

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	2
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
3. SZAFY TELEINFORMATYCZNE	2
4. UWAGI KOŃCOWE.....	3

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy szaf teleinformatycznych w związku z zadaniem „przebudowa budynku Muzeum Woli wraz ze zmianą sposobu użytkowania poddasza nieużytkowego na magazyny podręczne i pomieszczenia gospodarcze”

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- wytyczne Inwestora dokument „wytyczne_wola_2017.doc” oraz email z dnia 05.10.2017r.,
- Projekt budowlany dla w/w inwestycji.

3. SZAFY TELEINFORMATYCZNE

Z uwagi ograniczoną ilość miejsca w pomieszczeniu serwerowni nie ma możliwości zabudowania szaf teleinformatycznych wolnostojących. W związku z powyższym dla potrzeb okablowania strukturalnego oraz urządzeń aktywnych(tj. urządzeń multimedialnych, serwerów oraz urządzeń CCTV) projektuje się ramy teleinformatyczne 19”.

W pomieszczeniu serwerowni projektuje się cztery podwójne ramy teleinformatyczne 19” 42U typu IU070142-A prod. Schrack. Ramy należy ustawić i wyposażyć zgodnie z graficzną częścią opracowania. Projektuje się następujący podział funkcjonalny dla poszczególnych ram teleinformatycznych:

- serwery i inne urządzenia aktywne dla potrzeb sieci LAN(wraz z WIFI) obiektu;
- urządzenia multimedialne;
- urządzenia CCTV;
- okablowanie strukturalne;

Okablowanie wprowadzane będzie do ram od góry, z drabinek kablowych. Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych Użytkowników oraz na panelach.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Projektuje się instalację okablowania strukturalnego w oparciu o kompletny system firmy Schrack. Łącza okablowania strukturalnego projektuje się w klasie EA (wszystkie komponenty min. kat. 6A), zgodnie z PN-EN 50173. Projektowane okablowanie strukturalne będące uniwersalną siecią telekomunikacyjną, stanowi warstwę fizyczną dla realizacji takich usług jak m.in. transmisja głosu oraz danych. Wszelkie urządzenia aktywne związane z siecią LAN (w tym WiFi) m.in. jak routery, switchy są poza zakresem niniejszego opracowania.

Maksymalna dopuszczalna odległość pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a końcowym gniazdem nie może przekraczać 90m. W skład okablowania poziomego zalicza się również kable krosowe i połączeniowe, służące do podłączenia urządzeń w punkcie dystrybucyjnym i w obszarze roboczym. Sumaryczna długość tych kabli dla jednego łącza się powinna przekroczyć 10m. Okablowanie poziome zaprojektowano w topologii gwiazdy. Połączenie kablowe pomiędzy GPD, a gniazdem powinno być bezpośrednie, bez stosowania w żyłach kabla złączek, zacisków, spawów, lutowań, skręceń itp. Stosować okablowanie zgodne z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Wszystkie kable powinny być zakończone na panelach w szafach GPD/LPD z zapasem 2m.

4. ZASILANIE

Zasilanie szafy "serwerowej" oraz szafy "multimedialnej" projektuje się z UPS 3f/3f 40kVA-30min@28kW obciążenia, wraz z akumulatorami na stelażu (20x120Ah 12V). Zasilanie szafy CCTV zgodnie z projektem instalacji elektrycznych.

Projektuje się zasilacz UPS wykorzystujący technologię wysokiej częstotliwości PWM i podwójną konwersję online. Zasilacz UPS o mocy znamionowej: **40kVA/40kW** (współczynnik mocy $\cos(\varphi) = 1$) posiada modułową architekturę, możliwość utworzenia układu redundantnego N+X oraz biegun neutralny prowadzony przez UPS.

4.1 MODUŁOWOŚĆ

Zasilacz UPS posiada modułową architekturę. Składa się z jednakowych modułów, które pracują równolegle. UPS obsługuje funkcję „hot swap” modułów umożliwiającą rozbudowę zasilacza podczas pracy urządzenia.

Modułami są :

- Moduły o mocy nie wyższej niż 7 kVA, co zapewni wysoką konfigurowalność oraz niski czas serwisu i naprawy MTTR; moduły mocy montowane po 3 (1 na każdą fazę) lub pojedynczo dla konfiguracji jednofazowych.

Moduły mocy składają się z następujących bloków funkcyjnych:

- Prostownik/Poprawa współczynnika mocy

Automatyczna korekcja współczynnika mocy do wartości wynoszącej 1 występuje w zakresie od 50% procent obciążenia znamionowego wzwyż. Napięcie wejściowe: 380,400,415V 3-fazowe (3L+N+PE), lub 220, 230, 240V 1-fazowe (L+N+PE). THD prądu wejściowego <3% dla pełnego obciążenia. Wejściowy wsp. mocy >0,99.

- Falownik

Falownik składający się z układu PWM wysokiej częstotliwości oparty jest na tranzystorach IGBT. Moduł zarządza temperaturą poprzez kontrolę prędkości obrotowej wentylatorów w zależności od temperatury wewnętrznej urządzenia oraz zadanego obciążenia. Przeciężalność falownika: 135%/60s, 115%/10min. Sprawność falownika: 96%/99% w trybie Eco. Współczynnik szczytu nie mniejszy niż 3:1.

- Ładowarka/booster

Transformuje napięcie baterii DC o nominalnej wartości 240Vdc na dwubiegunowe magistrale z punktem środkowym o potencjale neutralnym. Każdy biegun odtwarza półokres wyjściowego przebiegu sinusoidy napięcia. Ładowanie baterii jest trój etapowe i cechuje się optymalizacją żywotności baterii, co zmniejszy koszty eksploatacji zasilacza.

- Obwód sterowniczo-logiczny

Obwód dba o automatyczne przełączanie trybu pracy w przypadku: przeciążenia, przegrzania, spadku napięcia na magistrali DC, anomaliach falownika. Automatyka automatycznie przywraca UPS na zasilanie podstawowe gdy anomalie zasilania ustąpią. Dodatkowo funkcja bypassu jest automatycznie wyłączana w momencie gdy napięcia sieci i wyjściowe nie są zsynchronizowane.

- Bypass automatyczny

Bypass o zerowym czasie przełączania (0ms), połączony jest równolegle z elektromechanicznym wbudowanym bypassesem.

4.2 ADAPTOWALNOŚĆ

- Rozruch

Konstrukcja urządzenia umożliwia rozruch „na zimno” (cold start) urządzeń po całkowitym zaniku zasilania (blackout). Urządzenie ma umożliwiać rozruch w trybie bypassu z wymuszoną synchronizacją napięcia wejścia z wyjściem.

- Synchronizacja

Synchronizacja wejścia z wyjściem następuje w zakresie $\pm 2\%$ od częstotliwości nominalnej 50Hz lub 60Hz. Aby osiągnąć optymalne warunki operacji przy pracy z generatorami/genset UPS musi zagwarantować synchronizację pomiędzy wejściowym a wyjściowym napięciem w zakresie $\pm 14\%$ różnicy częstotliwości.

- Tryb pracy jako konwerter częstotliwości

UPS umożliwia tryb pracy jako konwerter częstotliwości: 50Hz na wejściu – 60Hz na wyjściu albo 60Hz na wejściu i 50Hz na wyjściu.

4.3 MOŻLIWOŚCI ROZSZERZENIA

Modułowy charakter zasilacza umożliwia zwiększenie zarówno mocy jak i czasu podtrzymania bez wyłączania przyłączonym do UPSa odbiorów. UPS obsługuje funkcję „hot swap” umożliwiającą rozbudowę zasilacza podczas pracy urządzenia. Dzięki inteligentnym połączeniom plug & play nie są wymagane żadne dodatkowe ustawienia zwiększające moc lub czas podtrzymania.

4.4 REDUNDANCJA

Modułowy charakter zasilacza umożliwia konfigurację redundancji N+X. Redundancja osiągnięta jest przez wykorzystanie większej liczby modułów niż jest to potrzebne. Moduły pracują w trybie "podziału obciążenia". Każdy moduł powinien mieć własny układ sterowania i synchronizacji.

W przypadku awarii modułu mocy, zasilanie gwarantowane jest za pomocą pozostałych modułów przy spełnieniu zależności:

$$P_{wyj} = P_{nom} \frac{(n - x)}{n} \quad (\text{w jednofazowej konfiguracji})$$

oraz

$$P_{wyj} = P_{nom} \frac{(n - 3x)}{n} \quad (\text{w trójfazowej konfiguracji})$$

gdzie:

P_{wyj} oznacza moc dostarczoną przez zasilacz przy nieczynnym jednym module mocy,

P_{nom} oznacza znamionową moc UPSa,

n jest liczbą zainstalowanych modułów mocy w zasilaczu UPS,

x jest liczbą modułów mocy uległych awarii.

4.5 ARCHITEKTURA

Jeżeli zasilacz pracuje w układzie trójfazowym, rozproszona architektura równoległa przekłada się na wszystkie fazy (jeżeli w jednej fazie znajduje się więcej modułów).

W przypadku konfiguracji redundantnej awaria jednego modułu nie powoduje przerwy w zasilaniu, ponieważ pozostałe moduły w danej fazie gwarantują ciągłość zasilania i bezpieczeństwo odbioru. Moc dostępna w danej fazie jest zawsze sumą mocy wszystkich modułów zainstalowanych w danej fazie.

4.6 BYPASS

Każdy z modułów mocy wyposażony jest w statyczny system bypass, który w przypadku przeciążenia lub innych nieprawidłowości przekazuje obciążenie do sieci zasilającej.

Dedykowane oprogramowanie, przeznaczone do zdalnego zarządzania i monitorowania, zainstalowane na komputerze PC przyłączonym do zasilacza UPS umożliwia sprawdzenie i nastawę parametrów roboczych (te same funkcje dostępne są z poziomu panelu sterowniczego) i dodatkowo zaplanowanie oraz zaprogramowanie zdalnego wyłączenia.

Dostęp do bypassu jest zabezpieczony drzwiczkami ryglowanymi na klucz.

4.7 UKŁAD STEROWANIA

Zasilacz sterowany jest przez główny mikroprocesor, współpracujący z mikroprocesorami umieszczonymi w modułach mocy. Wyświetlacz umożliwia kontrolę wielkości mierzonych, parametrów roboczych i stanu układu. Na wyświetlaczu można wyświetlać bezpośrednio

następujące wielkości i parametry mierzone przez zasilacz:

Parametry wejściowe:

- Prąd: wartości skuteczne, wartość maksymalna, współczynnik szczytu
- Napięcie: fazowe, wartość skuteczna, międzyfazowe, wartość skuteczna
- Moc: Pozorna (VA), czynna (W)
- Współczynnik mocy
- Częstotliwość

Parametry wyjściowe:

- Prąd: wartości skuteczne, wartość maksymalna, współczynnik szczytu
- Napięcie: fazowe, wartość skuteczna, międzyfazowe, wartość skuteczna
- Moc: Pozorna (VA), czynna (W), współczynnik mocy
- Częstotliwość
- Baterie: napięcie, pojemność
- Prąd: historia, pozostała pojemność, stan ładowania
- Pozostałe: temperatura wewnętrzna, prędkość obrotowa wentylatora, napięcie stałe

Dziennik zdarzeń: zadziałanie bypassu, przegrzanie, przeciążenie, praca bateryjna, rozłączenie całkowite, zdarzenia (komunikat, ostrzeżenie, alarm), alarmy

Za pomocą wyświetlacza można dokonać następujących ustawień zasilacza:

- Wejście: Zezwolenie na synchronizację (PLL), rozszerzony przedział synchronizacji (rozszerzony PLL)
- Wyjście: napięcie, częstotliwość, konfiguracja faz
- Bypass: aktywacja, wymuszenie, prędkość DIP, tryb offline, tryb EPS,
- Baterie: rozruch na bateriach, wartości progowe, automatyczne ponowne załączenie, maksymalny czas podtrzymania.

Uwaga, UPS wyposażony w oprogramowanie dodatkowe oraz kartę interfejsu sieciowego SNMP pozwalającą na wyłączenie serwerów i zdalne sterowanie zasilaczami w sieci LAN.

- Dostępność do danych przy wyłączonym urządzeniu

Możliwe jest zmienianie ustawień, odczytywanie danych i wykonywanie testów diagnostycznych w stanie gdy UPS jest wyłączony a wyświetlacz urządzenia uruchamia się w

tymczasowym trybie serwisowym.

4.8 BUDOWA URZĄDZENIA

- Wyświetlacz cyfrowy

Urządzenie wyposażone w 4-liniowy 20-znakowy wyświetlacz cyfrowy oraz w wielokolorowy wskaźnik stanu pracy urządzenia sygnalizujący w systemie kolorów nawiązujących do kolorów świateł do zarządzania ruchem pojazdów (czerwony, żółty, zielony).

- Awaryjne wyłączenie E.P.O.

Urządzenia wyposażone w styki E.P.O., normalnie zamknięte.

- Porty

EPO (NC), 5 styków pomocniczych bezpotencjałowych, port kart SNMP, port logiczny, 2x RS232, styk pom. NO/NC zabezpieczenia przed prądem wstecznym (port umieszczony z tyłu urządzenia służący do komunikacji i monitoringu; umożliwia zdalne zarządzanie UPSem przez dedykowane oprogramowanie; port z przodu zasilacza służy jako port serwisowy do komunikacji UPSa z komputerem i wykonywania przeglądów serwisowych, odczytu danych i rejestru zdarzeń, testów diagnostycznych, aktualizacji oprogramowania układowego).

- Obudowa

Stopień ochrony min. IP21, głośność nie wyższa niż 46[dBA].

Specyfikacja UPS w technologii VFI, w układzie modułowym o mocy 40 kVA

Moc wyjściowa pozorna	40 kVA
Moc wyjściowa czynna	40 kW
Technologia	VFI SS 111 (on line double conversion)
Możliwość konfiguracji wejścia / wyjścia oferowanej jednostki UPS na obiekcie	3-fazy / 3-fazy
Architektura	Redundancyjny układ modułowy oparty na bazie modułów mocy nie większych niż 7 kVA. Możliwość rozbudowy systemu UPS do 60 kW
Tor neutralny	przechodzący / ciągły

Sprawność	96% całkowita w trybie przetwarzania VFI 99% w trybie ekonomicznym
WEJŚCIE	
Napięcie wejściowe oferowanej jednostki UPS	400 V (trójfazowe + N)
Zakres napięcia wejściowego	+15% -20%, 50Hz / 60Hz
THDi	< 3%
Wejściowy współczynnik mocy (PF)	> 0,99
WYJŚCIE	
Napięcie wyjściowe	400 V ± 1% (3-fazy)
Częstotliwość wejściowa	50 Hz / 60 Hz zsynchronizowana (wybór automatyczny)
Kształt napięcia wyjściowego	sinusoida
Wyjściowy wsp. Crest Factor	3 : 1
BATERIE AKUMULATORÓW	
Typ baterii	Szczelne, bezobsługowe (VRLA)
Autonomia	Podtrzymanie 30 minut dla obciążenia 28 kW
Żywotność wg Eurobat	12 lat
Możliwość wydłużenia autonomii bateryjnej	tak
WYPOSAŻENIE	
Bypass	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Statyczny i elektromechaniczny niezależny dla każdego modułu mocy ▪ Główny – ręczny serwisowy
Sygnaly i alarmy	Wyświetlacz alfanumeryczny 4-wierszowy, monitoring wszystkich stanów pracy UPSa, wskaźnik wielokolorowy, sygnał akustyczny
Porty komunikacyjne	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 x RS232 ▪ 1 x interfejs logiczny ▪ 4 styki beznapięciowe (ustawienie domyślne: normalnie otwarte)
Wymagane zabezpieczenia	Przeciwprzeciążeniowe, zwarciovowe, przed głębokim rozładowaniem baterii Blokowanie funkcji pracy po rozładowaniu baterii

	Przeciwudarowe E.P.O. (wył. ppoż.)
Sposób podłączenia wejścia / wyjścia	Zaciski na szynie omega od przodu UPSa
PARAMETRY MECHANICZNE	
Wymiary UPS	628 x 414 x 1370 mm (gł. x szer. x wys.); masa 146 kg
Wymiary zestawu baterii	1034 x 600 x 1360 mm (dł. x szer. x wys.); masa 780 kg
Obsługa serwisowa UPSa	Możliwość wymiany modułów mocy w czasie pracy UPSa Dostęp serwisowy tylko od przodu
Chłodzenie	Wymuszone (wentylatory z automatyczną kontrolą prędkości obrotowej)
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	
Temperatura pracy	0°C - 40°C
Wilgotność względna	20% - 80% bez kondensacji
Poziom hałasu	42 - 46 dBA
Stopień ochrony	IP 21
SPEŁNIANE NORMY	
Bezpieczeństwo	EN 62040-1-1
EMC	EN 50091-2
Metody wykonywania testów i pomiarów pracy	EN 62040-3
Certyfikat CE	tak
Jakość	ISO 9001
Europejski certyfikat pochodzenia	TAK

5. SPIS RYSUNKÓW

schemat, szafa serwerowa i multimedialna
schemat, szafa okablowania i CCTV

EN_01

EN_02

6. UWAGI KOŃCOWE.

Całość instalacji wykonać zgodnie z normami, przepisami BHP oraz w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu.

Przed przystąpieniem do robót zapoznać się dokładnie z niniejszym projektem. Roboty wykonywać sukcesywnie, po uzyskaniu uzgodnień.

Użyte do realizacji wyroby budowlane, instalacyjne i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w trybie określonym w:

- a) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2004 Nr 92 poz.881.),
- b) rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. U. L 88 z 4 kwietnia 2011 r., s. 5)

Elementy zamawiać i wykonywać na podstawie zweryfikowanych obmiarów rzeczywistych wykonywanych na obiekcie. Dla uniknięcia niezgodności – wymiary wszystkich elementów przed wbudowaniem należy obowiązkowo sprawdzić na miejscu montażu.

Wszystkie rysunki branżowe rozpatrywać łącznie z rzutami podstawowymi. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności stanu bieżącego budowy i projektowanego należy poinformować projektanta. Wszelkie odstępstwa od projektu wynikające z zastosowania innych materiałów, rozwiązań konstrukcyjnych lub technologii, należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem.

Montaż urządzeń i materiałów należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń i materiałów. Dokumentacja montażowa leży po stronie Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania Inwestorowi aprobat technicznych, certyfikatów zgodności, świadectw dopuszczenia, instrukcji obsługi, schematów oraz DTR wykonanych instalacji i zamontowanych urządzeń.

Opracował:

mgr inż. Kamil Szuster