

Projektowanie miejsc pracy przy komputerze

Wykład: „Projektowanie dedykowanej sieci elektrycznej dla pracowni komputerowej”

dr inż. Walery Susłow
swalover@ie.tu.koszalin.pl



Zasilanie przyczyną utraty danych

Najważniejszą przyczyną strat, które dotyczą sieci i systemów informatycznych, są awarie zasilania z sieci energetycznej.

Możliwe zakłócenia:

- spadki napięcia, krótkotrwałe zaniki,
- okresowe przepięcia $>600V$ (rzadziej $>6000V$),
- fluktuacje częstotliwości,
- wyższe harmoniczne, szумы.



Źródła zakłóceń w sieci elektrycznej

Przyczyną zakłóceń mogą być:

- wyładowania atmosferyczne,
- sprzężenia indukcyjne z przewodami, w których zachodzą wysokoenergetyczne zmiany,
- różnice potencjałów uziemień,
- błędy montażowe,
- promieniowanie nadajników radiowych i telewizyjnych,
- radary, radiotelefony itp.



Zakłócenia: spadek napięcia

Spadki (chwilowe zaniki) napięcia - jest to według Bell Labs 87% wszystkich anomalii zasilania.

Chwilowe zaniki są spowodowane przez włączenie umiejscowionego w pobliżu dowolnego urządzenia elektrycznego o dużym poborze prądu.

Dłużej trwające spadki napięcia są objawem przeciążenia sieci; czasami zakłady energetyczne świadomie obniżają napięcie aby zrównoważyć nie domykający się bilans mocy.



Skutki zaników napięcia dla komputera

Niedostatek **mocy** elektrycznej potrzebnej do poprawnej pracy może wywołać:

- Utratę danych z pamięci operacyjnej RAM.
- W szczególnie niekorzystnym przypadku zamazanie tablicy alokacji plików na dysku twardym.
- W przypadku pośrednim zniszczenie aktualnie otwartych plików lub utrata wprowadzanych zmian.
- Może wystąpić zablokowanie klawiatury albo nieoczekiwane zawieszenie się systemu.
- Praca przy mniejszym napięciu obniża żywotność sprzętu elektrycznego, a szczególnie silników.



Zakłócenia: impuls

Impuls (szpilka na zasilaniu) to nagły wzrost i natychmiastowy spadek napięcia zasilającego.

Może wtargnąć do komputera przez przewody energetyczne, kable LAN i linie telefoniczne.

Powodowany jest zwykle przez pobliskie uderzenie pioruna, może też pojawić się w momencie włączenia zasilania po naprawach uszkodzonych linii przesyłowych.

Skutki: poważne uszkodzenia sprzętu i utrata danych.



Zakłócenia: przepięcie

Przepięcie - krótkotrwały wzrost napięcia, trwający powyżej 10ms.

Przyczyna - działające w pobliżu silniki elektryczne i transformatory dużej mocy. W momencie wyłączenia zasilania energia zgromadzona w uzwojeniach jest rozpraszana po sieci w postaci przepięcia.

Zasilacze komputerów są projektowane na określony zakres napięć zasilania.



Zakłócenia: szum

Szum (zakłócenia elektromagnetyczne lub radiowe) - to odkształcenia przebiegu napięcia w sieci zasilającej.

Przyczyna - odległe wyładowania atmosferyczne, włączanie i wyłączanie pobliskich odbiorników prądu, pobliskie generatory, nadajniki radiowe, sprzęt przemysłowy. Zakłócenia mogą mieć charakter chwilowy lub trwały.

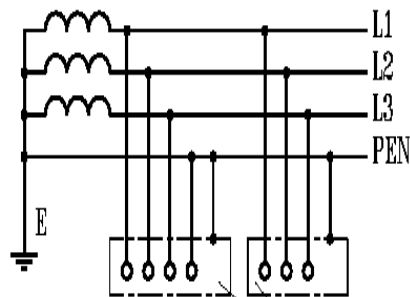
Skutki: mogą powodować przekłamanie oraz błędy w wykonywanych programach i zapisywanych danych.



Schematy układów sieci TN

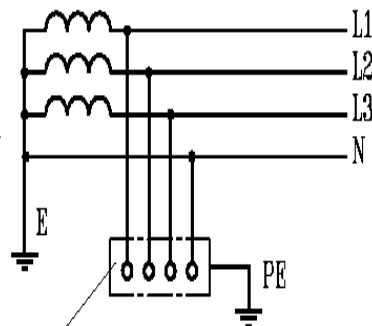
L1; L2; L3 - przewody fazowe prądu przemiennego;
 N - przewód neutralny;
 PE - przewód ochronny;
 PEN - przewód ochronno-neutralny;
 E – przewód uziemiający;
 Z – impedancja.

a) Układ sieci TN-C



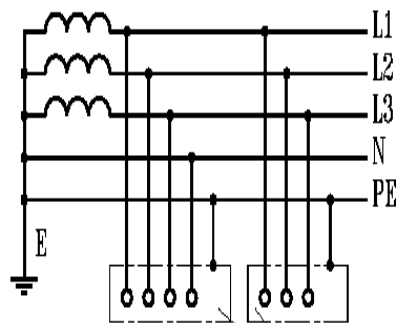
Dostępne części przewodzące

d) Układ sieci TT



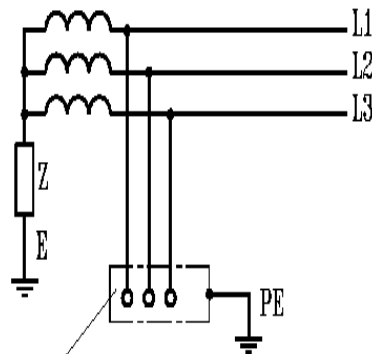
Dostępne części przewodzące

b) Układ sieci TN-S



Dostępne części przewodzące

e) Układ sieci IT



Dostępne części przewodzące



Charakterystyka zasilaczy AT

Moc urządzeń nie przekraczała zazwyczaj 200W - dla starszych komputerów była to wielkość całkowicie wystarczająca.



P 8

P 9

1	Power Good
2	+5 V
3	+12 V
4	-12 V
5	Ground
6	Ground

1	Ground
2	Ground
3	-5 V
4	+5 V
5	+5 V
6	+5 V



Charakterystyka zasilacza ATX

Zasilacze ATX to obecnie standard.

Zasilacze takie osiągają moc blisko 350W

„Zwykły” ATX ma przeważnie 230W, a obciążenie linii +3,3V i +5V może wynosić do 30A.



+3.3 V	●	1	11	●	+3.3 V and +3.3 V Sense
+3.3 V	●	2	12	●	-12 V
Ground	●	3	13	●	Ground
+5 V	●	4	14	●	Power On
Ground	●	5	15	●	Ground
+5 V	●	6	16	●	Ground
Ground	●	7	17	●	Ground
Power Good	●	8	18	●	-5 V
+5 V Standby	●	9	19	●	+5 V
+12 V	●	10	20	●	+5 V



Zasilacze microATX i FlexATX

Zasilacze mają takie same złącza jak ATX.

Te jednostki zasilające łatwo odróżnić, bo ich rozmiary są mniejsze. Jest to możliwe dzięki temu, że moc tych urządzeń to maksimum 150W, przeważnie nie więcej niż 120W.



Zasilacze serwerów



Zachowując właściwości urządzeń ATX, jednostki zasilające cechują się mocą ponad 400W i większą obciążalnością poszczególnych linii.

Są wyposażane w dodatkowe linie zasilające, sterowanie wentylatorami lub w zmodyfikowane złącza.



Prawidłowa budowa instalacji elektrycznej

- ✓ Dedykowana instalacja elektryczna.
- ✓ Podłączenie wszystkich urządzeń „do jednej fazy”.
- ✓ Uziemienie.
- ✓ Wydajne i dobrej jakości zasilacze.

Eliminacja zakłóceń:

- filtr przeciwprzepięciowy;
- transformator separujący;
- stabilizator napięcia sieci;
- zasilacz awaryjny UPS.



Elementy instalacji: transformator separujący

Jest to transformator o przekładni 1:1 o odpowiedniej mocy którego zadaniem jest galwanicznie oddzielić obwód sieciowy od zasilanych urządzeń.

Ma zastosowanie przeciwporażeniowe, a także separuje poszczególne urządzenia od siebie. Nie zapewnia jednak odpowiedniego tłumienia zakłóceń.



Elementy instalacji: listwa zasilająca

Gniazda z bolcem uziemiającym, bezpiecznik topikowy i prosty filtr przeciwzakłóceńowy (odfiltrowuje bardzo wielkie częstotliwości).

Szybki warystor zapewnia ochronę przeciwprzebieciową.

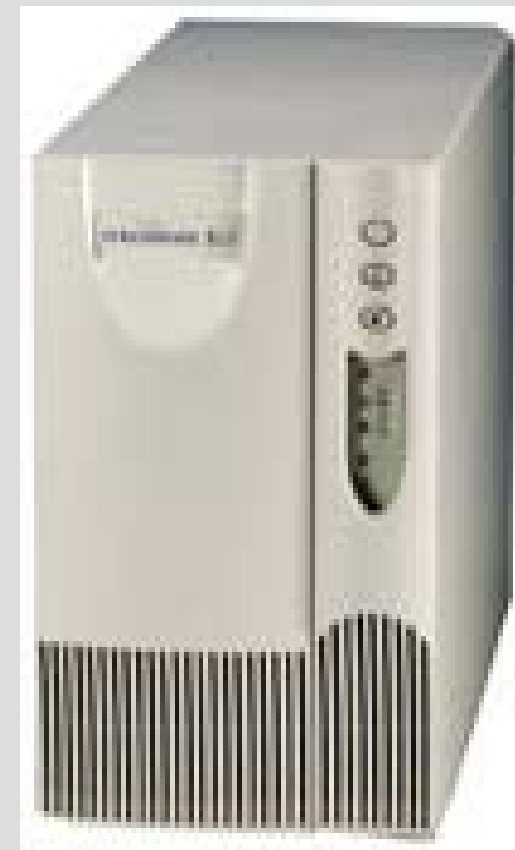
Może być stosowana jeśli zakłócenia są niezbyt wielkie.



Zasilacz awaryjny UPS (Uninterruptible Power Supply)

Wyposażony jest w filtr wstępny, eliminujący zakłócenia pochodzące z sieci energetycznej, oraz przetwornicę AC/DC (prostownik) i DC/AC (falownik).

W momencie przerwy w dopływie prądu obwód UPS-a przełącza zasilanie na pracę z akumulatorów.



Stabilizator napięcia sieci

Stabilizator (kondycjoner sieciowy) używa się go do podniesienia lub obniżenia napięcia sieci, w przypadku zbyt dużych wahań.

Niektóre modele stabilizatorów wprowadzają duże zakłócenia własne.



Centralne zasilanie awaryjne



Ten sposób zabezpieczenia sieci komputerowej stosowany jest w przypadku instalacji zamkniętych, przeznaczonych do określonych zadań kiedy koszty nie są istotne.



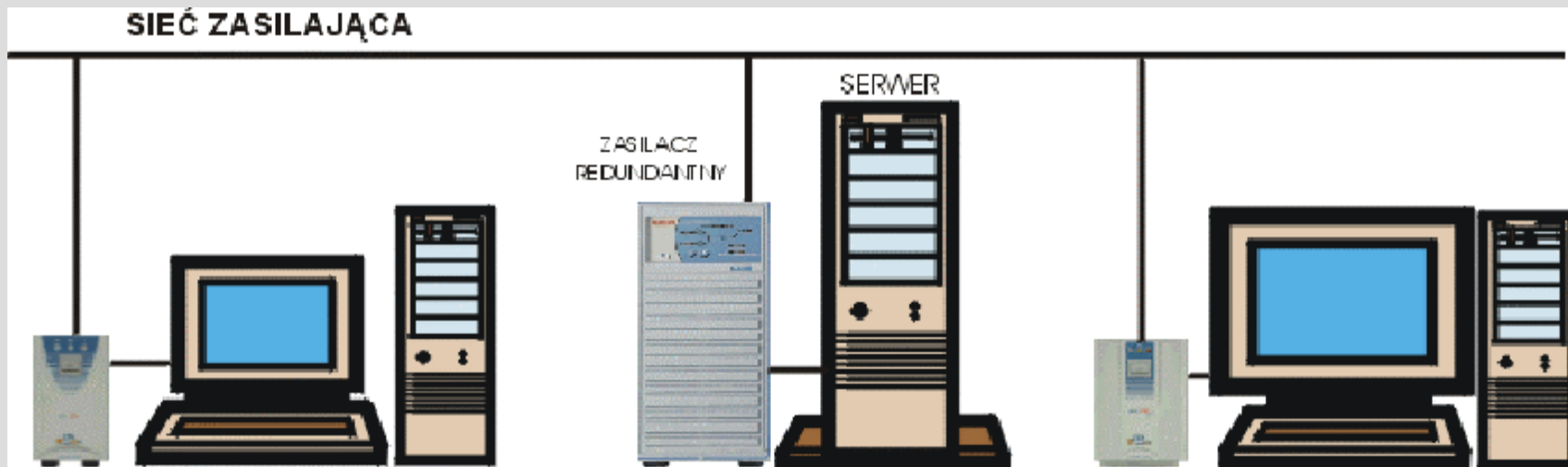
Rozproszone zasilanie awaryjne



Ten sposób zabezpieczania komputerów pracujących w sieci komputerowej stosowany jest w przypadkach jej dynamicznego, nieprzewidywalnego rozwoju oraz w sytuacjach, gdzie istotne są niskie koszty inwestycji.



Rozproszone zasilanie z zasilaczem redundantnym



Zasilacz zapewnia pełną separację serwera od sieci zasilającej oraz poprzez konstrukcję nadmiarową zwiększa niezawodność zasilania. Zbędna jest dedykowana instalacja elektryczna.



Uprozczone zasilanie rozproszone



W celu optymalizacji kosztów rozproszonego zasilania awaryjnego możliwe jest wykorzystywanie jednego zasilacza line-interactive do zasilania kilku sąsiadujących ze sobą komputerów w jednym pomieszczeniu.



Projekt instalacji elektrycznej: założenia wstępne

- ✓ Znamionową moc czynna jednego stanowiska P_1 [W].
- ✓ Typ układu zasilani (TN-S).
- ✓ Wyposażenie stanowisk w gniazda zasilające (podwójne z bolcem uziemiającym).
- ✓ Sposób montażu instalacji elektrycznej (np. w listwach kablowych)
- ✓ Sposób umieszczenia gniazd.
- ✓ Umieszczenie centralnego punktu rozdzielczego.
- ✓ Wybór liczby wewnętrznych obwodów zasilających.
- ✓ Sposób ochrony przeciw-porażeniowej i -przebieciowej.



Dobór przewodów dla instalacji elektrycznej

- ✓ Znamionowa wartość mocy pobieranej przez wszystkie stanowiska podłączone do obwodu P_N .
- ✓ Prąd znamionowy instalacji: $I_N = P_N / (U \cdot \cos\varphi)$.
- ✓ Dobranie odpowiednich przekroji przewodów tak, aby dopuszczalna obciążalność długotrwała przewodu była większa od I_N .
- ✓ Powtórzyć obliczenia dla wszystkich obwodów.

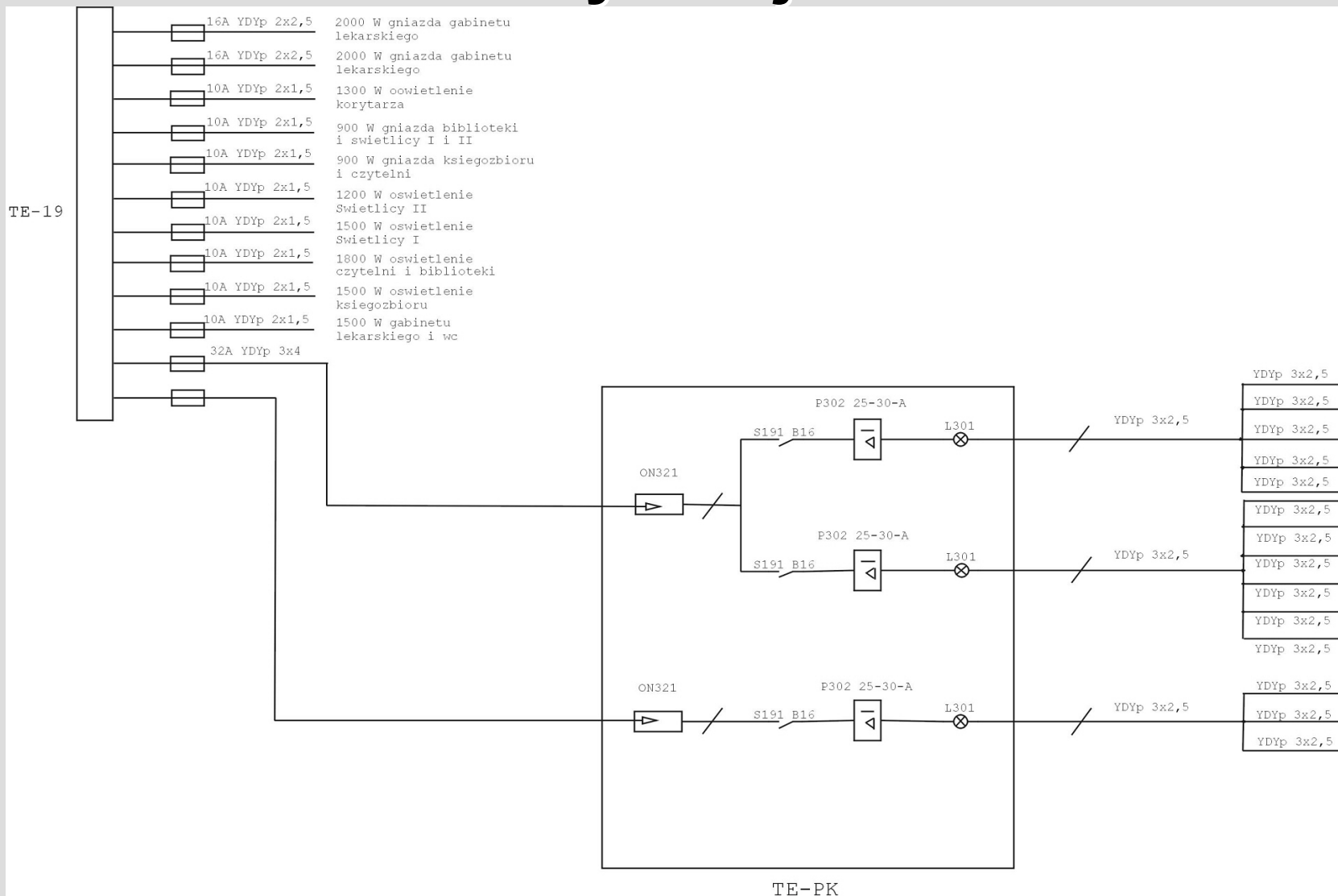


Dobór elementów instalacji elektrycznej

- ✓ Zabezpieczeń nadmiarowoprądowych.
- ✓ Zabezpieczeń różnicowoprądowych.
- ✓ Zabezpieczeń przeciwprzepięciowych.
- ✓ Tablicy rozdzielczej.
- ✓ Gniazd instalacji elektrycznej (uwzględnienie sieć informatycznej).



Schemat dedykowanej sieci elektrycznej



Plan dedykowanej sieci elektrycznej

