

Temat: Ochrona sieci elektrycznej.

Cele lekcji:

Uczeń opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej; wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu;

Dla ucznia:

Urządzenia elektryczne

Urządzenie elektryczne jest maszyną wykorzystywaną do wykonania pewnej pracy. Zużywają one energię elektryczną, wytwarzając światło i ciepło, napędzając silnik lub wytwarzając dźwięk. Różne urządzenia zużywają różne ilości energii. Te, które wytwarzają ciepło, jak na przykład piecyk zużywają jej znacznie więcej niż te wytwarzające światło lub dźwięk, jak telewizor. Każde urządzenie ma obwód, który można połączyć ze źródłem energii.

Instalacja elektryczna

Energia elektryczna dostarczana jest do domu z sieci elektrycznej, płynie przez skrzynkę z bezpiecznikami i rozdziela się na dwa typy obwodów. Jeden z nich zasila główne oświetlenie. Drugi dostarcza energię do gniazd. Ta obiega dom, zazwyczaj wewnątrz ścian lub pod podłogą. W wielu miejscach obwód otwiera się w postaci gniazd. W nich włącza się urządzenia do obwodu. Prąd płynie do urządzenia jednym przewodem i powraca przewodem zerowym. Ilość energii elektrycznej dostarczanej do domu mierzy licznik. Jest to zazwyczaj mały silnik, połączony z urządzeniem liczącym. Zegar w liczniku pokazuje, ile zużyto prądu. W wielu krajach energia elektryczna jest tańsza w nocy, kiedy zapotrzebowanie na nią jest mniejsze.



Większość obwodów wyposażonych jest w bezpiecznik, czyli w automatyczny wyłącznik. Bezpiecznik topikowy składa się z cienkiego drucika włączonego w obwód. Jeśli w obwodzie płynie zbyt duża ilość prądu, bezpiecznik topi się i przerywa obwód, zanim zostanie on zniszczony. Bezpiecznik automatyczny działa w podobny sposób, lecz nic się w nim nie topi i można go ponownie włączyć po usunięciu uszkodzenia.

Domowa instalacja elektryczna - zasady bezpiecznego używania

W naszych mieszkaniach i domach jest wiele urządzeń elektrycznych zasilanych prądem. Jest to prąd zmienny, który jest doprowadzany do domów za pomocą tzw. przyłączy. Są to odgałęzienia od sieci ulicznej, najczęściej prowadzone pod ziemią do piwnic. Napięcie w przewodach doprowadzanych do mieszkań wynosi 220 V. Mieszkaniowa sieć elektryczna umieszczana jest w ścianach ze względu na bezpieczeństwo. Na ścianach widoczne są tylko gniazdka wtyczkowe, wyłączniki, liczniki energii elektrycznej, rozetki, bezpieczniki (korki) itp.

Ponieważ w każdym odbiorniku w mieszkaniu jest napięcie 220 V, więc muszą być one połączone równolegle. Gdy włączymy kilka odbiorników, w każdym popłynie prąd o określonym natężeniu a w przewodzie odprowadzającym, zgodnie z I prawem Kirchhoffa, popłynie prąd o natężeniu równym sumie ich natężeń.



Duże natężenie prądu powoduje wydzielanie dużej ilości ciepła, co może doprowadzić do tzw. zwarcia. Zwarcie ma miejsce wówczas, gdy zetkną się ze sobą przewody pozbawione izolacji. Wówczas prąd nie dociera do odbiorników energii elektrycznej i jest pozbawiony dużego oporu, co prowadzi do wydzielania dużej ilości ciepła i przepalenia przewodów. Zwarcie może nastąpić również wówczas, gdy odbiornik energii elektrycznej zalejemy wodą, lub będziemy przy nim 'grzebać' nie znając się na tym. Zwarcie towarzyszy najczęściej jasny, krótkotrwały błysk, często połączony z tzw. skwierczeniem. Właśnie ten błysk jest najczęściej przyczyną pożarów podczas zwarcia.

Aby uniknąć przepalania się przewodów stosuje się różnego rodzaju bezpieczniki. Znajdują się one najczęściej przy licznikach energii elektrycznej. Najstarszy typ to bezpiecznik topikowy. Składa się on z główki i wkładki, wewnątrz której poprowadzony jest cienki drucik z łatwo topliwego materiału. Opór drucika dobrany jest tak, aby spowodował jego stopienie przy odpowiednio dużym natężeniu, co powoduje przerwanie obwodu i tzw. "wysadzenie korka". Należy go wtedy wymienić i doszukać się przyczyny awarii.

Obecnie stosuje się bezpieczniki automatyczne oraz wyłączniki nadmiarowoprądowe. Urządzenia te przerywają dopływ prądu samoczynnie w przypadku zwarcia lub przeciążenia sieci elektrycznej. Po usunięciu problemu można je włączyć i w ten sposób przywrócić dopływ prądu.

Zasady bezpiecznego użytkowania domowej sieci elektrycznej

- Nie dotykać gołymi rękami nieizolowanych części obwodu elektrycznego
- Nie dokonywać żadnych napraw elektrycznych, gdy urządzenia lub przewody znajdują się pod napięciem
- Używać do pracy przeznaczonych do tego celu izolowanych narzędzi

Instalacja elektryczna w nowym domu

Wykonanie instalacji elektrycznej w nowym domu należy rozpocząć od przyłącza do sieci energetycznej lokalnej spółki dystrybucyjnej. W tym celu należy złożyć wniosek o wydanie warunków przyłączenia. Są dwa rodzaje przyłączy: kablowe i napowietrzne. W pierwszym przypadku energia z sieci płynie do domowej instalacji za pośrednictwem kabla ułożonego w

ziemi. W drugim przewody łączące instalację z siecią prowadzą z pobliskiego słupa do ściany domu.



Zalety przyłącza kablowego

- jest wygodniejsze - skrzynka z licznikiem i zabezpieczeniem głównym bezpiecznikami może być umieszczona w ogrodzeniu (inkasent nie musi wchodzić do domu, by odczytać stan licznika).
- bardziej estetyczne - przewody i złącza nie szpecą elewacji,
- bezpieczne - nie ma niebezpieczeństwa zerwania przyłącza w czasie wichury (np. przez gałęzie spadające z drzewa rosnącego w pobliżu przewodów).

• Rozdzielnia główna

Najważniejszym elementem instalacji elektrycznej wewnątrz budynku jest rozdzielnia główna. Nazwa wyjaśnia przeznaczenie: energia doprowadzona linią zasilającą z przyłącza jest rozdzielana na poszczególne obwody bądź zasilanie podrozdzielni (w dużych domach można zastosować odrębne podrozdzielnie dla każdego z pięter).

Co znajduje się w rozdzielni głównej

- wyłącznik główny (odcina napięcie w całej instalacji),
- wyłączniki obwodów,
- zabezpieczenia przeciwprzepięciowe czy wyłączniki różnicowoprądowe.

Rozdzielnia wygląda jak wisząca szafka. Zwykle montowana jest do ściany. Może mieć przezroczyste drzwiczki. Najlepszym miejscem do jej zamontowania jest поближе wejścia do domu. Rozdzielnię dobrze jest ulokować na takiej wysokości, aby bez kłopotu mieć dostęp do

znajdujących się wewnątrz wyłączników. Warto schować w jej wnętrzu latarkę i zapasowe baterie, a nawet – na wszelki wypadek – świeczkę i zapałki.

Bezpieczniki i zabezpieczenia

W rozdzielniach i podrozdzielniach montowane są różne rodzaje zabezpieczeń. Najbardziej podstawowe chronią przed skutkami przeciążeń (gdy zbyt wiele odbiorników podłączonych jest do jednego obwodu i płynie prąd zbyt duży) oraz zwarcie (dochodzi do nich na skutek uszkodzeń bądź niewłaściwego podłączenia).

Są to wyłączniki typu S. Obsługuje się je niezwykle prosto, poprzez przestawienie niewielkiej dźwigienki z położenia "0" (wyłączone) na "I" (włączone). Pojedyncze wyłączniki służą do obwodów jednofazowych, a potrójne do trójfazowych.



Wyłączniki różnicowoprądowe

Przed porażeniem prądem chronią tzw. wyłączniki różnicowoprądowe. Ich rola jest szczególnie istotna w sytuacji, gdy napięcie pojawia się w niespodziewanych miejscach, np. na skutek awarii na obudowie pralki. Dzięki zastosowaniu w instalacji wyłącznika różnicowoprądowego zasilanie jest automatycznie odłączane nie później niż 0,3 sekundy po dotknięciu uszkodzonego urządzenia. Tak krótkotrwały przepływ prądu przez ludzkie ciało zazwyczaj nie jest szkodliwy dla zdrowia. Wyłączniki różnicowoprądowe działają również w przypadku bezpośredniego dotknięcia przez człowieka przewodu znajdującego się pod napięciem. O ile wyłączniki typu S są bezobsługowe (nie wymagają konserwacji), o tyle wyłączniki różnicowoprądowe trzeba raz na miesiąc testować poprzez naciśnięcie specjalnego przycisku (informuje o tym stosowny napis na obudowie). Dla własnego bezpieczeństwa warto o tym pamiętać. Zabezpieczenia różnicowoprądowe stosuje się wyłącznie w nowoczesnych instalacjach, w których przewody ochronny i zerowy są rozdzielone.

Domowa elektronika jest czuła na gwałtowne pojawianie się w sieci wysokiego napięcia. Dzieje się tak np. w wyniku wyładowań atmosferycznych zachodzących w pobliżu domu. Ochronie odbiorników elektrycznych przed skutkami działania wysokiego napięcia służą układy przeciwprzebiegiowe. Umieszcza się je w rozdzielniach.

- **Kable i przewody w domowej instalacji elektrycznej**

Zgodnie z obowiązującymi normami w domowych instalacjach elektrycznych stosuje się systemy sieciowe TN-S z przewodem ochronnym (jest on oznaczony żółtozielonym kolorem). Żyły przewodów mogą być wykonane z miedzi bądź aluminium. Przewody o przekroju żyły do 6 mm² wykonane są wyłącznie z miedzi. W instalacji jednofazowej stosuje się przewody trzyżyłowe (żyła fazowa, ochronna i zerowa), a w obwodach trójfazowych pięćżyłowe (trzy żyły fazowe, ochronna i zerowa).

- **Obwody elektryczne**

Poszczególne obwody wychodzą z rozdzielni i doprowadzają energię elektryczną do wybranych urządzeń. Niektóre z nich się grupuje (np. oświetlenie czy gniazda), a inne podłącza indywidualnie (dobrze jest tak postąpić np. z kuchnią, lodówką, grzejnikiem łazienkowym, pralką – dzięki temu są indywidualnie chronione oddzielnymi bezpiecznikami i można je pojedynczo wyłączać). Jeden obwód nie powinien obejmować więcej niż dziesięciu gniazd bądź co najwyżej dwadzieścia opraw oświetleniowych.

Zadania

Zad. 1

Aby uniknąć przegrzania się przewodów w domowej instalacji elektrycznej, instaluje się w niej bezpieczniki, które odcinają dopływ prądu gdy przekroczy on pewne graniczne natężenie. Za pomocą przedłużacza Maciek włączył jednocześnie trzy grzejniki elektryczne do tego samego gniazdka, co spowodowało zadziałanie bezpiecznika i odcięcie dopływu prądu. Wszystkie grzejniki były sprawne.

Które z poniższych stwierdzeń jest jedynym możliwym wyjaśnieniem zadziałania bezpiecznika?

- A. Przekroczono maksymalną dopuszczalną wartość napięcia.
- B. Przekroczono największą możliwą wartość wypadkowego oporu.
- C. Włączono zbyt dużą liczbę urządzeń elektrycznych.
- D. Przekroczono dopuszczalną łączną moc urządzeń.

Zad. 2

Oblicz maksymalną moc urządzeń jaki możesz włączyć do sieci o zabezpieczeniu bezpiecznikiem 16 A. Opisz budowę i rolę bezpiecznika topikowego.