

Parametry szafy oświetleniowej oraz opraw

Należy zaprojektować i wykonać wolnostojącą trójfazową szafkę oświetleniową typu SOU – 3 (stopień ochrony IP 44, klasa ochronności II). Wyposażenie szafy to aparatura rozdzielczo – sterownicza. Szafa SOU powinna być bez wziernika, a otwieranie i zamykanie drzwiczek zrealizowane przy zastosowaniu klucza opartego na systemie Master-Key. Szafę SOU wyposażać w zalaminowane powykonawcze schematy elektryczne.

Jako system sterowania oświetleniem należy zastosować system sterowania i monitoringu oświetlenia współpracujący z istniejącym systemem w mieście Rybnik CPAnet (jeden program informatyczny musi obsługiwać dany system istniejący i projektowany). Inteligentny system powinien potrafić dobrać najbardziej właściwy moment i czas włączenia/wyłączenia oświetlenia oraz regulować natężenie światła. Dzięki temu znacznie zmniejsza się zużycie energii elektrycznej. System składa się ze sterowników i oprogramowania. Sterowniki systemu włączają oświetlenie poprzez styczniki, umożliwiają też sterowanie pracą reduktorów mocy. Wbudowany odbiornik GPS pozwala dokładnie określić położenie geograficzne instalacji oświetleniowej, a więc precyzyjnie ustala moment wschodu i zachodu słońca. Pobierany z GPS czas uwalnia użytkownika od konieczności korekty zegara w sterowniku.

1. Podstawowe wymagania oraz właściwości systemu, które należy spełnić:

- pełna kontrola i zarządzanie systemem przez stronę WWW;
- synchronizacja czasu GPS (pobierane z GPS czas i położenie geograficzne umożliwiają dokładne obliczenie wschodów i zachodów słońca w danym dniu i miejscu);
- komunikacja: GPRS, SMS;
- automatyczna lokalizacja sterowników na mapie strony WWW;
- łatwe tworzenie i zarządzanie grupami sterowników;

- możliwość awaryjnego włączania/wyłączania oświetlenia SMS-em (z telefonu komórkowego lub strony www);

- monitorowanie w czasie rzeczywistym i analiza parametrów sieci: prądu, napięcia, zużycia energii,

- mocy czynnej, mocy biernej archiwizacja i wizualizacja danych alarmowych i pomiarowych;

- system raportowania;

- autoryzacja użytkowników (login, hasło) oraz nadawanie im różnych uprawnień;

- zdalna wymiana oprogramowania i ustawień po GPRS;

- darmowa karta SIM na okres gwarancji (zapewnienie łączności szafy z platformą);

- dostęp do darmowego oprogramowania na stronie WWW;

- aplikacja na urządzenia mobilne;

- awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora;

- diody LED na panelu czołowym sygnalizujące stan wejść i wyjść, sygnał GSM , GPRS , GPS, zasięg sieci, stan ładowania akumulatora 6 trybów pracy wyjścia: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis, redukcja, pogodowy;

- możliwość wprowadzenia 10 wyjątków od harmonogramu pracy oświetlenia (np. święta kalendarzowe, święta lokalne, itp.);

- możliwość ustawienia odrębnych poprawek dla lata i zimy;

- natychmiastowa informacja o wystąpieniu sytuacji alarmowych, tj. zaniku napięcia zasilania, zaniku

- poszczególnych faz, przekroczenia/obniżenia mocy, otwarć szafy;

- zdalne włączanie/wyłączanie oświetlenia podczas prac serwisowych;

- możliwość zdalnego programowania opraw;

- możliwość włączenia/wyłączenia oświetlenia za pomocą wiadomości SMS;
- możliwość dostosowania oświetlenia drogowego do aktualnego natężenia ruchu (w oparciu o dane z zewnętrznego systemu sterowania ruchem ulicznym);
- chwilowy brak dostępu do internetu nie zakłóca pracy sterownika;
- możliwość podłączenia wirtualnej fotokomórki w celu natychmiastowej reakcji na silne zmiany pogody.

Wymagane przez Zamawiającego funkcje sterownika i systemu:

- certyfikat CE, wyniki pomiarów badania: EMC PN-EN 55011:2007, kl.A, gr 1 PN-EN61000-6-2:2008 lub równoważne;
- awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora - min. 6 h;
- min. 6 wejść zwiernych (konfigurowane niezależnie jako alarmowe / informacyjne /nadzorujące);
- min. 6 wyjść (4 wyjścia zwierne + 2 wyjścia przełączne);
- wskaźniki LED na panelu czołowym: wejścia, wyjścia, GSM, GPRS, GPS, zasięg sieci, akumulator;
- instalacja sterowników typu "Plug & Play";
- współpraca z analizatorem sieci /licznikiem energii
- analiza parametrów sieci: Napięcie - 3 fazy, Prąd - 3 fazy, moc czynna, bierna pozorna - 3 fazy, współczynnik mocy - 3 fazy, napięcia międzyfazowe, całkowity prąd sumaryczny wraz z ich prezentacją na wyświetlaczu;
- zasilanie 230V +10/-20%, 50Hz;
- obciążalność prądowa wyjść min. 8A 230V;
- temperatura otoczenia -30/50 °C;

- antena GPS/GPRS wew./zew. IP-67;
- brak wprowadzania zakłóceń EMI RFI;
- zarządzanie systemem ze strony Web (w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca i urządzenia)
- autoryzacja użytkowników (login, hasło) oraz parametryzacja uprawnień, nieograniczona liczba użytkowników do zarządzania kontem;
- wyjścia konfigurowane niezależnie (min. 6 trybów pracy: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis, redukcja, pogodowy);
- zdalna wymiana oprogramowania i ustawień po GPRS (darmowa przez min. 24m);
- komunikacja po GPRS i SMS (na żądanie);
- możliwość załączania oświetlenia z SMS (z telefonu komórkowego, strony WWW) dla pojedynczych sterowników lub całych grup jednocześnie;
- synchronizacja czasu i położenia z GPS;
- automatyczne wyliczanie strefy czasowej oraz automatyczna zmiana czasu Zima/Lato;
- współpraca z cyfrowymi wyłącznikami zmierzchowymi;
- sterowania globalnego lokalizacja sterowników na mapie m. Rybnika;
- natychmiastowe raportowanie i analizowanie sytuacji alarmowych (zanik napięcia zasilania, zanik poszczególnych faz, przekroczenie/obniżenie mocy, przekroczenie/obniżenie obciążenia prądowego, alarmy wejść, alarmy wyjść do min. 5 nr telefonów komórkowych);
- szczegółowa analiza prądów przekroczenia: prąd rozruchowy, prąd przeciążenia wraz z definicją czasu zwłoki dla poszczególnych alarmów na każdej fazie osobno;

- możliwość dodawania i przechowywania dowolnych plików związanych z daną szafą: schematy dwg., zdjęcia, instrukcje doc., pdf.);
- nieograniczona archiwizacja danych: rejestracja parametrów sieci, alarmów, raportów;
- multipleksja sygnału: zarządzanie stanem wyjść sterowników SLAVE (podrzędnych) w zależności od stanu wejść sterownika Master (nadrzędny), przekazywanie sygnałów sterujących (rozkazów) odbywa się bezprzewodowo poprzez łącze GPRS;
- z poziomu sterownika MASTER: możliwość dynamicznej korekcji czasu załączenia i wyłączenia dla całego oświetlenia, zdefiniowanej przez min. 2 progi natężenia oświetlenia (-60,+60 min);
- z poziomu systemu: możliwość definicji dowolnej ilości sterowników typu MASTER;
- zastosowany sterownik musi posiadać funkcję autodiagnostyki, która wykrywa nieprawidłowe działanie poszczególnych elementów systemu wraz z jego wizualizacją min. dwa razy na dobę;
- dostępna tabela wschodów/zachodów dla poszczególnych sterowników;
- zarządzanie grupami sterowników (wcześniej predefiniowanych);
- współpraca z istniejącymi reduktorami mocy w oprawach - możliwość sterowania mocą pojedynczymi oprawami (zabudowa odpowiednich sterowników w szafie kompatybilnych ze sterownikami w oprawach);
- współpraca z centralnymi reduktorami mocy w zakresie: (ustawienia poziomu redukcji min.3 progi; czasu trwania redukcji, informacji alarmowych), konfiguracja zdalna;
- wszystkie sterowniki muszą być zarządzane w ramach jednego portalu www;
- programowanie czasów świecenia grupy sterowników „jedną komendą tekstową”;

- redukcja mocy biernej (parametry opisane poniżej);
- Dla ręcznego włączania obwodów oświetleniowych przewidziano przełącznik ręczny. Ochrona przeciwprzepięciowa będzie realizowana poprzez ogranicznik przepięć klasy B+C.

W celu eliminacji poboru mocy biernej w szafie SOU należy zamontować kompensatory mocy biernej pojemnościowej LED. Parametry kompensatora mocy biernej pojemnościowej:

- całkowita redukcja mocy biernej pojemnościowej w obwodach oświetleniowych;
- dostępność wersji 1 i 3 fazowe;
- możliwość pracy w systemie TN;
- wysoka sprawność urządzenia – min. 95%;
- okres gwarancji min. 36;
- indywidualna kompensacja dla każdej fazy;
- zabezpieczenie termiczne dławika;
- sygnalizacja przekroczenia temperatury dławika ;
- zabezpieczenie nadprądowe dławika;
- automatyczna minimum 4-stopniowa kompensacja mocy biernej;
- na wyświetlaczu urządzenia odczyt wartości: współczynnika mocy, mocy czynnej i biernej, prądu, napięcia;
- brak wprowadzania wyższych harmonicznych;
- przełączanie stopni kompensacji w zerze prądu;
- możliwość zastosowania w sieciach kablowych, liniach napowietrznych, do oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego w rozdzielniach zasilających obiekty;
- budowa modułowa, łatwa wymiana w przypadku awarii;
- łatwość zwiększenia mocy;
- współpraca z systemem sterowania- zdalne zarządzanie i monitoring sieci;
- możliwość zdalnego wyłączenia kompensacji;

- duża efektywność ekonomiczna pozwalająca obniżyć rachunki za moc bierną i tym samym podnieść jakość energii;
- urządzenie przyjazne środowisku – dzięki eliminacji poboru mocy biernej pojemnościowej zmniejsza poziom emisji CO₂;
- napięcie zasilające: Un: 200V do 275V ;
- możliwość redukcji do 4 kvar;
- temperatura pracy: od –20°C do +55°C;
- stopień ochrony: IP20;
- wymiary i waga zależą od wersji wykonania;
- producent reduktora wyraża zgodę na montaż kompensatorów przez służby zamawiającego, bez utraty gwarancji;
- producent zapewnia wszelkie informacje niezbędne w celu poprawnej zabudowy kompensatorów;
- kompensator powinien posiadać niezbędne zabezpieczenia eliminujące uszkodzenie kompensatora z przyczyn zewnętrznych: przeciążenie, zawyżone napięcie, przepięcie itp, jedynym czynnikiem nie podlegającym naprawie gwarancyjnej jest mechaniczne uszkodzenie.

Przy szafie oświetlenia ulicznego wykonać uziom pionowy. Punkt ochronno-neutralny złącza „PEN” połączyć z uziemieniem. Schemat połączeń oraz zestawienie materiałowe szafy oświetlenia ulicznego przedstawiono poniżej - Schemat szafy oświetlenia ulicznego. Ze szafy oświetlenia ulicznego projektuje się wyprowadzenie kabli np. typu YAKY 4x35mm² do zasilania projektowanych opraw oświetleniowych.

2. Wymogi dotyczące opraw oświetleniowych:

- Materiał korpusu – Odlew aluminium malowany proszkowo.
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie.
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09.

- Szczelność komory optycznej – IP66.
- Szczelność komory elektrycznej – IP66.
- Bez narzędziowy dostęp do komory osprzętu elektrycznego (montaż, wymiana przekaźników sterujących bez utraty gwarancji producenta).
- Montaż na wysięgniku o średnicy Ø60mm.
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż na wysięgniku, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie od 0 do -15°. Montaż opraw - kąt nachylenia: -15°.
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz, współczynnik mocy oprawy $\geq 0,9$.
- Ochrona przed przepięciami – 10kV.
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI umożliwiający zaprogramowanie autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego z poziomu sterownika zdalnego zarządzania – montaż przekaźnika sterującego w oprawie (możliwość sterowania mocą pojedynczej oprawy) .
- Zasilacz jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu oprawy.
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy.
- Bryła fotometryczna jest kształtowana za pomocą wielosoczewkowej, płaskiej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
- Moduły LED spełniają wymagania normy PN – EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”. Potwierdzeniem tego wymogu są raporty z badań w akredytowanym laboratorium.
- Minimalny strumień świetlny źródeł – według projektu.
- Temperatura barwowa źródeł światła – 4000K.

- Wskaźnik oddawania barw LED $Ra \geq 70$.
- Zakres temperatury pracy oprawy: od -40°C do min. $+35^{\circ}\text{C}$.
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21).
- Klasa ochronności elektrycznej: II
- Oprawa wyposażona w rozłącznik odłączający napięcie po jej otwarciu.
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC.
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009.
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego.
- Oprawa wyposażona jest w autonomiczny, programowalny układ elektroniczny odpowiedzialny za regulację mocy w godzinach nocnych.
- Moduły LED spełniają wymagania normy PN – EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”. Potwierdzeniem tego wymogu są raporty z badań w akredytowanym laboratorium.
- Gwarancja producenta na całą oprawę: obudowę, układ zasilający, źródła półprzewodnikowe LED.
- Jeżeli redukcja mocy na poziomie pojedynczej oprawy wymaga zabudowy reduktorów napięciowych należy to przewidzieć do zabudowania i zabudować.

3.Wymogi dot. systemu sterowania i zarządzania oświetleniem

Funkcje sterownika i systemu (niezbędne minimum):

- Certyfikat CE, wyniki pomiarów badania: EMC PN-EN 55011:2007, kl. A, gr. 1, PN-EN61000-6-2:2008 lub równoważne;
- awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora - min. 6 h;
- min. 6 wejść zwiernych (konfigurowane niezależnie jako alarmowe / informacyjne /nadzorujące);
- min. 6 wyjść (4 wyjścia zwiernie + 2 wyjścia przełączne);
- wskaźniki LED na panelu czołowym: wejścia, wyjścia, GSM, GPRS, GPS, zasięg sieci, Akumulator;
- instalacja sterowników typu "Plug & Play";
- Współpraca z analizatorem sieci /licznikiem energii
- Analiza parametrów sieci: Napięcie - 3 fazy, Prąd - 3 fazy, moc czynna, bierna pozorna - 3 fazy, współczynnik mocy - 3 fazy, napięcia międzyfazowe, całkowity prąd sumaryczny wraz z ich prezentacją na wyświetlaczu;
- Zasilanie 230V +10/-20%, 50Hz;
- Obciążalność prądowa wyjść min. 8A 230V;
- Temperatura otoczenia -30/50 oC;
- Antena GPS/GPRS wew./zew. IP-67;
- Brak wprowadzania zakłóceń EMI RFI;
- zarządzanie systemem ze strony Web (w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca i urządzenia)
- autoryzacja użytkowników (login, hasło) oraz parametryzacja uprawnień, nieograniczona liczba użytkowników do zarządzania kontem;
- wyjścia konfigurowane niezależnie (min. 6 trybów pracy: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis, redukcja, pogodowy);
- zdalna wymiana oprogramowania i ustawień po GPRS (darmowa przez 24m);
- komunikacja po GPRS i SMS (na żądanie);
- możliwość załączania oświetlenia z SMS (z telefonu komórkowego, strony WWW) dla pojedynczych sterowników lub całych grup jednocześnie;
- synchronizacja czasu i położenia z GPS;
- automatyczne wyliczanie strefy czasowej oraz automatyczna zmiana czasu Zima/Lato;
- współpraca z cyfrowymi wyłącznikami zmierzchowymi;

- sterowania globalnego lokalizacja sterowników na mapie m. Rybnika (np. Maps Google);
- natychmiastowe raportowanie i analizowanie sytuacji alarmowych (zanik napięcia zasilania, zanik poszczególnych faz, przekroczenie/obniżenie mocy, przekroczenie/obniżenie obciążenia prądowego, alarmy wejść, alarmy wyjść do min. 5 nr telefonów komórkowych);
- szczegółowa analiza prądów przekroczenia: prąd rozruchowy, prąd przeciążenia wraz z definicją czasu zwłoki dla poszczególnych alarmów na każdej fazie osobno;
- możliwość dodawania i przechowywania dowolnych plików związanych z daną szafą: schematy dwg., zdjęcia, instrukcje doc., pdf.);
- nieograniczona archiwizacja danych: rejestracja parametrów sieci, alarmów, raportów;
- multipleksja sygnału: zarządzanie stanem wyjść sterowników SLAVE (podrzędnych) w zależności od stanu wejść sterownika Master (nadrzędny), przekazywanie sygnałów sterujących (rozkazów) odbywa się bezprzewodowo poprzez łącze GPRS;
- z poziomu sterownika MASTER: możliwość dynamicznej korekcji czasu załączenia i wyłączenia dla całego oświetlenia, zdefiniowanej przez min. 2 progi natężenia oświetlenia (-60,+60 min);
- z poziomu systemu: możliwość definicji dowolnej ilości sterowników typu MASTER;
- zastosowany sterownik musi posiadać funkcję autodiagnostyki, która wykrywa nieprawidłowe działanie poszczególnych elementów systemu wraz z jego wizualizacją min dwa razy na dobę;
- dostępna tabela wschodów/ zachodów dla poszczególnych sterowników;
- zarządzanie grupami sterowników (wcześniej predefiniowanych);
- współpraca z istniejącymi reduktorami mocy w oprawach, które redukują moc w pojedynczej oprawie jednocześnie w ramach jednej szafy;
- współpraca z centralnymi reduktorami mocy w zakresie: (ustawienia poziomu redukcji minimum 3 progi; czasu trwania redukcji, informacji alarmowych), konfiguracja zdalna;
- wszystkie sterowniki muszą być zarządzane w ramach jednego portalu www.;

- programowanie czasów świecenia grupy sterowników „jedną komendą tekstową”;

Sterowanie oprawami ze źródłami wyładowczymi (oprawy z redukcją mocy USP, APC)

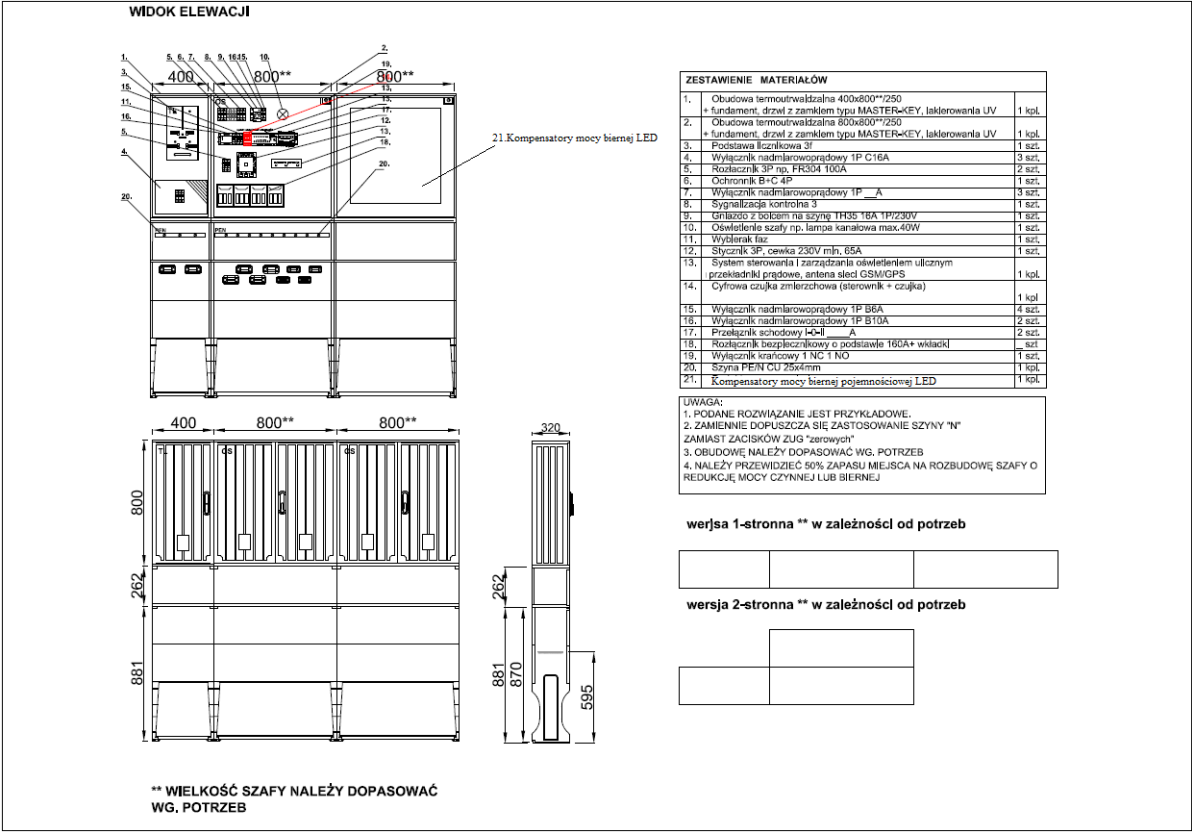
a. Dla opraw z dławikami dwu-uzwojeniowymi:

- dokładność sterowania czasem redukcji do min. 30 min;
- możliwość programowania min. 1 progu redukcji mocy
- sterowanie dławikiem dwu-uzwojeniowym (analogicznie do istniejących opraw);
- sterowanie bez dodatkowych przewodów zasilających (sterowanie z poziomu szafy poprzez sekwencję załączeń i wyłączeń);
- programowanie grupowe opraw istniejących i projektowanych
- zasilanie +5% -15%, pobór mocy < 0,5W, temperatura pracy -30/+80oC;
- programowanie zdalne za pośrednictwem sterownika zainstalowanego w szafie oświetleniowej (sekwencja załączeń);

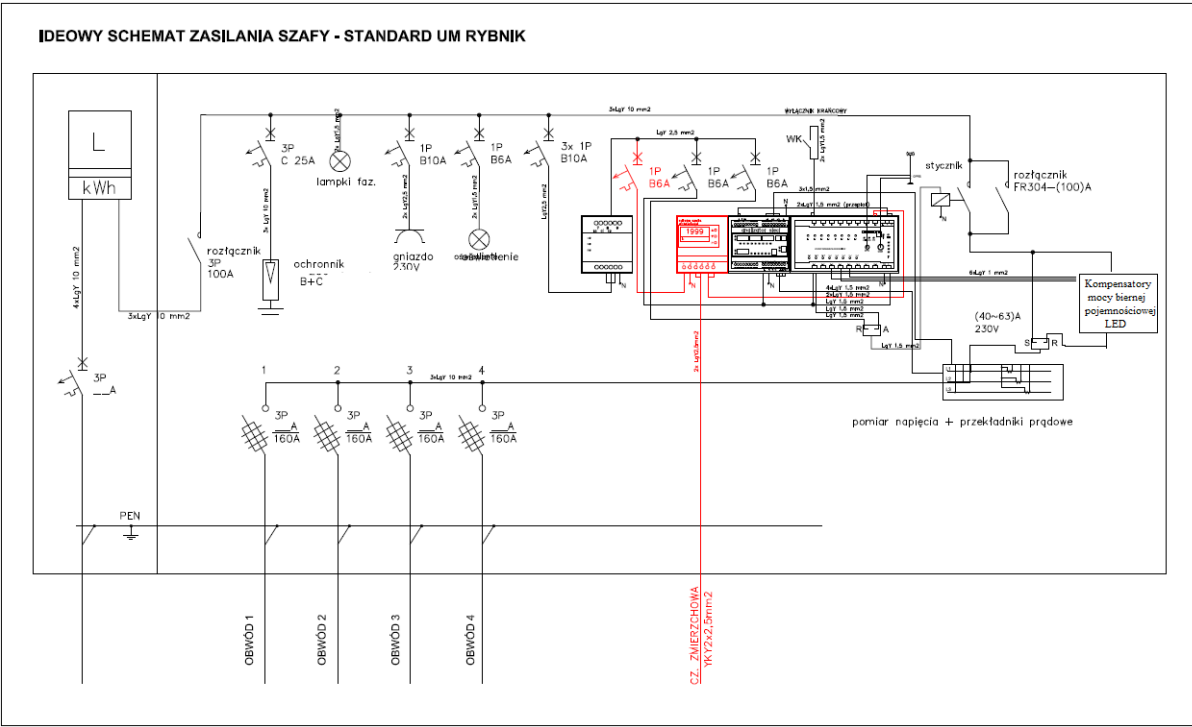
b. Dla opraw z balastami elektronicznymi:

- wysokoczęstotliwościowa praca dla maksymalnej efektywności;
- stabilny układ zapłonowy do 5kV, pozwalający na zapłon źródeł rozgrzanych;
- pełna (procesorowa) kontrola łuku wyładowczego pozwalająca na zwiększenie jasności świecenia i wydłużenie czasu pracy źródła;
- brak efektu stroboskopowego;
- „miękki start” oraz stabilna praca z eliminacją rezonansów akustycznych źródła, brak efektu migotania,

- zużycie energii do 50% mniejsze w stosunku do tradycyjnych stateczników elektromagnetycznych (z trybem redukcji mocy);
- aktywny układ korekcji współczynnika mocy PFC ($\cos\varphi > 0.95$), ogranicza straty mocy biernej niemal do zera, pozwala na stosowanie linii zasilających o mniejszej średnicy;
- możliwość zdalnej kontroli zarówno czasem jak i jasnością świecenia źródła;
- programowanie zdalne za pośrednictwem sterownika zainstalowanego w szafie oświetleniowej (sekwencja załączeń).



Widok szafy oświetleniowej



Schemat szafy oświetleniowej