 3.5 mA	→ 5 x 3.5 mA
принтер	1 mA		→ 1 x 1 mA
ксерокс, факс	1.5 mA		→ 1 x 1.5 mA
		↓	↓
		12.25 mA	23 mA
		x	x
Коефициент на едновременност		→ 0.8	→ 0.8
		# 10 mA	# 19 mA

При липса на данни за тока на утечка на електропотребителите според Наредба N°3 се приема 0.4 mA на 1 A работен ток.

■ При недобро полагане на електрическата инсталация (механични наранявания на изолацията на проводниците и др.) също възникват токове на утечка. Когато при недобре изпълнена електрическа инсталация много токови кръгове се защитават от една дефектнотокова защита може да възникне същият проблем, като горния – токовете на утечка се сумират и могат да доведат до чести случайни изключвания.

Пример: изпълнение на инсталацията с мостов проводник положен директно под мазилката, механични наранявания на изолацията при полагането, една дефектнотокова защита 30mA на входа на таблото при голям брой изходящи токови кръгове.

Решението

Намаляване броя на токовите кръгове, защитени от една дефектнотокова защита

Препоръка:

по принцип линии, защитени с дефектнотокова защита да не се изпълняват с мостов проводник.

Селективност между дефектнотокови защиты

При наличие на дефектнотокови защиты на входа на таблото и на някои от изходящите линии тяхното действие трябва да е селективно т.е. при ток на утечка трябва да изключи само защитата на повредения извод но не и тази на входа на таблото. За гарантиране на селективност трябва да се осигури разлика в прага на сработване на двете защиты най-малко три пъти и защитата на входа да е селективна \leq . Пример – на извода 30mA, на входа 300mA \leq .

Как да изберем подходящата защита

Защита чрез разединител с дефектнотокова защита - ID



ID Domae

Препоръчва се за групова защита от токове на утечка на няколко извода, като всеки от изводите е защитен с индивидуален автоматичен прекъсвач срещу претоварване и к.с.

Намира приложение както в жилищни сгради, така и в обществени сгради и в индустрията.

■ избира се според сумарния ток на товара и прага на утечния ток – Пр. ID, 2P, 40A, 30mA.

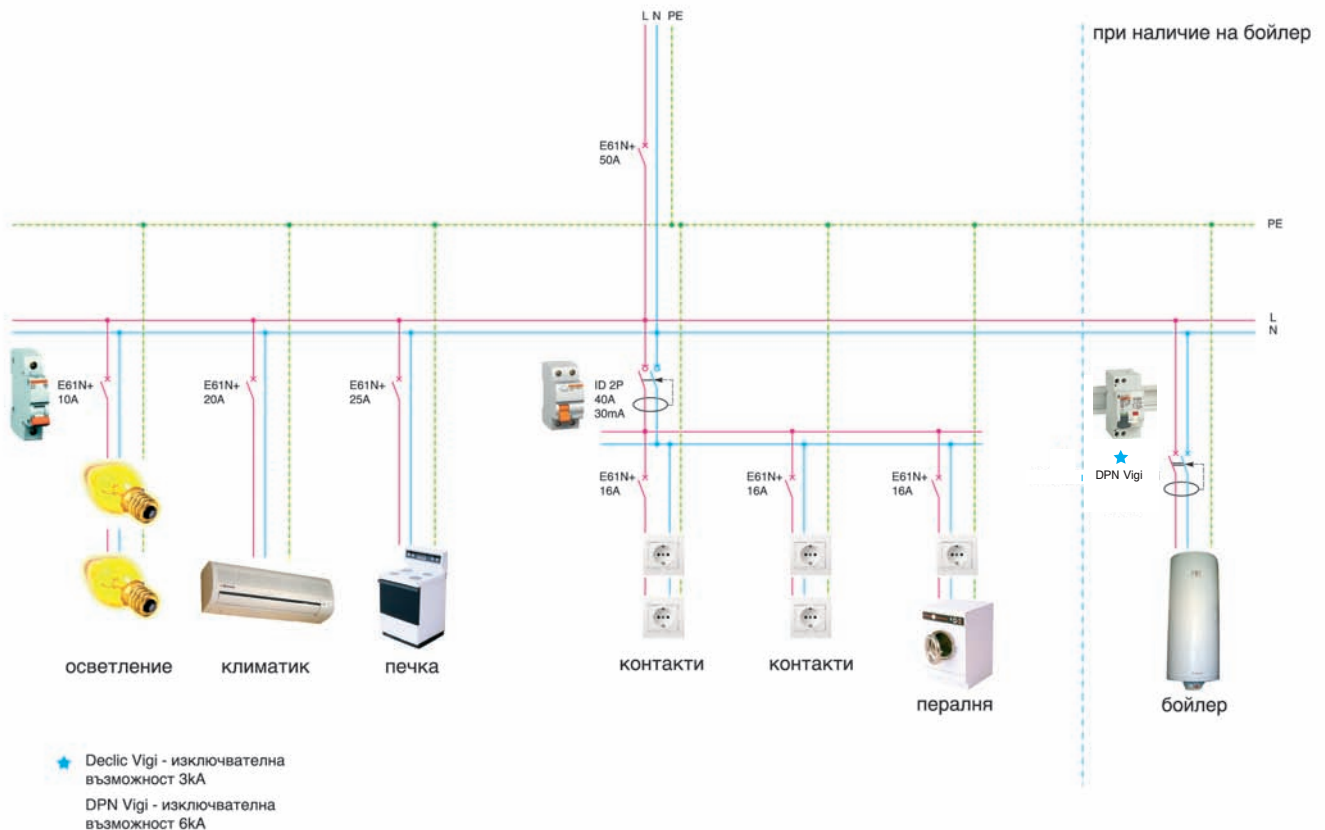
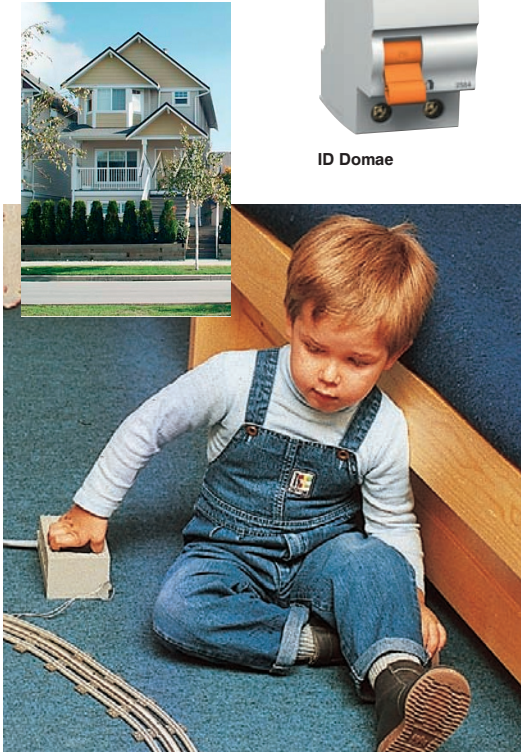
■ не осигурява защита срещу претоварване и к.с. – последователно във веригата трябва да бъде включен автоматичен прекъсвач. Ако ID се използва като главен апарат на апартаментно табло защитата от претоварване и к.с. може да се изпълнява от прекъсвача на извода в захранващото табло.

■ недостатъци на груповата защита от токове на утечка с ID – при утечка по един от изводите се прекъсва захранването на всички защитавани изводи; при много изводи защитени с една дефектнотокова защита съществува риск от нежелани изключения; защитата от претоварване и к.с. трябва да се гарантира с отделен автоматичен прекъсвач.

■ предимства – икономичен метод.



ID



Препоръчителна схема за жилищни сгради – апартамент, къща

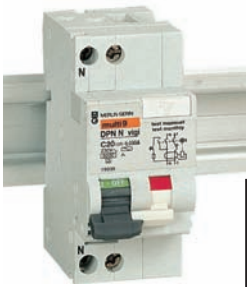
Как да изберем подходящата защита

Защита чрез комбинирано устройство автоматичен прекъсвач и дефектнотокова защита - DPN Vigi

Осигурява цялостна защита от претоварване, к.с. и токове на утечка на единичен извод.

Намира приложение в жилищни и обществени сгради.

- избира се според тока на товара, според прага на утечния ток и по изключвателна възможност спрямо очаквания ток на к.с. – Пр. DPN Vigi 25A, 30mA, I_{cn}=6kA
- предимства на индивидуалната защита с DPN Vigi – изключва се само изводът с повреда, без да се прекъсва захранването на останалите консуматори; минимална вероятност за нежелани изключения; гарантирана изключвателна възможност 6kA (4,5kA при DPNa Vigi); по-малко място в таблото.



DPN N Vigi



C60+Vigi

Защита чрез модул за токове на утечка, който се добавя към автоматичния прекъсвач - Vigi

Осигурява цялостна защита от претоварване, к.с. и токове на утечка на единичен извод или на група от изводи. Изключвателната възможност е равна на изключвателната възможност на автоматичния прекъсвач, което я прави подходяща за инсталации с голям ток на к.с.

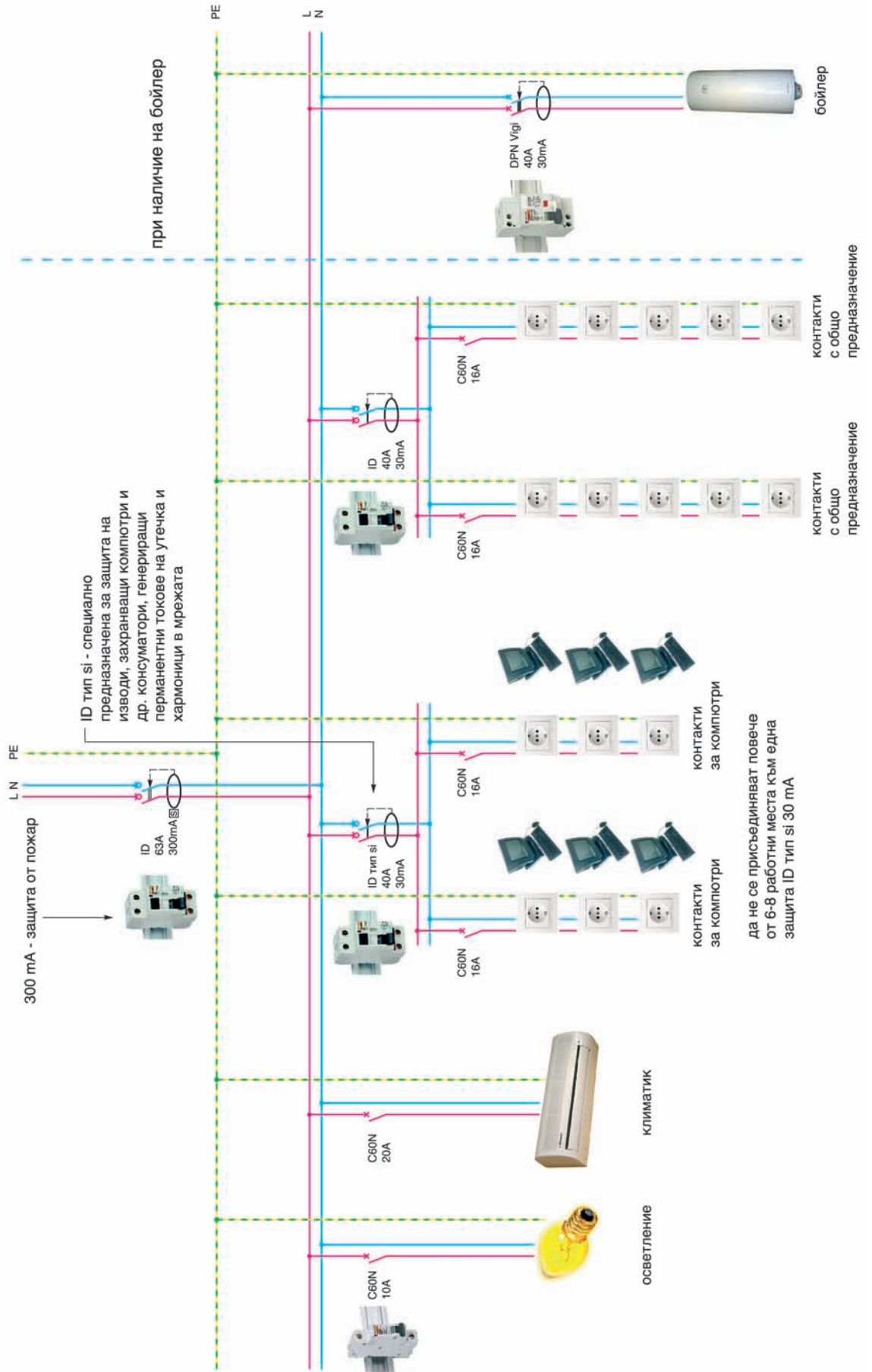
Намира приложение в индустрията и в големи обществени сгради.

- избира се според номиналния ток на автоматичния прекъсвач, с който се комбинира и според прага на утечния ток – Пр. Vigi C60, 2P, 25A, 30mA
- предимства – като при DPN Vigi, но може да се прилага и за изводи с номинален ток над 40A и ток на к.с. над 6kA; защита на трифазни линии; подходяща е и за групова защита на няколко извода

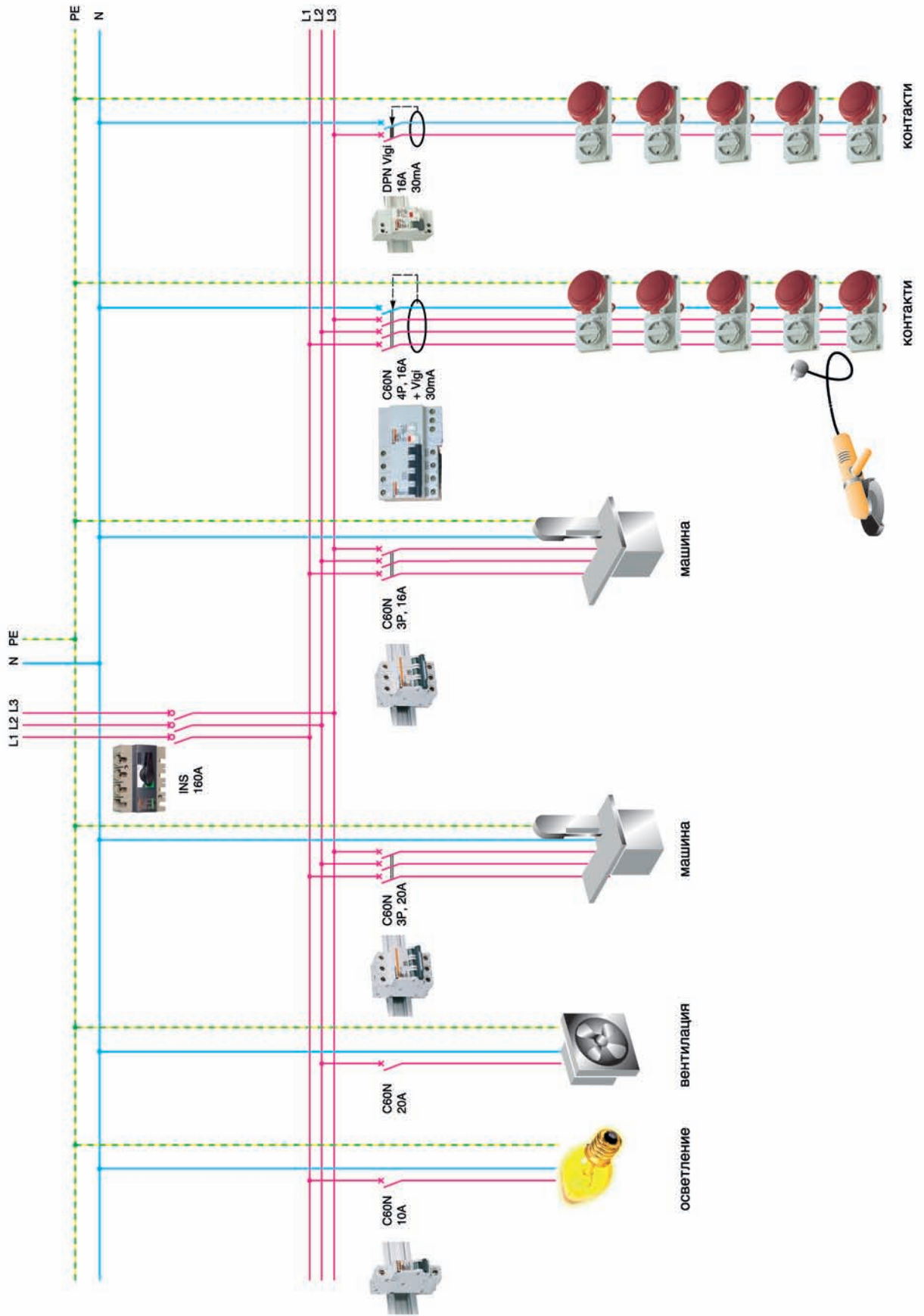


Compact NS + Vigi

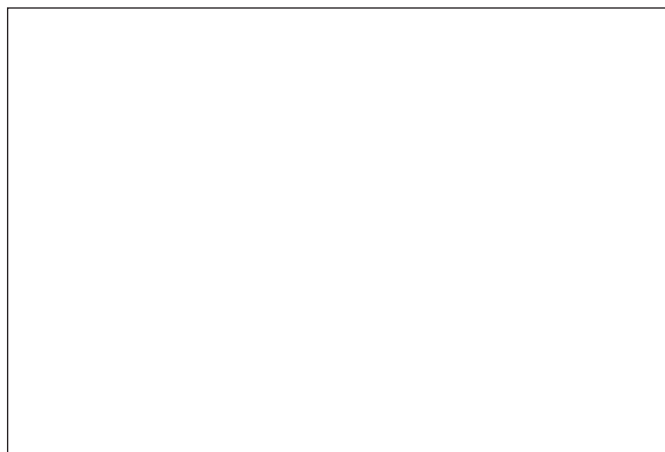
Препоръчителна схема за офис сгради



Приложение в индустриален тип електрическа инсталация



Вашият оторизиран дистрибутор е:



Шнайдер Електрик България ЕООД

София 1766, Младост 4
Бизнес Парк София
сграда 4, ет. 6
тел.: 02 932 93 20
факс: 02 932 93 93

Център "Обслужване на клиенти"
тел.: 02 932 93 33
факс: 02 932 93 94
e-mail: csc@mail.schneiderelectric.bg
www.schneiderelectric.bg