



STEROWANIE
RUCHEM
ULICZNYM

ASTER^{it}

AKOMODACYJNY STEROWNIK SYGNALIZACJI ULICZNEJ

do pracy w systemach
sterowania ruchem



Sterownik sygnalizacji ulicznej **ASTER^{it}** służy do sterowania sygnalizacją zarówno na pojedynczych skrzyżowaniach, jak i zespołach skrzyżowań.

Jego konstrukcja i funkcje predysponują go w szczególności do pracy w miejskich systemach monitoringu i centralnych systemach sterowania ruchem.

Budowa

Do budowy sterownika **ASTER^{it}** wykorzystano najnowocześniejsze technologie w dziedzinie elektroniki i mechaniki. Duży nacisk został położony na wysoką jakość stosowanych komponentów uznanych producentów.

Sercem urządzenia jest dwuprocesorowa jednostka sterująca **CPU^{it}** zbudowana w oparciu o wydajne, 32-bitowe procesory wyposażone w rdzeń ARM-9[®], pracująca pod kontrolą systemu operacyjnego LINUX RT.

Procesory o dużej mocy i szeroki zakres standardowych interfejsów komunikacyjnych (ETHERNET, USB, RS232, RS485) sprawiają, że **ASTER^{it}** jest idealnym rozwiązaniem dla obecnych i przyszłych potrzeb.

Wszystkie moduły peryferyjne takie jak moduły sterowania grupami, moduły detektorów pętli indukcyjnych czy też moduły obsługujące systemy wideodetekcji różnych producentów są kontrolowane przez szybkie mikroprocesory wyprodukowane w technologii RISC, wykonujące oprócz funkcji sterowniczych funkcje kontrolne i diagnostyczne.

Szybka magistrala łącząca wszystkie moduły umożliwia wykorzystanie komunikacji międzymodułowej opartej na zdarzeniach, co w efekcie skróciło czas reakcji sterownika na sytuacje awaryjne do mniej niż 0,1 s. System ten umożliwia także dublowanie układów kontrolnych urządzenia.

Wszystkie moduły elektroniczne są umieszczone w dwusystemowej kasce standardu EUROCARD 19" umożliwiającej stosowanie zarówno modułów o wysokości 3U, jak też 6U. W połączeniu z dedykowanym systemem przyłączy daje to prawie nieograniczone możliwości stosowania różnorodnych modułów, także innych producentów.

Unikatowy system wychylania kasety daje swobodny dostęp do wszystkich podzespołów sterownika bez konieczności stosowania podwójnych drzwi. Brak drzwi z tyłu szafy zwiększa elastyczność instalacji urządzenia w terenie, pozwalając na zabudowę przy ścianie oraz we wnękach.



Dzięki modułowemu systemowi sprężynowych złączy wtykanych ST-COMBI kasetę z układami elektronicznymi można w bardzo łatwy sposób wyjąć z szafy pozostawiając złącza do podłączeń sygnalizatorów i detektorów. Ułatwia to w znakomity sposób prace przy instalacji i konserwacji sterownika. Niewątpliwą zaletą złączy sprężynowych jest długoczasowa stabilność połączeń.

Obudowę sterownika stanowi metalowa szafa z 2 mm blachy aluminiowej pomalowanej farbą proszkową. Posiada ona system klimatyzacji złożony z odpowiednio rozmieszczonych wlotów i wylotów powietrza, oraz sterowanych elektronicznie termostatem grzałki i wentylatora.

Szafa stoi na solidnym cokole wykonanym z grubej blachy stalowej, ocynkowanej ogniowo i pomalowanej farbą proszkową.

Programowanie

W sterownik **ASTER^{it}** jest wbudowane oprogramowanie zarządzające pracą wszystkich jego podzespołów. Odpowiedzialne jest m.in. za bezpieczne wykonywanie programu sygnalizacji, obsługę detekcji pojazdów, komunikację sieciową z innymi sterownikami i udostępnianie funkcji diagnostycznych.

Programowanie ruchowe jest tworzone za pomocą specjalizowanego konfiguratora. Oczywiście możliwe jest także programowanie w języku C przy użyciu kompilatora „gcc”. W drugim przypadku programista ma do dyspozycji bibliotekę z szeregiem funkcji i makr umożliwiających dostęp do zasobów sprzętowych i programowych sterownika.

W obu przypadkach możliwe jest stworzenie następujących programów sterowania sygnalizacją:

- ♦ programy stałoczasowe,
- ♦ programy stałoczasowe z akomodacją faz,
- ♦ programy acykliczne z akomodacją faz,
- ♦ programy acykliczne z akomodacją poszczególnych grup,
- ♦ programy współpracujące z interfejsami do systemów sterowania ruchem.



Wbudowany moduł programowy **ASTERsafe[™]** realizuje sterowanie bezpieczne dla ruchu.

Bezpieczeństwo sterowania

Zgodnie ze standardami bezpieczeństwa i obowiązującymi normami sterownik jest wyposażony w szereg zabezpieczeń.

Zabezpieczenia sprzętowe

Zabezpieczenia sprzętowe opierają się na pomiarach prądów i napięć w obwodach kontrolowanych. Układy kontrolne są nadzorowane przez co najmniej dwa niezależne procesory.

- ♦ Pomiar i kontrola napięć zasilających.
- ♦ Pomiar i kontrola prądów we wszystkich torach grup sygnałowych (R,A,G).
- ♦ Niezależnie kontrolowany dodatkowy tor czerwony dla sygnalizatora podstawowego.
- ♦ Wzajemna kontrola poprawności pracy procesorów głównych.
- ♦ Kontrola maksymalnego czasu trwania pętli programowych wszystkich procesorów.
- ♦ Kontrola napięć zasilających układów elektronicznych.
- ♦ Nadrzędna, niezależna blokada wyświetlania sygnałów na skrzyżowaniu w przypadku uszkodzenia podstawowych układów kontrolnych.

Zabezpieczenia programowe

Zabezpieczenia programowe są realizowane wielostopniowo przez wszystkie procesory biorące udział w sterowaniu (procesory główne jednostki centralnej, procesory modułów sterujących wyświetlaniem sygnałów, procesory obsługujące detektory).

- ♦ Kontrola czasów międzyzielonych.
- ♦ Kontrola zgodności wyświetlanych sygnałów z programem sterującym.
- ♦ Kontrola długości cyklu (o ile występuje).
- ♦ Kontrola maksymalnej długości sygnału czerwonego.
- ♦ Wzajemna kontrola wykonywania programów przez procesory.

Zasilanie

Sterownik jest wyposażony w przyłączy sieci jednofazowej 230 V w dowolnym układzie sieciowym. Napięcie zasilania wykraczające poza normatywną granicę 10% jest tolerowane w granicach $88 \div 264$ V z tym, że sterownik zgłasza awarię przy spadku napięcia poniżej zaprogramowanego poziomu.

- Blok zasilania sterownika **ASTER^{it}** jest wyposażony w układy ochrony przepięciowej klasy B+C oraz układy filtracji zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną zgodną z normą EMC-89/336/EEC. Tutaj też są zainstalowane zabezpieczenia zasilania sygnalizatorów i układu sterowania.

W zależności od wymaganego napięcia zasilania źródeł światła sygnalizatorów (230 V lub 42 V) i ich rodzaju do bloku zasilania dołączony jest moduł redukcji napięcia, który wraz z układem przełączającym zapewnia żądane napięcie oraz ściemnianie sygnalizatorów w porze zmniejszonego oświetlenia zewnętrznego.

Dodatkowym wyposażeniem jest zabezpieczone bezpiecznikiem gniazdo serwisowe 230 V.

Wejścia i wyjścia

ASTER^{it} zapewnia współpracę z sygnalizatorami żarówkowymi, halogenowymi, LED wszystkich generacji (zarówno realizujących funkcje ściemnienia, jak i bez nich). Umożliwia obsługę sygnalizatorów o napięciu roboczym ~230 V, ~42 V, jak również jest przygotowany do innych napięć.

Dane do realizacji programów akomodacyjnych są uzyskiwane z:

- ♦ przycisków pieszego, lub innych detektorów pieszych - wejścia wzbudzenia (przyciski) są zasilane napięciem bezpiecznym 24 V=, akceptują również sygnały od obcych urządzeń (detektorów); wyjścia sygnalizacyjne umożliwiają podłączenie lamp informacyjnych LED zasilanych napięciem bezpiecznym 24 V=, lub konwencjonalnych ~230 V,
- ♦ inteligentnych, indukcyjnych detektorów pojazdów (DP-8),
- ♦ czujników IR, mikrofalowych, ultradźwiękowych, systemów wideodetekcji,
- ♦ innych sterowników pracujących w tej samej sieci.

Komunikacja

ASTER^{it} ma zintegrowany serwer WWW udostępniający w bezpieczny sposób dane o przebiegu pracy sterownika i o sytuacji ruchowej na skrzyżowaniu. Otwarty protokół oparty na standardzie XML udostępnia poprzez warstwę HTTP dane niezbędne do diagnostyki, monitorowania, programowania oraz współpracy z systemami sterowania ruchem.

Do celów serwisowych udostępnione są protokoły: HTTP, FTP lub niskiego poziomu przez TCP/IP.

W celu załadowania nowego oprogramowania, pobrania logów lub bazy danych ruchu pojazdów można posłużyć się także pamięcią FLASH (pendrive) dołączoną do portu USB.

Sterownik **ASTER^{it}** obsługuje wszelkiego rodzaju modemy komunikacyjne (PTSN, GSM, ISDN) zgodne ze standardem HAYES. Może pracować w sieciach LAN, wireless LAN (WiFi), opartych na GPRS lub EDGE.

Zalecany sposobem komunikacji pomiędzy sterownikami **ASTER^{it}** jest komunikacja poprzez łącze ETHERNET i światłowód.

Praca w systemach koordynacji liniowej, obszarowej oraz centralnego sterowania ruchem

Sterownik **ASTER^{it}** ma rozbudowane mechanizmy programowe umożliwiające w prosty sposób dostosowanie jego funkcjonalności. W połączeniu z otwartym i konfigurowanym protokołem transmisji może współpracować z prawie każdym systemem sterowania ruchem, lub systemem monitoringu.

ASTER^{it} w naturalny sposób współpracuje ze sterownikami rodziny **ASTER-40** w ramach koordynacji liniowej, lub innymi sterownikami **ASTER^{it}** w ramach koordynacji liniowej i obszarowej.

Współpraca z innymi urządzeniami

W ramach zadań sterowania sygnalizacją sterowniki **ASTER^{it}** poprzez port RS-485 mogą współpracować z urządzeniami takimi jak:

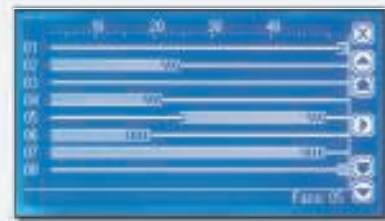
- ♦ Sterowniki **ASTER^{it}**,
- ♦ Sterowniki **ASTER-40**,
- ♦ Stacja meteorologiczna,
- ♦ Znaki zmiennej treści,
- ♦ Sterowniki innych producentów.

Diagnostyka

Wbudowane oprogramowanie zapewnia szeroką diagnostykę zarówno na poziomie działania programu skrzyżowania, na poziomie oprogramowania systemowego, jak i na poziomie systemu operacyjnego LINUX. Kontrolę sterownika można przeprowadzać lokalnie przy pomocy wbudowanego **graficznego panela dotykowego**, za pomocą dołączonego komputera przenośnego, lub zdalnie np. przez INTERNET.

W najprostszym przypadku diagnostykę można przeprowadzić wykorzystując wbudowany w system serwer WWW i dowolną przeglądarkę internetową.

Tym sposobem można przeglądać wszystkie istotne parametry takie jak: awarie podsystemów sterownika, uszkodzenia źródeł światła i przewodów zasilających sygnalizatory, poziomy napięcie zasilających, wartości prądów torów dla wszystkich grup. Za pomocą graficznego diagramu czasowego można także obserwować stan grup sygnalizacyjnych oraz stan sygnalizatorów i detektorów rozmieszczonych na planie skrzyżowania.



Dostępne są także logi systemowe:

- ♦ LOG (zapis pracy aplikacji sterującej skrzyżowaniem),
- ♦ AWARIE (zapis stanów awaryjnych),
- ♦ SYSLOG (zapisy generowane przez system operacyjny),
- ♦ POJAZDY (baza danych o ruchu pojazdów na skrzyżowaniu),
- ♦ STAN (zapis pełnego stanu sterownika w funkcji czasu).

Ze względu na słabą autoryzację użytkownika (tylko login i hasło), przez przeglądarkę nie można zmienić ustawień sterownika.

Pełny dostęp użytkownik może uzyskać poprzez dedykowane programy diagnostyczne, które zapewniają pełne bezpieczeństwo autoryzacji i transmisji.

DANE TECHNICZNE

Parametr	Jedn.	Wartość
Napięcie zasilania	V	230
Moc maksymalna	kW	5,7
Moc dla potrzeb własnych - łącznie z grzaniem	W	<150
Napięcie zasilania sygnalizatorów standardowych	V	230
Napięcie zasilania sygnalizatorów niskonapięciowych	V	42
Napięcie przy obniżonej jasności	V	*
Zakres temperatury pracy	°C	-25 ... +80
Maksymalny prąd wyjściowy toru	A	3
Minimalny prąd obciążenia toru	A	0,035
Pomiar prądu dla każdego toru		tak
Maksymalna ilość grup		64
Maksymalna ilość detektorów		255
Ilość niezależnie obsługiwanych skrzyżowań		4
Maksymalna długość cyklu	s	255
Ilość programów		dowolna
Krok programowy		1
Dokładność pomiaru czasów międzyzielonych	s	0,1
Obudowa AI IP-54		
Wymiary (dł. x szer. x szer. x wys.) - z cokołem	mm	680 x 500 x 1500
Wymiary (dł. x szer. x wys.) - bez cokołu	mm	680 x 420 x 1200
Ciężar w zależności do wyposażenia	kG	40 - 60

* zależy od źródła światła.

Zgodność z normami i dyrektywami

Sterownikowi **ASTER^{it}** został nadany znak CE potwierdzający zgodność z następującymi normami:

- ☛ LVD 73/23/EEC,
- ☛ EMC 89/336/EEC,
- ☛ Dz. Ustaw, zał.do n-ru 220, poz.2181 z dn.23.12.2003 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drodze”