

INSTRUKCJA PRZYGOTOWANIA DO URUCHOMIENIA SYSTEMÓW DALI DALI SYSTEMS COMMISSIONING

Słownik

1. Dokumentacja projektowa - szczegółowa specyfikacja zawierająca zestawienie sprzętu oświetleniowego, komponentów automatyki, karty techniczne, instrukcje montażu, wytyczne instalacyjne, schematy i wskazania jak mają być zasilone oraz połączone z instalacją sterującą wszelkie elementy Systemu, mapę adresacji elementów systemu sterowania i urządzeń, instrukcje i zalecenia użytkownika systemu sterowania, jednoznaczny opis scen, grupowania opraw oraz trybów pracy sprzętu oświetleniowego, z podziałem na urządzenia sterujące (czyli np. sterowniki Vertex), urządzenia wejściowe (czyli np. przyciski, panele sterownicze), źródła sygnałów (czyli np. czujki natężenia oświetlenia, sensory obecności lub ruchu, system BMS), urządzenia wykonawcze (czyli np. oprawy), elementy sieciowe (czyli np. routery, zasilacze PoE).
2. SLS - usługa chmurowanowa zdalnego dostępu i prowadzenia monitoringu dla systemów oświetleniowych opartych o sterownik VERTEX; usługa umożliwia prowadzenie zdalnej kontroli poprawności pracy systemu oświetleniowego i pozwala na przeprowadzenie sesji zdalnego wsparcia techniczno-uruchomieniowego w sytuacjach tego wymagających; usługa ta jest standardowo dostarczana do każdej instalacji zawierającej sterownik nadrzędny VERTEX.
3. Gotowość Techniczna - etap prac instalatorskich do wykonania przez wykonawcę instalacji elektrycznych, składających się z czynności:
 - 3.1. Montażu opraw oświetleniowych oraz urządzeń sterujących
 - 3.2. Ułożenia i podłączenia instalacji zasilającej oraz instalacji sterowniczej do opraw i urządzeń sterujących
 - 3.3. Kontroli zgodności stanu fizycznego systemu sterowania, wykonanej instalacji oraz podpiętych do niej urządzeń z Dokumentacją Projektową
 - 3.4. Przeprowadzenia przez wykonawcę wewnętrznego odbioru etapu technicznego zgodnie z Listą kontrolną i usunięcia wszystkich usterek dotyczących wykonanej instalacji
 - 3.5. Autoryzacji systemu w SLS w przypadku oparcia systemu sterowania o sterownik nadrzędny VERTEX
 - 3.6. Zgłoszenia do Serwisu ES-SYSTEM gotowości systemu sterowania do odbioru Etapu Technicznego.

4. Gotowość Funkcjonalna – to przeprowadzany po pozytywnym odbiorze przez Serwis ES-SYSTEM etapu Gotowości Technicznej etap prac konfiguracyjno-programistycznych wykonywanych wyłącznie przez Serwis ES-SYSTEM, składających się z czynności: identyfikacji pojedynczych opraw oświetleniowych, ich grupowania, przygotowania scen, konfiguracji trybów pracy urządzeń wejściowych DALI takich jak sensory, przyciski, przygotowania interfejsu użytkownika dla paneli operatorskich, programowanie zaawansowanych trybów pracy systemu, m.in. takich jak oświetlenie adaptacyjne, detekcja obecności, dynamiczna zmiana bieli oświetlenia, harmonogram ekspozycji scen świetlnych.
5. Dokumentacja Wykonawcza – dokumentacja stanowiąca uszczegółowienie rozwiązań zawartych w Dokumentacji Projektowej, mogąca służyć do wyboru wykonawcy robót, wykonania robót, kontroli ich jakości oraz odbioru zrealizowanych prac.
6. Dokumentacja Powykonawcza - wykonana przez wykonawcę robót instalacyjnych dokumentacja ułożonej w obiekcie instalacji elektrycznej oraz instalacji sterującej systemem oświetleniowym.
7. Magistrala sterownicza DALI – instalacja służąca do transferu poleceń w systemie DALI, w szczególności wykonana przewodem o przekroju $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$.
8. Instalacja okablowania strukturalnego LAN (skrętkowa lub światłowodowa) - instalacja pozwalająca na połączenie (usieciwienie) większej grupy sterowników nadrzędnych DALI, wykonana w standardzie skrętkowym kablem UTP CAT5e lub CAT6 lub w standardzie światłowodowym, w której usieciwione sterowniki nadrzędne DALI mogą wymieniać pomiędzy sobą komunikaty i dane, co pozwala na ujednoczenie systemu sterowania oraz prowadzenie prac uruchomieniowo – programistycznych z jednego punktu, po wpięciu się do sieci LAN, eliminując konieczność indywidualnego podchodzenia do każdego ze sterowników osobno celem zaprogramowania, lub zmiany oprogramowania tych sterowników; usieciwienie wszystkich sterowników występujących w systemie sterowania jest niezbędne do uruchomienia SLS, przeprowadzenia zdalnych odbiorów oraz udzielenia zdalnego wsparcia w trakcie uruchomienia.
9. Sterownik nadrzędny DALI - sterownik autonomiczny zarządzający pojedynczą strefą (max. do 192szt.) urządzeń (np. ES-SYSTEM VERTEX, WAGO, LOYTEC, LUTRON, HELVAR) posiadających adres DALI zgodnych ze standardem DALI oraz DALI2; sterownik ten posiada co najmniej jedną wyjściową magistralę DALI. Sterowniki te można łączyć w większe systemy za pomocą sieci LAN (skrętkowej lub światłowodowej).
10. SLS Starter KIT - Access Modem
Modem GSM oraz parowana z nim aktywna karta SIM, pozwalająca na dostęp do podstawowego pakietu usług SLS przez 5 lat od chwili rejestracji urządzeń VERTEX. Karta SIM wymaga przeniesienia umową cesji na rzecz użytkownika, a w przypadku sprzedaży poza obszar RP konieczne są indywidualne uzgodnienia.

Etap przygotowania do Gotowości Technicznej Systemu

Podmiot odpowiedzialny - Wykonawca

Zakres

1. Montaż opraw oświetleniowych zgodnie z Dokumentacją Projektową; w przypadku, gdy na etapie montażu doszło do odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, wówczas konieczne jest wprowadzenie rewizji do tej dokumentacji, w szczególności na mapach/rzutach; rewizje te i informacje o zmianach muszą zostać niezwłocznie przekazane do ES-SYSTEM na adres helpdesk.iss@essystem.pl
2. Wykonanie instalacji elektrycznej
3. Wykonanie instalacji sterowniczej
4. Oznakowanie elementów instalacji i obwodów zgodnie z Dokumentacją Projektową
5. Wprowadzenie w dokumentacji powykonawczej numerów seryjnych wszystkich elementów systemu sterowania i systemu oświetlenia, w szczególności urządzeń oświetlenia awaryjnego, sensorów, urządzeń wejściowych
6. Połączenie opraw z instalacją elektryczną oraz sterowniczą
7. Montaż elementów systemu sterowania zgodnie z Dokumentacją Projektową
8. Połączenie elementów systemu sterowania z instalacją elektryczną oraz sterowniczą.
9. Weryfikacja poprawności wykonania instalacji elektrycznej 230V, w tym w razie konieczności usunięcie błędów i usterek
10. Weryfikacja poprawności wykonania magistral DALI i sieci strukturalnej LAN w tym w razie konieczności usunięcie błędów i usterek
11. Weryfikacja procesu formowania akumulatorów oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zgodnie z zasadami przewidzianymi dla danej oprawy
12. Sprawdzenie czy sieć ma aktywne zabezpieczenia antyprzepięciowe (dla opraw LED wymagane jest zabezpieczenie ochronnikami przeciwprzepięciowymi standardowej ochrony przeciwprzepięciowej B + C (klasa I i II))
13. Uruchomienie automatyki oświetleniowej obejmujące:
 - 13.1. Wstępną konfiguracją sterowników nadrzędnych DALI
 - 13.1.1. Uruchomienie urządzeń
 - 13.1.2. Nadanie adresów IP
 - 13.1.3. Konfigurację sieci IP obejmującej sterowniki nadrzędne DALI
 - 13.1.4. W przypadku uruchamiania usługi SLS - podłączenie urządzenia SLS Access Modem do jednego z wybranych sterowników nadrzędnych VERTEX oraz autoryzację systemu w usłudze SLS
 - 13.1.5. Zeskanowanie magistral DALI i wykrycie podłączonych do nich urządzeń i opraw:
 - 13.1.5.1. Weryfikację polegającą na kontroli ilości urządzeń i opraw DALI wykrytych przez sterowniki nadrzędne względem Dokumentacji Projektowej
 - 13.1.5.2. Weryfikację poprawności pracy opraw DALI podłączonych do Sterowników nadrzędnych DALI, po przez funkcję identyfikacji na poziomie portu DALI przy czym wszystkie wykryte oprawy DALI powinny reagować na funkcję identyfikacji

- 13.1.6. Wprowadzenie do Dokumentacji powykonawczej przyjętych modyfikacji Dokumentacji Projektowej
- 13.1.7. W przypadku wystąpienia problemów technicznych z urządzeniami, trwałych usterek lub awarii należy przygotować listę zawierającą typy urządzeń oraz szczegółowy opis usterki oraz niezwłocznie przesłać ją do Sprzedawcy ES-SYSTEM.

Lista kontrolna dla Wykonawcy:**1. Montaż mechaniczny**

a. Czy oprawy oświetleniowe zostały zainstalowane w docelowych miejscach zgodnie z Dokumentacją Projektową?

- TAK
- NIE

✓ Uwagi:

b. Czy sensory zostały zainstalowane w docelowych miejscach zgodnie z Dokumentacją Projektową?

- TAK
- NIE

✓ Uwagi:

c. Czy urządzenia sterujące, przyciski, panele operatorskie zostały zainstalowane w docelowych miejscach zgodnie z Dokumentacją Projektową?

- TAK
- NIE

✓ Uwagi:

d. Czy wszystkie panele sterujące (tablety) zostały zainstalowane w docelowych miejscach, zgodnie z Dokumentacją Projektową?

- TAK
- NIE

✓ Uwagi:

e. Czy wszystkie elementy sieciowe (w szczególności switchy, routery, zasilacze PoE) zostały zainstalowane w docelowych miejscach zgodnie z Dokumentacją Projektową?

- TAK
- NIE

✓ Uwagi:

f. Czy sterowniki nadrzędne DALI zostały zamontowane w rozdzielnicach elektrycznych zgodnie z Dokumentacją Projektową?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

g. Czy numery seryjne opraw oświetlenia awaryjnego zostały naniesione na plan budynku w Dokumentacji Powykonawczej?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

h. Czy numery seryjne urządzeń sterujących (sensory, przyciski) zostały naniesione na plan budynku Dokumentacji Powykonawczej?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

2. Instalacja elektryczna - zasilanie

a. Czy oprawy oświetleniowe są podłączone i zasilone napięciem 230V AC?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

b. Czy zostały wykonane pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

c. Czy wszystkie linie zasilające zapewniają ciągłość w obwodach między pierwszym, a ostatnim elementem?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

d. Czy wszystkie Sterowniki nadrzędne DALI zostały zasilone napięciem 230V?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

e. Czy wszystkie wykonawcze elementy systemu sterującego (sensory, przyciski, tablety) zostały zasilone odpowiednim napięciem zgodnie z Dokumentacją Projektową?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

3. Instalacja elektryczna niskonapięciowa – Magistrala sterownicza DALI:

a. Czy wszystkie elementy systemu takie jak oprawy oświetleniowe, sensory, przyciski, sterowniki, urządzenia sieciowe rozdzielające (routery), panele operatorskie, wejścia bezpotencjałowe zostały podłączone do Magistrali sterowniczej DALI zgodnie z Dokumentacją Projektową?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

b. Czy zachowano odpowiednie przekroje i rodzaje przewodów , oraz długości obwodów Magistral sterowniczych DALI zgodnie z Dokumentacją Projektową?

• Techniczne wymagania dotyczące instalacji zostały opisane w rozdziałach:

1. Pomiary instalacji okablowania strukturalnego LAN

2. Pomiary instalacji okablowania DALI

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

c. Czy zostały usunięte przerwy w ciągłości Magistral sterowniczych DALI?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

d. Czy zostały usunięte zwarcia obwodów Magistral sterowniczych DALI?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

e. Czy zostały usunięte zapętlenia obwodów Magistral sterowniczych DALI?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

f. Czy zostało wykluczone występowanie napięcia 230VAC na obwodach Magistral sterowniczych DALI?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

g. Czy nie została przekroczona dopuszczalna (max. 64) ilość adresów na obwodach Magistral sterowniczych DALI?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

h. Czy zostały usunięte przeciążenia elektryczne (zbyt duży pobór energii przez urządzenia podłączone do obwodów Magistral sterowniczych DALI)?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

i. Czy do sterowników nadrzędnych DALI zostały podłączone obwody Magistral sterowniczych DALI?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

j. Czy ilość faktycznie zainstalowanych urządzeń DALI odpowiada ilości urządzeń DALI wynikających z Dokumentacji Projektowej?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

k. Czy skontrolowano poziomy napięcie na najbardziej oddalonych urządzeniach na obwodach Magistral sterowniczych DALI?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

4. Instalacja okablowania strukturalnego LAN (w skrócie LAN)

a. Jeśli jest więcej niż jeden Sterownik nadrzędny DALI to czy zostały one spięte poprzez LAN do switcha lub switchy?

• TAK

• NIE

✓ Uwagi:

- b. Czy Instalacja okablowania strukturalnego LAN została wykonana zgodnie z ISO 11801 lub EN 50173 oraz czy zostały przeprowadzone pomiary za pomocą mierników DSX-5000, DTX-1800, DTX-1200 firmy Fluke Network lub zamiennikami zgodnymi parametrowo i funkcjonalnie? (Patrz rozdział „Parametry i pomiary instalacji sterowniczej”):
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:
-
- c. Czy LAN jest wpięta i komunikuje się z urządzeniami wymagającymi podłączenia do LAN (switche, sterowniki, panele operatorskie)?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:
-
- d. Czy ilość urządzeń faktycznie wpiętych do LAN jest zgodna z Dokumentacją Projektową?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:
-
- e. Czy urządzenia wymagające zasilania w technologii PoE zostały poprawnie zasilone?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:
-
- f. Czy Sterowniki nadrzędne DALI opisano przypisanymi do nich adresami IP i czy adresy IP zostały zapisane w Dokumentacji powykonawczej oraz naniesione na rzuty budynku?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:

- g. Czy Modem GSM lub SLS Starter KIT jest wpięty do jednego z urządzeń VERTEX i dioda SLS świeci na wszystkich urządzeniach VERTEX niebieskim ciągłym światłem?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:

5. Uruchomienie testowe

- a. Czy wszystkie Sterowniki nadrzędne DALI mają nadane adresy IP?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:
- b. Czy wszystkie Sterowniki nadrzędne DALI są skonfigurowane do pracy w grupie roboczej?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:
- c. Czy wszystkie Sterowniki nadrzędne DALI są widoczne w aplikacji konfiguracyjnej DALI?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:
- d. Czy po przeskanowaniu systemu, wszystkie urządzenia DALI (oprawy, sensory, urządzenia wejściowe) są widoczne w aplikacji konfiguracyjnej DALI?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:

- e. Czy ilość urządzeń DALI widocznych w aplikacji konfiguracyjnej DALI jest zgodna z Dokumentacją Projektową?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:
-
- f. Czy zweryfikowano poprawność działania Magistral sterowniczych DALI, poprzez identyfikację portów sterowników nadrzędnych DALI?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:
-
- g. Czy aplikacji konfiguracyjnej DALI wprowadzono nazwy Sterowników nadrzędnych DALI, zgodnie z Dokumentacją Projektową?
- TAK
 - NIE
- ✓ Uwagi:

Pomiary instalacji okablowania strukturalnego LAN

Podmiot odpowiedzialny – Wykonawca

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego LAN wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż LAN spełnia wymagania norm.

Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne.

Pomiary należy wykonać w pełni sprawnym przyrządem kontrolnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań.

Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wyżej wymieniony certyfikat kalibracji.

Pomiary okablowania skrętkowego, miedzianego LAN

Wszystkie łąca skrętkowe w LAN należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy E/kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

1. Wyniki pomiarów par: początek – koniec powinny zawierać jednoznaczne oznaczenia odnoszące się do Dokumentacji Projektowej
2. Raport powinien zawierać:
 - a. Wynik pomiaru dla każdego połączenia LAN początek – koniec zawierający oznaczenia zgodne z dokumentacją
 - b. Zestawienie tabelaryczne wyników dla wszystkich połączeń obejmujących LAN w poniższym formacie:

<oznaczenie początku, oznaczenie końca><wynik: pozytywny>

Wynik negatywny jest sytuacją niedopuszczalną, usterka musi być usunięta przed zgłoszeniem instalacji do odbioru Etapu Gotowości Technicznej

3. Pomiary należy przeprowadzić w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych)
4. Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DSX-5000, DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks
5. Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łąca, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania
6. Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe
7. Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346;
8. Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par) powinien zawierać:
 - Mapę połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
 - Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
 - Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
 - Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
 - Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
 - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)

- Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
- Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
- Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
- Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
- Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew).

Pomiary okablowania LAN wykonanego w technologii światłowodowej

Wszystkie łącza światłowodowe w LAN należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:

1. Wyniki pomiarów par: początek – koniec, powinny zawierać jednoznaczne oznaczenia odnoszące się do Dokumentacji Projektowej
2. Raport powinien zawierać:
 - a. Wynik pomiaru dla każdego połączenia LAN początek – koniec zawierający oznaczenia zgodne z dokumentacją,
 - b. Zestawienie tabelaryczne wyników dla wszystkich połączeń obejmujących LAN w poniższym formacie:
<oznaczenie początku, oznaczenie końca><wynik: pozytywny>
Wynik negatywny, jest sytuacją niedopuszczalną, usterka musi być usunięta przed zgłoszeniem instalacji do odbioru Etapu Gotowości Technicznej
3. Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza
4. Łącza wielomodowe (MM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 850 nm i 1300 nm
5. Łącza jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm
6. Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania
7. Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe
8. Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346
9. Wymagany zakres mierzonych parametrów:
 - Ciągłość łącza
 - Długość łącza
 - Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

Pomiary Magistral sterowniczych DALI

Parametry techniczne obwodów DALI

1. Maksymalna liczba fizycznych urządzeń DALI: 64
2. Maksymalna liczba grup DALI: 16
3. Maksymalna liczba scen DALI: 16
4. Prawidłowy zakres napięć na magistrali DALI: 9.5 V – 22.5 V, typowo: 16 V
5. Maksymalny prąd na magistrali sterowniczej DALI:
 - a. Maks 180 mA dla sterowników VERTEX
 - b. Maks 250 mA dla sterowników HELVAR DigiDim Router
 - c. Maks. prąd zgodny z dokumentacją techniczną sterownika – w przypadku zastosowania innych urządzeń niż VERTEX lub HELVAR DigiDim Router
6. Prędkość transmisji: 1200 baud
7. Maksymalna długość magistrali sterującej DALI:
 - a. Zależy od przekroju przewodu, którym jest wykonana. W przypadku przewodu o przekroju 1.5 mm², gdzie maksymalny spadek napięcia nie może przekraczać 2V odległość wynosi 300m pomiędzy sterownikiem nadrzędnym, a najdalej oddalonym punktem.

Weryfikacja okablowania

1. Kontrola ilości urządzeń
 - a. Ilość urządzeń podłączonych do Magistrali sterowniczej DALI powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową
2. Kontrola zastosowanych przewodów
 - a. Instalacja odseparowana od linii zasilających
 - i) YDY 2x1,5 / YDYp 2x1,5 / YDYt 2x1,5 – przewody dwużyłowe, jednodrutowe, miedziane, nieekranowane, o przekroju 1.5 mm²
 - ii) OMY 2x1,5 / OMYp 2x1,5 – przewody dwużyłowe, wielodrutowe (elastyczne), miedziane, nieekranowane, o przekroju wewnętrznym 1.5 mm²
 - iii) Inne, jeśli zgodne z projektem
 - b. Instalacja zespolona z liniami zasilającymi
 - i) YDY 4x1,5 / YDYp 4x1,5 / YDYt 4x1,5 – przewody czterożyłowe, jednodrutowe, miedziane, nieekranowane, o przekroju 1.5 mm² – **do urządzeń w drugiej klasie ochronności**
 - ii) OMY 4x1,5 / OMYp 4x1,5 – przewody czterożyłowe, wielodrutowe (elastyczne), miedziane, nieekranowane, o przekroju wewnętrznym 1.5 mm² – **do urządzeń w drugiej klasie ochronności**
 - iii) YDY 5x1,5 / YDYp 5x1,5 / YDYt 5x1,5 – przewody pięćżyłowe, jednodrutowe, miedziane, nieekranowane, o przekroju 1.5 mm² – **do urządzeń w pierwszej klasie ochronności**
 - iv) OMY 5x1,5 / OMYp 5x1,5 – przewody pięćżyłowe, wielodrutowe (elastyczne), miedziane, nieekranowane, o przekroju wewnętrznym 1.5 mm² – **do urządzeń w drugiej klasie ochronności**
 - v) Inne, jeśli zgodne z Dokumentacją Projektową;

3. Weryfikacja odległości:
 - a. Długość obwodu Magistrali sterowniczej DALI od sterownika nadrzędnego, do najdalej oddalonego punktu (urządzenia) nie może przekraczać
 - i) 300 metrów, dla przewodów opisanych w punkcie poprzednim, bez zastosowania tzw. „repeaterów”
 - ii) 300 metrów + odległość od sterownika do „repeatera” – w przypadku stosowania „repeaterów”
 - iii) Odległości zdefiniowanej w Dokumentacji Projektowej – w przypadku stosowania niestandardowych przewodów, zgodnych z projektem;
4. Weryfikacja braku napięcia sieciowego na obwodach Magistral sterowniczych DALI **BEZ PODŁĄCZONYCH URZĄDZEŃ:**
 - a. **PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO PRAC I PODŁĄCZENIEM URZĄDZEŃ NALEŻY SPRAWDZIĆ MIERNIKIEM CZY NIE WYSTĘPUJE NAPIĘCIE 230V NA ZACISKACH DALI CO JEST NIEDOPUSZCZALNE ZE WZGLĘDU NA USZKODZENIE URZĄDZEŃ DALI;**
 - b. Pomiarów dokonywać na końcach Magistrali sterowniczej DALI i przy sterowniku nadrzędnym DALI
 - c. Zmierzyć napięcie pomiędzy liniami D1 i D2
 - i) Wynik pomiaru musi być w zakresie 9.5 – 22.5 V
 - d. Zmierzyć napięcie pomiędzy liniami D1 i L1, D1 i L2, D1 i L3
 - i) Wynik pomiaru musi być ~0 V
 - e. Zmierzyć napięcie pomiędzy liniami D2 i L1, D2 i L2, D2 i L3
 - i) Wynik pomiaru musi być ~0 V
 - f. Zmierzyć napięcie pomiędzy liniami D1 i N
 - i) Wynik pomiaru musi być ~0 V
 - g. Zmierzyć napięcie pomiędzy liniami D1 i PE
 - i) Wynik pomiaru musi być ~0 V;
5. Weryfikacja zwarc:
 - a. W żadnym miejscu na Magistrali sterowniczej DALI nie może występować zwarcie linii D1 (DA, DA+) z D2 (DA, DA-);
 - b. Sprawdzenia dokonywać poprzez pomiar ciągłości obwodu na Magistrali sterowniczej DALI, przy pomocy miernika uniwersalnego, pomiędzy liniami D1 i D2. Pomiar powinien wykazać **brak ciągłości**.
6. Weryfikacja zapętleń
 - a. W żadnym z punktów rozgałęziających Magistrali sterowniczej DALI, nie jest dopuszczalne jej zapętleń;
 - b. Jeżeli w obwodach Magistrali sterowniczej DALI występują zapętleń, liczba urządzeń końcowych DALI, wykrywanych przez sterowniki nadrzędne będzie się różnić od rzeczywistej ilości podłączonych urządzeń oraz mogą wystąpić poniższe zdarzenia:
 - i) Sterowniki nadrzędne mogą pokazywać zmieniającą się niestałą liczbę urządzeń
 - ii) Po wyeliminowaniu zapętleń liczbą wykrywanych urządzeń będzie stała i nie będzie się zmieniać.
7. Weryfikacja napięć i prądów na Magistrali sterowniczej DALI:
 - a. Pomiarów dokonywać na podłączonej i zasilonej Magistrali sterowniczej DALI.
 - b. **Pomiary są wiarygodne tylko w przypadku braku transmisji na Magistrali sterowniczej DALI. Upewnić się, że pomiar dokonywany jest w momencie ciszy na Magistrali sterowniczej DALI. W przypadku aktywnej komunikacji, wyniki**

- pomiarów będą wyraźnie niższe od pomiarów podczas „ciszy” na Magistrali sterowniczej DALI.**
- c. Zmierzyć napięcie Magistrali sterowniczej DALI przy sterowniku nadrzędnym, na każdej magistrali
 - i) Wynik pomiaru powinien być w zakresie 9.5 – 22.5 V
 - d. Zmierzyć napięcie magistrali DALI przy najdalej oddalonym od sterownika nadrzędnego, urządzeniu
 - i) Wynik pomiaru powinien być w zakresie 9.5 – 22.5 V
 - e. Zewrzeć obwód magistrali, przy najdalej oddalonym od sterownika nadrzędnego, urządzeniu;
 - f. Zmierzyć napięcie zwartej magistrali DALI, przy sterowniku nadrzędnym:
 - i) Wynik pomiaru powinien być w zakresie 0 – 2,0 V
 - ii) Napięcie większe niż 2,0 V wskazuje na zbyt dużą rezystancję magistrali. W takiej sytuacji należy zweryfikować długość obwodu Magistrali sterowniczej DALI, oraz jakość połączeń w punktach rozgałęziających.
 - g. Zmierzyć prąd zwarcia obwodu Magistrali sterowniczej DALI
 - i) Wynik pomiaru – w zależności od specyfikacji sterownika nadrzędnego/zasilacza magistrali, nie większy niż 180 mA w przypadku sterowników VERTEX oraz 250 mA w przypadku sterowników HELVAR DigiDim Router

Odbiór etapu objętego zakresem Gotowości Technicznej

Podmiot odpowiedzialny - Serwis ES-SYSTEM

Warunki wymagane do przeprowadzenia odbioru

Osoby wymagane do przeprowadzenia odbioru:

- Reprezentant firmy wykonawczej
- Reprezentant klienta (użytkownika), administrator obiektu
- Serwisant Automatyk ES-SYSTEM

1. Zgłoszenie gotowości do przeprowadzenia odbioru etapu określonego zakresem Gotowość Techniczna należy przesłać, nie wcześniej niż na 15 dni roboczych przed planowanym terminem Odbioru. Zgłoszenie powinno zawierać informacje dotyczące wymagań związanych z dostępem do obiektu w którym ma zostać przeprowadzony odbiór – w szczególności przepustek, uprawnień, szkoleń BHP, sprzętu, awizacji
2. W związku z Odbiorem konieczne jest zapewnienie przez użytkownika dostępu do wszystkich elementów instalacji, urządzeń i pomieszczeń obiektu, w których ma się odbyć Odbiór. Użytkownik obiektu obowiązany jest zapewnić możliwość wniesienia na teren obiektu niezbędnych narzędzi i sprzętu koniecznego do uzyskania dostępu do wszystkich urządzeń będących częścią systemu oświetleniowego
3. W trakcie odbioru wymagana jest asysta następujących osób:
 - a. Reprezentanta firmy wykonującej instalację (mającego wiedzę w zakresie wykonywanej instalacji)
 - b. Reprezentujących inwestora/użytkownika lub administratora posiadającej wiedzę co do wszystkich szczegółów instalacji oświetleniowej i sterującej oraz zakresu prac firmy wykonującej te instalacje, uprawnionej do wydania zezwolenia na podanie napięcia na określonych obwodach instalacji
4. Zapewnienie dokumentacji umożliwiającej przeprowadzenie odbioru etapu określonego zakresem Gotowość Techniczna oraz przystąpienia do etapu uruchomienia określonego zakresem Gotowość Funkcjonalna, w szczególności:
 - a. Dokumentacja Projektowa
 - b. Dokumentacja powykonawcza zawierająca zgodną ze stanem faktycznym:
 - i. Listę obwodów
 - ii. Liczbę opraw oświetleniowych
 - iii. Liczbę sensorów
 - iv. Liczbę przycisków
 - v. Liczbę urządzeń sieciowych switch'y (urządzenia aktywne)
 - vi. Liczbę sterowników nadrzędnych DALI
 - vii. Liczbę paneli operatorskich
 - viii. Wszystkie protokoły z przeprowadzonych pomiarów instalacji zasilającej 230V, Magistral sterowniczych DALI, Instalacji okablowania strukturalnego LAN

5. Dokumentację, o której mowa w pkt 4b. powyżej należy dostarczyć minimum na 5 dni roboczych przed terminem odbioru części objętej zakresem Gotowość Techniczna
6. Serwis ES-SYSTEM może odmówić wykonania usługi uruchomienia systemu w przypadku nie spełnienia wymagań określonych w niniejszych wytycznych. Przystąpienie do uruchomienia systemu pomimo nie spełnienia wymagań określonych w niniejszych wytycznych nie oznacza w żadnym razie domyślnego potwierdzenia ich spełnienia i nie zwalnia wykonawcy instalacji oraz użytkownika z obowiązku wykonania instalacji w sposób nadający się do uruchomienia systemu sterowania.

Oferta ES-SYSTEM składana na uruchomienie systemu w niej określonego obejmuje nie więcej niż trzy interwencje (w tym wizyty i prace wykonywane zdalnie) Serwisu ES-SYSTEM celem dokonania łącznie odbioru etapu Gotowość Techniczna oraz funkcjonalnego uruchomienia systemu.

Zwiększenie liczby interwencji (w tym wizyt i prac wykonywanych zdalnie) w celu uruchomienia wymaga odrębnych uzgodnień co do warunków finansowych. Uzgodnienia muszą zostać dokonane co najmniej na 2 tygodnie przed przewidywaną czwartą wizytą serwisową.

Jeśli prace instalatorskie zostały wykonane nienależycie powodując brak możliwości dokonania odbioru etapu określonego zakresem Gotowość Techniczna będą one traktowane jako nienależyte wykonanie umowy przez bezpośredniego kontrahenta ES-SYSTEM a w konsekwencji kolejne interwencje Serwisu ES-SYSTEM (w tym wizyty i prace wykonywane zdalnie) odbywać się będą na koszt użytkownika lub bezpośredniego kontrahenta ES-SYSTEM za dodatkowym wynagrodzeniem.

W przypadku niemożności usunięcia przez instalatora usterek uniemożliwiających wykonanie przez ES-SYSTEM odbioru etapu Gotowości technicznej zgodnie z niniejszymi wytycznymi, Serwis ES-SYSTEM może podjąć się ich usunięcia na zlecenie klienta lub wykonawcy, za dodatkowym wynagrodzeniem ustalonym indywidualnie.

Etap przygotowania do Gotowości Funkcjonalnej Systemu

Warunki wymagane przed podjęciem prac

1. Pozytywny ODBIÓR etapu określonego zakresem Gotowość Techniczna
2. Dokumentacja Projektowa lub ustalenia wymagań z klientem - użytkownikiem obejmują szczegółowy i wystarczający opis wymagań pozwalający na podjęcie prac nad konfiguracją systemu sterowania.
 - a. Opis wymagań lub Dokumentacja Projektowa musi zawierać:
 - i. Opis wymaganych scen
 - ii. Opis wymaganych grup
 - iii. Opis wymaganych zachowań urządzeń wyzwalających – przycisków
 - iv. Opis wymaganych trybów pracy
 - v. Opis wymaganych Scenariuszy działania systemu
 - vi. Projekt graficzny i funkcjonalny interfejsu użytkownika UI dla paneli operatorskich
 - vii. Zakres integracji z BMS, w szczególności typ zastosowanego protokołu, szczegółowy opis funkcji, które podlegają integracji, opis danych i komunikatów wymienianych w ramach integracji z BMS
3. Uzgodnienie terminu rozpoczęcia prac z wykonawcą instalacji, klientem i/lub administratorem
4. Zapewnienie dostępu do wszystkich elementów instalacji i urządzeń (klucze, drabiny wysokie, podnośniki)
5. Zapewnienie asysty następujących osób:
 - a. Reprezentanta firmy wykonującej instalację (mającego wiedzę w zakresie wykonywanej instalacji)
 - b. Reprezentujących inwestora/użytkownika lub administratora posiadającej wiedzę co do wszystkich szczegółów instalacji oświetleniowej i sterującej oraz zakresu prac firmy wykonującej te instalacje, uprawnionej do wydania zezwolenia na podanie napięcia na określonych obwodach instalacji.

Podmiot odpowiedzialny - Serwis ES-SYSTEM lub Autoryzowany Podwykonawca Serwisu ES-SYSTEM

Zakres

1. Identyfikacja urządzeń końcowych DALI (oprawy oświetleniowe, sensory, przyciski)
2. Grupowanie opraw oświetleniowych DALI zgodnie z Dokumentacją Projektową
3. Konfiguracja i programowanie scenariuszy oświetleniowych zgodnie z Dokumentacją Projektową:
 - a. Konfiguracja przycisków
 - b. Konfiguracja sensorów
 - c. Konfiguracja scen oświetleniowych
 - d. Konfiguracja scenariuszy pracy zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- i. Oświetlenie adaptacyjne
 - ii. Oświetlenie dozоровe
 - iii. Zmienna temperatura barwowa
 - iv. Circadian
 - v. Inne objęte zatwierdzoną Dokumentacją Projektową
4. Wykonanie interfejsu użytkownika UI dla paneli operatorskich
5. Kontrola poprawności działania.

Lista kontrolna

1. Czy wszystkie urządzenia oraz oprawy oświetleniowe objęte Dokumentacją Projektową, są wykrywane przez system, działają prawidłowo oraz reagują na komendy DALI?

TAK

NIE

✓ Uwagi:

2. Czy urządzenia wyzwalające DALI działają prawidłowo?

- a. Czy skontrolowano poprawność wyzwalana scen, scenariuszy lub trybów pracy objętych Dokumentacją Projektową?

TAK

NIE

✓ Uwagi:

- b. Czy oprawy oświetleniowe reagują prawidłowo i zgodnie z Dokumentacją Projektową lub zatwierdzonymi wymaganiami ze strony klienta?

TAK

NIE

✓ Uwagi:

3. Czy sensory ruchu – obecności pracują prawidłowo?

- a. Czy skuteczność i pole detekcji pokrywa się z wymaganiami zawartymi w Dokumentacją Projektową?

TAK

NIE

✓ Uwagi:

- b. Czy wykrycie ruchu/obecności uruchamia sceny, scenariusze oświetleniowe zgodne z Dokumentacją Projektową lub zatwierdzonymi wymaganiami ze strony klienta?

TAK

NIE

✓ Uwagi:

4. Czy sensory światła pracują prawidłowo ?

- a. Czy pomiar światła został prawidłowo przeprowadzony, w tym czy pomiary wykonano wzorcowanym luksomierzem, a w raporcie znajduje się plan z naniesionymi **punktami referencyjnymi** w których należy przeprowadzić pomiary?

TAK NIE

✓ Uwagi:

- b. Czy sensory poprawnie reagują na zmiany oświetlenia tła?

TAK NIE

✓ Uwagi:

- c. Czy sensory są prawidłowo powiązane ze scenariuszami, scenami lub trybami oświetleniowymi zgodnie z Dokumentacją Projektową lub zatwierdzonymi wymaganiami ze strony klienta?

TAK NIE

✓ Uwagi:

5. Czy skontrolowano prawidłową pracę trybów pracy, scenariuszy objętych Dokumentacją Projektową?

- a. Oświetlenie adaptacyjne
- b. Zmienna temperatura barwowa
- c. Oświetlenie dozоровe
- d. Circadian
- e. Kalendarz ekspozycji scen
- f. Kalendarz astronomiczny
- g. Inne objęte Dokumentacją Projektową

W powyższych przypadkach należy przygotować oddzielną listę kontrolną dla każdej funkcjonalności osobno, zgodną z projektem i wymaganiami.

TAK NIE

✓ Uwagi:

6. Czy ustawiono grupy testowe dla oprav oświetlenia awaryjnego?

TAK

NIE

✓ Uwagi:

7. Czy zaprogramowano harmonogram wykonywania testów oświetlenia awaryjnego?

TAK

NIE

✓ Uwagi:

8. Czy wykonano test funkcjonalny zakończony pozytywnym raportem dla oprav oświetlenia awaryjnego?

TAK

NIE

✓ Uwagi:

9. Czy zweryfikowano poprawność działania funkcji związanych z integracją budynkową BMS?

TAK

NIE

✓ Uwagi:

Odbiór etapu objętego zakresem Gotowości Funkcjonalnej Systemu – Odbiór końcowy

Podmiot odpowiedzialny - Serwis ES-SYSTEM lub Autoryzowany Podwykonawca Serwisu ES-SYSTEM

Warunki wymagane do przeprowadzenia odbioru

Osoby wymagane do przeprowadzenia odbioru:

- Reprezentant firmy wykonawczej
- Reprezentant klienta, administrator
- Serwisant Automatyk ES-SYSTEM

1. Pozytywny odbiór etapu określonego zakresem Gotowość Techniczna
2. Pozytywny odbiór etapu określonego zakresem Gotowość Funkcjonalna
3. Przygotowana, kompletna dokumentacja powykonawcza
4. Przygotowany do podpisania protokół zdawczo – odbiorczy.

Zakres

1. Obchód obiektu i losowa kontrola zgodności pracy systemu z Dokumentacją Projektową i zatwierdzonymi wymaganiami klienta.
2. Podpisanie protokołów – zdawczo odbiorczych.