



domat

ČLEN ČEZ ESCO

R091

Převodník Modbus TCP / DALI



Shrnutí

R091 je sériový převodník, který pracuje jako Modbus TCP server (přijímá telegramy Modbus TCP) a řídí sběrnici DALI (Digital Addressable Light Interface), která může obsahovat až 64 předřadníků DALI. R091 pracuje na sběrnici DALI jako multimaster (collision avoidance/detection). Plní rovněž funkci zdroje napájení sběrnice. Převodník dále obsahuje webové rozhraní pro manuální zadávání příkazů DALI včetně konfigurace sběrnice a diagnostických příkazů. R091 plně pokrývá funkce předchozích modelů R090 a M090 a nově podporuje normu DALI v2.

Použití

- integrace osvětlovacích těles s rozhraním DALI do vizualizace nebo regulačních podstanic (PLC) vybavených rozhraním Modbus TCP
- konfigurace a řízení sběrnice DALI pomocí komfortního webového rozhraní, a to i na dálku
- řízení sběrnice DALI pomocí CGI příkazů

Funkce

Převodník R091 pracuje na sběrnici DALI (EN 60929 ed. 4:2011 Annex E, static priority 4, setting time 16 ms, retry timeout 300 ms) jako multimaster (collision avoidance/detection). Plní rovněž funkci zdroje napájení sběrnice, podrobnosti viz níže. Příkazy zasílané protokolem Modbus nebo přes webové rozhraní jsou překládány na telegramy protokolu DALI a vysílány na sběrnici DALI. Odpovědi z předřadníků jsou překládány zpět do registrů Modbus na odpovídající adresy – viz tabulky níže.

Další způsob řízení je využití CGI příkazů zasílaných přes webové rozhraní. Všechny funkce, dostupné na webových stránkách, jsou spustitelné také jako CGI dotazy.

Projektování

Sběrnice DALI podporuje max. 64 adres předřadníků, až 16 světelných scén a max. 16 skupin světel. Vždy je třeba respektovat délku a průřez vedení! Úplnou specifikaci sběrnice DALI najdete v normě ČSN EN 60929. Sběrnice DALI používá pracovní napětí 22.5 V.

Přístroje jsou na sběrnici připojeny pomocí dvoupólového konektoru, na polaritě nezáleží. Rozhraní Ethernet se připojuje standardní zásuvkou RJ45 s možností napájení převodníku standardem PoE (Power over Ethernet).

Při projektování je nutné volit typy a počet DALI zařízení na sběrnici tak, aby nebyl překročen garantovaný proud na sběrnici. Při topologii **single master** lze připojit 64 ovládacích zařízení (předřadníků) podle normy. Při topologii **multimaster** je nutné sběrnici dimenzovat na max. proud 250 mA, do spotřeby se započítávají i další prvky na sběrnici, jako vstupní zařízení (čidla, vypínače) a aplikační radiče.

Při větším zatížení sběrnice vyžaduje zařízení dostatečný odvod ztrátového tepla. Dbejte na to, aby nebyla překročena maximální povolená provozní teplota 45 °C, jinak není zaručena správná funkce převodníku a může dojít k nevratným změnám na převodníku.

Technické údaje

Napájení	24V ss/st $\pm 20\%$, 6W (G, G0, TE) nebo PoE (Power over Ethernet, 802.3af class 2 (36-57 V))
Příkon	1 VA (bez zátěže DALI), max. 6 VA (při plné zátěži, 64 předřadníků DALI)
Komunikace	
Ethernet	1x Ethernet 10/100BaseT; galvanická izolace 1 kV; PoE RJ45, 2 LED (link, data) integrované v konektoru
DALI	standard ČSN EN 60929 ed. 4:2011 Annex E, 1200 bps převodník R091 je podle tohoto standardu zdroj a aplikační radič s funkcí multimaster (collision avoidance/detection, priority 4 setting time 16 ms, retry timeout 300 ms). Zdroj s digitálním stabilizátorem s garantovanou přesností 1 % na celém rozsahu. galvanická izolace 1 kV proti ostatním částem elektronická ochrana proti zkratu zdroje DALI s automatickým zotavením (trvale, $I_k = 250$ mA) garantovaný proud podle EN 62386-101: 250 mA plně vyhovuje ČSN EN 62386-101 ed2:2015 vč. nestandardních uživatelských profilů (8/16/24/25 bitů)
4x LED	RUN, PWR, TxD, RxD
Obal	polykarbonátová krabice (certifikace UL94V0); 4U
Rozměry	viz níže
Svorky	šroubovací M3, průřez vodiče do 2,5 mm ²
Krytí	IP20 (EN 60529)
Provozní podmínky	
Vnější vlivy	-5...45 °C; 5...95 % relativní vlhkost; prostředí bez agresivních látek, kondenzujících par a mlhy (dle ČSN EN 60721-3-3 klimatická třída 3K5)

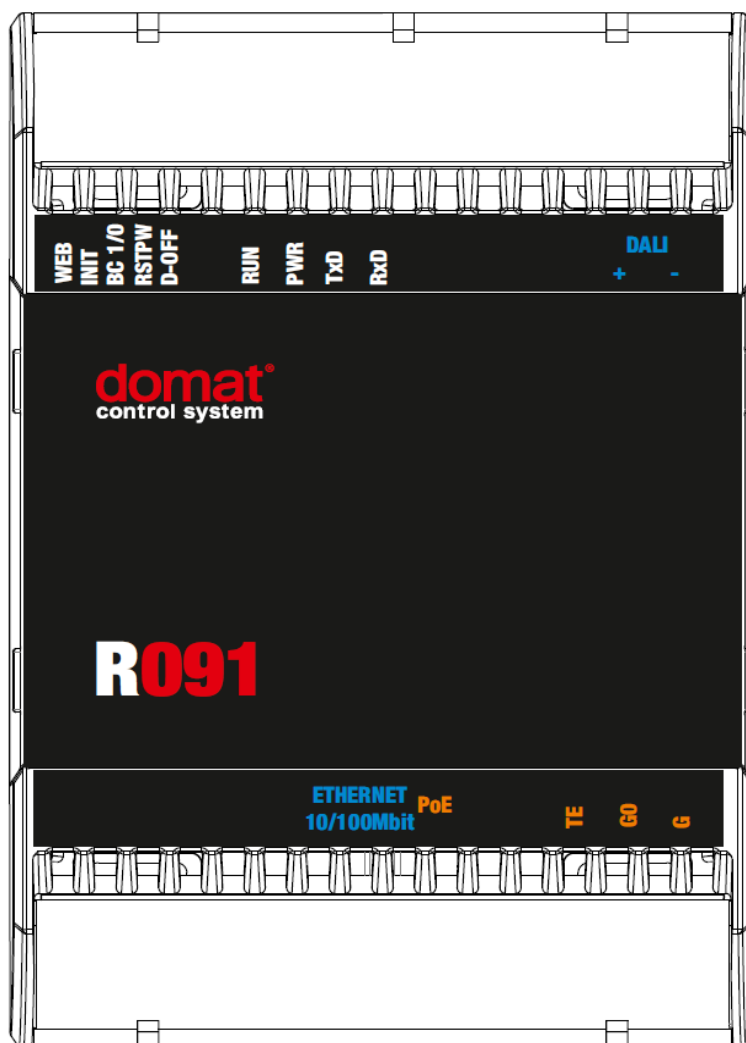
Skladovací podmínky	-5...45 °C; 5...95 % relativní vlhkost; prostředí bez agresivních látek, kondenzujících par a mlhy (dle ČSN EN 60721-3-1 klimatická třída 1K3)
Shoda se standardy	EMC EN 61000-6-2 ed.3:2005, EN 55022 ed.3:2010 (průmyslové prostředí) elektrická bezpečnost EN 60950-1 ed.2:2006 + A11:2009 + A12:2011 + A1:2010 + A2:2014 + Opr.1:2012 + Z1:2016 omezování nebezpečných látek EN 50581:2012

Napájení

Volitelně ze dvou zdrojů (svorky G/G0 nebo PoE):

1. Pokud je nejprve přivedeno napětí na svorky G/G0, převodník R091 se napájí z tohoto vnějšího zdroje. Při výpadku se rozhraní přepne na PoE s krátkým výpadkem (reset převodníku).
2. Pokud je nejdříve připojeno napájení přes PoE, převodník R091 je napájen z PoE. K přepnutí na G/G0 dojde pouze pokud napětí G/G0 stoupne nad 27 V ss (19 V st).
3. Pokud je napájení přes G/G0 i PoE přivedeno zároveň, R091 se napájí ze svorek G/G0. K poškození přístroje nedojde.

Schéma



Svorky a konektory

DALI	sběrnice DALI, kladný a záporný vodič
Ethernet, PoE	síťové rozhraní, napájení PoE
G	napájení
GO	napájení, společný vodič
TE	volitelné propojení na stínění

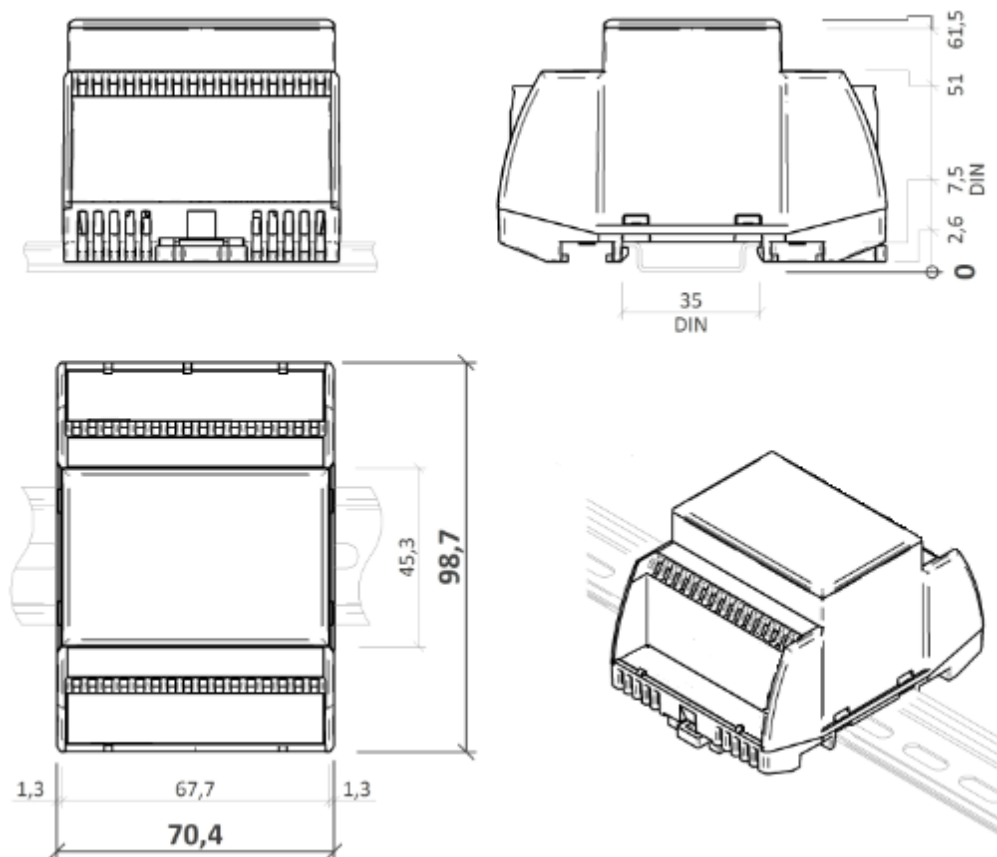
LED signalizace

RUN	žlutá LED – indikace běhu SW (OK: LED bliká v intervalu 1 s ON, 1 s OFF; CHYBA: jiný vzor blikání LED, LED trvale svítí nebo nesvítí)
PWR	zelená LED – napájení (zap: napájení je OK; vyp: napájení není zapojeno, je slabý zdroj, došlo k poruše zdroje, ...)
RxD	zelená LED – příjem na portu DALI (bliká: při příjmu dat; vyp: bez přenosu dat)
TxD	červená LED – vysílání na portu DALI (bliká: při vysílání dat; vyp: bez přenosu dat)
LINK/DATA	Aktivita Ethernetu

DIP přepínače

WEB	Pokud je při startu v poloze ON, po vypnutí a zapnutí napájení je znemožněn přístup ke konfiguračnímu webu, CGI povelům a FTP serveru; pro opětovné povolení je nutné dát DIP1 do polohy OFF, vypnout a zapnout napájení
INIT	Pokud je při startu v poloze ON, konfigurační parametry převodníku se nastaví na výchozí hodnoty (viz níže), hodnoty se neukládají do EEPROM
BC 1/0	při přepnutí OFF-ON vyšle centrální povel (broadcast) SET TO MAX, při přepnutí ON-OFF vyšle centrální povel OFF – slouží pro nouzové manuální ovládání a testy
RSTPW	Nevyužito
D-OFF	V poloze ON je zablokován (odpojen) zdroj napájení DALI sběrnice. Používá se v případech, že sběrnice je napájena z jiného zdroje. Nastavení odpovídá poloze DIP přepínače při startu.

Rozměry



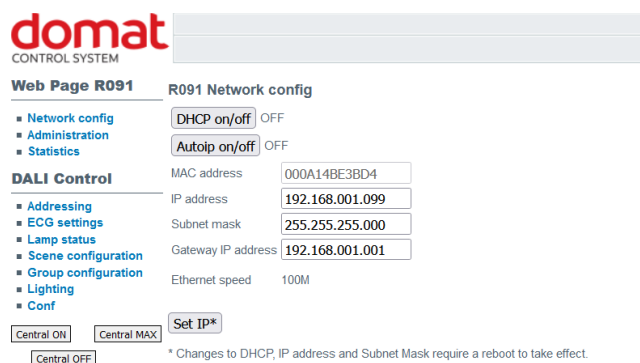
Rozměry jsou uvedené v mm.

Nastavení

Vlastnosti sítě se nastavují přes webové rozhraní R091. Výchozí nastavení sítě jsou tato:

IP adresa	192.168.1.99
Maska sítě	255.255.255.0
Výchozí brána	192.168.1.1

Všechna nastavení se ukládají v paměti EEPROM.



Nastavení zařízení do výchozí konfigurace:

1. Vypněte převodník R091.
2. Nastavte DIP switch 2 (INIT) do polohy ON.
3. Připojte napájení.
4. Připojte se webovým prohlížečem na výchozí IP adresu a nastavte převodník podle potřeby.
5. Vypněte převodník.
6. Nastavte INIT switch do polohy OFF.
7. Opět připojte napájení.
8. R091 má nové nastavení.

Administration

Web Login: Přístup k webovému rozhraní převodníku lze od verze fw 1.1.5 zabezpečit uživatelským jménem (name) a heslem (password).

Upload new firmware: Nový firmware je možné vybrat pomocí tlačítka *Procházet* a následně nahrát pomocí tlačítka *Update FW*.

Webové rozhraní

Přes webové rozhraní se převodníku R091 nastavují parametry sítě (*Network config*), nahrává nový firmware (*Administration*) a provádí diagnostika (*Statistics*). Menu DALI Control se používá pro test části DALI – na adresování předřadníků (*Addressing*), nastavování jejich parametrů (*ECG settings*), přehled stavů svítidel (*Lamp status*), definici scén a skupin (*Scene configuration*, *Group configuration*), zaslání skupinových příkazů (*Lighting*) a povolování registrů pro jednoduché řízení (*Conf*).

domat
CONTROL SYSTEM

Web Page R091

- Network config
- Administration
- Statistics

DALI Control

- Addressing
- ECG settings
- Lamp status
- Scene configuration
- Group configuration
- Lighting
- Conf

Short address available

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63

Address available
Address in collision
Address not available

Search short address

DALI Addressing

Total re-addressing (start from 00 addr.)

Address ballasts without short address

Address ballasts with short address

Delete short address

Delete short addresses

Change address

Old address New address

Addressing

Total readdressing: Bez ohledu na aktuální adresování se všechny předřadníky na sběrnici adresují od nuly.

Address ballast without short address: Zadejte počáteční adresu, od které se mají předřadníky bez krátké adresy adresovat (např. 1)

Address ballast with short address: Zadejte existující počáteční adresu a novou počáteční adresu, od které se existující adresa a všechny vyšší adresy předadresují

Delete short address: Zadejte adresu, která se má smazat (po skončení operace zůstane tento předřadník bez krátké adresy)

Delete short addresses: Zadejte interval adres, které se mají smazat (po skončení operace zůstanou tyto předřadníky bez krátké adresy)

Change address: Zadejte původní adresu a novou adresu, která se má na tomto předřadníku nastavit.

Číslování předřadníků je:

0...63 na webovém rozhraní

0...63 v telegramech Modbus.

domat
CONTROL SYSTEM

Web Page R091

- Network config
- Administration
- Statistics

DALI Control

- Addressing
- ECG settings
- Lamp status
- Scene configuration
- Group configuration
- Lighting
- Conf

ECG settings

Ballast address

Min level

Max level

System failure level

Power on level

Fade time

Fade rate

Central ON

Menu ECG Settings

V tomto menu se nastavují parametry konkrétního předřadníku s krátkou adresou.

Ballast address: Zde nastavte adresu, která se bude konfigurovat.

Min level: Hodnota (0...255), na kterou se předřadník nastaví při povelu Min level

Max level: Hodnota (0...255), na kterou se předřadník nastaví při povelu Max level

System failure level: Hodnota, na kterou se předřadník nastaví při nepřítomnosti napětí na sběrnici DALI (např. zkrat)

Power on level: Hodnota, na kterou se předřadník nastaví po zapnutí napájení, do

doby, než přijde první telegram DALI
Fade time: Čas pro změnu hodnoty, viz DALI standard
Fade rate: Frekvence změn (v krocích/s), viz DALI standard

Lamp status – menu pro zjišťování stavu předřadníků

Lamp fade: Předřadník právě stmívá nebo rozsvěcí
Lamp ON: Světlo je zapnuto (na více než 0 %)
Lamp OFF: Světlo je vypnuto
Lamp failure (tabulka): Chyba podle specifikace DALI
Read status: Spustí vyčtení stavu všech předřadníků.

Scene configuration – menu pro nastavování a čtení scén

Ballast address: Zde se zadává adresa předřadníku, který se má nastavovat
Read: Načte aktuální nastavení scén z předřadníku
(u scén) zaškrtnutí: scéna je definována, **číslo:** intenzita pro tuto scénu
Show in Percent: Intenzita se místo intervalu 0...255 zobrazuje v procentech logaritmické stupnice, což lépe odpovídá vnímání lidského oka
Write: Nastavení se uloží do předřadníku

Group configuration – nastavení skupin

Group: zadání skupiny, jejíž nastavení v předřadnících chceme vidět

Scan group: zobrazí adresy předřadníků, které jsou přiřazeny do skupiny

Ballast address: zadání předřadníku, u kterého se bude nastavovat příslušnost do skupin

Read: vyčtení příslušnosti do skupin u zadané adresy

Group x: zaškrtnutí = předřadník patří do této skupiny

Write: zápis příslušnosti do skupin u zadané adresy

Lighting – menu pro řízení předřadníků

Ballast address: Adresa předřadníku, který lze zapnout (**ON**) a vypnout (**OFF**)

Ballast min. level: Adresa předřadníku, který lze nastavit na min. úroveň (**Min. Level**)

Blinking Ballast: Adresa a počet bliknutí předřadníku. Odešle se tlačítkem **Send**.

Ballast set scene: Adresa předřadníku a číslo scény, která se na něm má aktivovat.

Ballast set actual level: Adresa předřadníku a úroveň osvětlení, která se na něm má aktivovat.

Group address: Adresa skupiny, kterou lze zapnout (**ON**) a vypnout (**OFF**)

Group min. level: Adresa skupiny, kterou lze nastavit na min. úroveň (**Min. Level**)

Group set actual level: Adresa skupiny a úroveň osvětlení, která se na ní má aktivovat.

Blinking Groups: Adresa a počet bliknutí skupiny. Odešle se tlačítkem **Send**.

Conf – menu pro povolování funkcí jednoduchého řízení

Status loop time: Čas periody dotazování na stav předřadníků. Toto dotazování poměrně zatěžuje sběrnici, proto není vhodné dobu příliš zkracovat.

Status loop enable: Povolení dotazování.

Analog driving... / Digital driving...: Povolení přímého ovládání předřadníků, skupin a scén přes Modbusové registry 95 až 182. Vzhledem k možné kolizi povelů povolte vždy jen ty typy povelů, které budou využívány.

CMD buffer full exception: Při zaplnění bufferu (a tedy zahazení příkazu) odpoví R091 na Modbusový telegram Modbus chybou 06 (Slave device busy). Klient se tak přes Modbus dozví, že povel byl zahazen. Pokud by Modbusové chyby měly u klienta za následek problémy s komunikací, tuto volbu nezaškrťávejte, telegramy budou vždy korektně potvrzeny. Počet zahazených telegramů je vidět v menu *Statistics*.

Record 2B commands to addr array: Do registrů 601 a dále se zaznamenávají všechny povelů od aplikačních řadičů pro ovládání předřadníků, které byly na sběrnici přečteny.

Record 3B commands to addr array: Do registrů 601 a dále se zaznamenávají všechny povelů pro nastavování vstupních zařízení (vypínačů, čidel,...), které byly na sběrnici přečteny.

Record 3B events to addr array: Do registrů 601 a dále se zaznamenávají všechny informace vysílané vstupními zařízeními, které byly na sběrnici přečteny (typicky stisknutí vypínače nebo změna osvětlení čidla).

(Do registrů 801 a dále se vždy zaznamenávají všechny telegramy na sběrnici.)

Dali baudrate: Možnost korekce přenosové rychlosti pro nestandardní typy předřadníků. Za normálních okolností neměňte!

Webové rozhraní je užitečné při uvádění systému do provozu: sběrnice DALI může být kontrolována bez vazby na program v PLC. Poté, co jsou naadresovány předřadníky a nakonfigurovány skupiny a světla je možné ovládat přes webové rozhraní, oživuje se část s PLC.

Při přehrávání firmwaru může někdy být nutné přehrát i webové stránky vnitřního serveru. Soubory jsou součástí releasu firmware. Jméno a heslo pro FTP přístup jsou root / root99.

V SoftPLC je pro R091 zvláštní driver, takže konfigurace je snadná – není nutné mapovat Modbusové registry přes generický driver Modbus, v softwaru jsou zvláštní proměnné pro centrální příkazy, řízení skupin, scén i jednotlivých předřadníků.

V Merbon IDE je pro R091 připravené Modbusové zařízení (*device*) pro přímé řízení pomocí zápisů do Modbus registrů.

Montáž

Dbejte, aby při montáži na DIN lištu po stranách přístroje zůstala mezera alespoň 15 mm pro cirkulaci vzduchu, která je nutná pro řádné chlazení.

Komunikace Modbus TCP

Podporované funkce Modbus jsou tyto:

03 Read Holding Registers - čtení wordů

16 Force Multiple Registers - zápis wordů

Je nicméně nutné respektovat rozdělení paměti do sektorů a zapisovat v jednom povelu jen registry, které spolu funkčně souvisejí, např. intenzity předřadníků v přímém zápisu (registry 95...158), svítivost skupiny (registry 161...175) atd. Jinými slovy, zapisovací příkaz funkcí F16 nemůže překračovat hranice, např. zapisovat registry 157 až 162 v jednom Modbus telegramu.

Do adresového prostoru je možné přistupovat po 16bitových slovech, viz tabulka:

Tab. 1: Modbusová tabulka

Název	Adresa	Typ	Popis	Pozn.
modul LSB	1 LSB	R	ID modulu nižší byte	0x0191 hex
modul MSB	1 MSB	R	ID modulu vyšší byte	
firmware LSB	2 LSB	R	verze firmware, nižší byte	
firmware MSB	2 MSB	R	verze firmware, vyšší byte	
rezerva	3 LSB	R		
status MSB	3 MSB	R	stav modulu vyšší byte bit 0 - 0 normální mód - 1 init mód bit 1 – 1: při dalším zápisu do registru EEPROM, všechna EEPROM data budou zapsána do paměti EEPROM 0: data budou zapsána jen do RAM (po restartu zařízení se změny nezachovají) bit 2 – 1: webový přístup je zakázán (WEB switch je ON) bit 3 – 1: DALI FIFO plná bit 4 – 1: DALI detekován zkrat na sběrnici, zdroj pro sběrnici je odpojen bit 5 – 1: DALI zdroj pro sběrnici trvale odpojen bit 6 – 0 bit 7 - 1	
send twice mask	4 LSB	R RAM	bit 0 = blok 0 bit 1 = blok 1 bit 2 = blok 2 bit 3 = blok 3 bit 4 = blok 4 bit 5 = blok 5 bit 6 = blok 6 bit 7 = blok 7	bit_x = 1 -> posílání Dali commandu bloku x 2× po sobě v rozmezí 100 ms; použitelné pro všechny příkazy až na příkazy 32-128, 258 a 259, které jsou dvakrát posílány automaticky set/reset bitu pouze uživatelem
rezerva	4 MSB	R RAM		
maska příkazů	5 LSB	R,W RAM	bit 0 = blok 0 bit 1 = blok 1 bit 2 = blok 2 bit 3 = blok 3 bit 4 = blok 4 bit 5 = blok 5 bit 6 = blok 6 bit 7 = blok 7	Nastavením bitu se povolí vykonávání příslušného bloku. Modul vykonává povolené bloky jeden za druhým v pořadí bit 7 až bit 0
příkaz vykonán	5 MSB	R RAM		Nastavený bit indikuje vykonaný blok, bit 0 = blok 0 atd.
DALI příkaz blok 0	6 LSB	R,W RAM		DALI příkaz pro blok 0 podle tabulek
DALI adresa blok 0	6 MSB	R,W RAM		DALI adresa pro blok 0

D0 blok 0	7 LSB	R,W RAM	Pokud je příkaz prováděn jednoduchým příkazem DALI který obsahuje odpověď, odpověď je v tomto bloku	další data 0 pro blok 0 -> tabulky
D1 blok 0	7 MSB	R,W RAM	Pokud je příkaz prováděn jednoduchým příkazem DALI, pak: 0x00 – nepřišla odpověď 0x55 – přišla platná odpověď DALI a je uložena v registru 7LSB 0x02 – porucha sběrnice 0x03 – přišla odpověď DALI, ale nebyla rozpoznána (zkreslený telegram) 0x04 - trvalý zkrat 0x05 – zařízení je zaneprázdněno	Pozn. 1 další data 1 pro blok 0 -> tabulky
D2 blok 0	8 LSB	R,W RAM		další data 2 pro blok 0 -> tabulky
Trigger blok 0	8 MSB	R,W RAM	Změnou hodnoty bitu 0 z log 0 do log 1 se spustí příkaz. Hodnota bitu zůstane nezměněná i po dokončení příkazu, musí se nulovat modbus klientem. Registr 5 indikuje příkaz ve frontě/vykonávaný příkaz.	Povel je ekvivalentní zápisu do příslušného bitu v reg. 5 LSB.
DALI příkaz blok 1	9 LSB	R,W RAM		
DALI adresa blok 1	9 MSB	R,W RAM		
D0 blok 1	10 LSB	R,W RAM		
D1 blok 1	10 MSB	R,W RAM		
D2 blok 1	11 LSB	R,W RAM		
Trigger blok 1	11 MSB	R,W RAM		
DALI příkaz blok 2	12 LSB	R,W RAM		
DALI adresa blok 2	12 MSB	R,W RAM		
D0 blok 2	13 LSB	R,W RAM		
D1 blok 2	13 MSB	R,W RAM		
D2 blok 2	14 LSB	R,W RAM		
Trigger blok 2	14 MSB	R,W RAM		
DALI příkaz blok 3	15 LSB	R,W RAM		
DALI adresa blok 3	15 MSB	R,W RAM		

D0 blok 3	16 LSB	R,W RAM		
D1 blok 3	16 MSB	R,W RAM		
D2 blok 3	17 LSB	R,W RAM		
Trigger blok 3	17 MSB	R,W RAM		
DALI příkaz blok 4	18 LSB	R,W RAM		
DALI adresa blok 4	18 MSB	R,W RAM		
D0 blok 4	19 LSB	R,W RAM		
D1 blok 4	19 MSB	R,W RAM		
D2 blok 4	20 LSB	R,W RAM		
Trigger blok 4	20 MSB	R,W RAM		
DALI příkaz blok 5	21 LSB	R,W RAM		
DALI adresa blok 5	21 MSB	R,W RAM		
D0 blok 5	22 LSB	R,W RAM		
D1 blok 5	22 MSB	R,W RAM		
D2 blok 5	23 LSB	R,W RAM		
Trigger blok 5	23 MSB	R,W RAM		
DALI příkaz blok 6	24 LSB	R,W RAM		
DALI adresa blok 6	24 MSB	R,W RAM		
D0 blok 6	25 LSB	R,W RAM		
D1 blok 6	25 MSB	R,W RAM		
D2 blok 6	26 LSB	R,W RAM		
Trigger blok 6	26 MSB	R,W RAM		
DALI příkaz blok 7	27 LSB	R,W RAM		
DALI adresa blok 7	27 MSB	R,W RAM		
D0 blok 7	28 LSB	R,W RAM		
D1 blok 7	28 MSB	R,W RAM		
D2 blok 7	29 LSB	R,W RAM		
Trigger blok 7	29 MSB	R,W RAM		

povolení funkcí pro jednoduché řízení	30 LSB, MSB	R, W EEPROM výchozí 0x7F hex (vše povoleno)	<p>bit 0 – povolí cyklus dotazů pro error stavy a status</p> <p>bit 1 – povolí řízení svítivosti (analog) jednotlivých předřadníků</p> <p>bit 2 – povolí řízení svítivosti (analog) skupin</p> <p>bit 3 – povolí řízení svítivosti (analog) broadcast</p> <p>bit 4 – povolí bitové ovládání jednotlivých předřadníků</p> <p>bit 5 – povolí bitové ovládání skupin</p> <p>bit 6 – povolí bitové ovládání broadcast (central on/off)</p> <p>bit 7 – povolí Modbus exception handler</p> <p>bit 8 – povolí záznam 2B DALI příkazů do adresního event logu (601 → 793)</p> <p>bit 9 – povolí záznam 3B DALI příkazů do adresního event logu (601 → 793)</p> <p>bit 10 – povolí záznam 3B DALI eventů do adresního event logu (601 → 793)</p>
status pro předřadník 0	31 LSB	R RAM	<p>bit 0 - Stav předřadníku; "0" = OK</p> <p>bit 1 - Porucha svítidla; "0" = OK</p> <p>bit 2 - Osvětlení zapnuto; "0" = OFF</p> <p>bit 3 - Dotaz: Limit Error; "0" = poslední požadavek na úroveň osvětlení je mezi MIN..MAX LEVEL nebo OFF</p> <p>bit 4 - Ztlumení osvětlení; "0" = ztlumení připraveno; "1" = probíhá ztlumení</p> <p>bit 5 - Dotaz: "RESET STATE"? "0" = "No"</p> <p>bit 6 - Dotaz: Missing short address? "0" = "No"</p> <p>bit 7 - Dotaz: "POWER FAILURE"? "0" = "No"; od posledního zapnutí byl přijat příkaz "RESET" nebo příkaz pro řízení osvětlení. "STATUS INFORMATION" jsou dostupné v paměti RAM předřadníku a předřadník je podle aktuální situace mění.</p> <p>Odpovědi jsou stejné jako při commandu 144 ze standardní tabulky DALI.</p>
status pro předřadník 0	31 MSB	R RAM	<p>Pokud je daný bit = 1</p> <p>bit 0 – předřadník nekomunikuje</p> <p>bit 1 – sběrnice obsazena</p> <p>bit 2 – chyba rámce</p> <p>bit 3 – timeout DALI odpovědi</p> <p>bit 4 – zkrat na sběrnici DALI</p> <p>bit 5 – timeout komunikace s LPC procesorem</p> <p>bit 6 – fronta FIFO plná</p> <p>bit 7 – opakovaná chyba</p>
status pro předřadník 1	32 LSB	R RAM	Viz výše status pro předřadník 0, LSB
status pro předřadník 1	32 MSB	R RAM	Viz výše status pro předřadník 0, MSB
...

status pro předřadník 63	94 LSB	R RAM	Viz výše status pro předřadník 0, LSB	
status pro předřadník 63	94 MSB	R RAM	Viz výše status pro předřadník 0, MSB	
svítivost předřadníku 0	95 LSB, MSB	R,W RAM	Analogová hodnota svitu pro předřadník 0 (0...254). Zapiše se při zápisu. Funkce musí být povolena v registru 30 bit 1.	Pozn. 2
svítivost předřadníku 1	96 LSB, MSB	R,W RAM		
svítivost předřadníku 2	97 LSB, MSB	R,W RAM		
...		
svítivost předřadníku 63	158 LSB, MSB	R,W RAM	viz výše	
čas cyklu pro error a status	159 LSB, MSB	R,W EEPROM	Hodnota je v sec. (0...65535) Pokud je 0, čtení se neprovádí, registry nejsou tedy aktualizovány.	výchozí 600 sec
svítivost skupiny 0	160 LSB,MSB	R,W RAM	Analogová hodnota svitu skupiny 0 (0...255). Zapiše se při zápisu. Funkce musí být povolena v registru 30 bit 2.	
svítivost skupiny 1	161 LSB,MSB	R,W RAM		
svítivost skupiny 2	162 LSB,MSB	R,W RAM		
...		
svítivost skupiny 15	175 LSB,MSB	R,W RAM	viz výše	
analogová hodnota broadcastu	176 LSB,MSB	R,W RAM	Analogová hodnota svitu všech předřadníků (0...254). Centrální povel, ovlivňující všechny adresy.	
bitové ovládání předřadníků 0-15	177 LSB,MSB	R,W RAM	0– zhasnout 1– rozsvítit Výše se při zápisu na Modbus. Funkce musí být povolena v registru 30 bit 4.	bit 0 – předřadník 0 bit 1 – předřadník 1 bit 2 – předřadník 2 ...
bitové ovládání předřadníků 16-31	178 LSB,MSB	R,W RAM		
bitové ovládání předřadníků 32-47	179 LSB,MSB	R,W RAM		

bitové ovládání předřadníků 48-63	180 LSB,MSB	R,W RAM		
bitové ovládání skupin 0-15	181 LSB,MSB	R,W RAM	0 - zhasnout 1 - rozsvítit Vyšle se při zápisu na Modbus. Funkce musí být povolena v registru 30 bit 5. Při zápisu se vždy vyšle všech 16 skupin.	Pozn. 3 bit 0 – skupina 0 bit 1 – skupina 1 bit 2 – skupina 2 atd.
bitové ovládání broadcast	182 LSB,MSB	R,W RAM	Zapiše se při zápisu. Funkce musí být povolena v registru 30 bit 6.	bit 0 – 0 = central OFF, 1 = central ON
DALI baudrate	183 LSB, MSB	R,W, EEPROM	Možnost korekce DALI přenosové rychlosti. Výchozí hodnota je 1200 bps. Změňte pouze je-li to nutné k přizpůsobení pro nestandardní předřadníky.	1056...1440 bps
rezerva	184 - 500			
status LSB	501 LSB	R, RAM	viz reg. 3	Zrcadlení reg. 3
status MSB	501 MSB	R, RAM	viz reg. 3	Zrcadlení reg. 3
rezerva	502			
uptime LSW	503 LSB, MSB	R, RAM	doba od startu modulu, nižší word	v 0.1 s
uptime MSW	504 LSB, MSB	R, RAM	doba od startu modulu, vyšší word	
rezerva	505 - 510			
maska příkazů 2	511 LSB, MSB	R, W, RAM	bit 0 = blok 8 bit 1 = blok 9 bit 2 = blok 10 bit 3 = blok 11 bit 4 = blok 12 bit 5 = blok 13 bit 6 = blok 14 bit 7 = blok 15	Nastavením bitu na 1 se povolí vykonávání příslušného bloku. Modul vykonává povolené bloky jeden za druhým v pořadí bit 7 až bit 0 . Bloky 8 až 15 slouží zejména k posílání příkazů o nestandardní bitové délce. Na rozdíl od logiky reg. 5 zde není automatické nulování reg. 511 po vykonání příkazu.

příkaz vykonáván	512 LSB, MSB	R, RAM	bit 0 = blok 8 bit 1 = blok 9 bit 2 = blok 10 bit 3 = blok 11 bit 4 = blok 12 bit 5 = blok 13 bit 6 = blok 14 bit 7 = blok 15	Nastavený bit indikuje právě vykonávaný blok. Postup je takový, že PLC zapíše do reg. 511 a čte reg. 511 a 512. Log. 1 v reg. 512 znamená, že příkaz byl přijat do fronty a je vykonáván. Jakmile se v 512 objeví 0, příkaz byl poslán na DALI. Zároveň je aktualizována RX oblast (dali RX data 0 až dali RX num of bits , reg. 561 a dále). PLC pak může zapsat do 511 log. 0 a tím si připravit registr pro další vykonání bloku.
rezerva	513 - 515			
dali TX data 0 block 8	516 LSB	R,W RAM	První byte vysílané DALI zprávy, blok 8	
dali TX data 1 block 8	516 MSB	R,W RAM	Druhý byte vysílané DALI zprávy, blok 8	
dali TX data 2 block 8	517 LSB	R,W RAM	Třetí byte vysílané DALI zprávy, blok 8	
dali TX data 3 block 8	517 MSB	R,W RAM	Čtvrtý byte vysílané DALI zprávy, blok 8	Hodnota 0x80 odešle 1 v 25. bitu.
dali TX flags block 8	518 LSB	R,W RAM	TX příznaky pro odesílanou zprávu, blok 8	bit 0 ... vysílá se dvakrát bit 1 až 3 ... send priority (0 = default - priorita 5; 1 až 5 = priorita 1 až 5, tj. setting time 13,5 až 19,5 ms)
dali TX No.of bits block 8	518 MSB	R,W RAM	počet bitů vysílané zprávy, blok 8	0 ... 16 bitů 1 ... 24 bitů 2 ... 8 bitů 3 ... 25 bitů
rezerva	519			
dali TX data 0 block 9	520 LSB	R,W RAM	První byte vysílané DALI zprávy, blok 9	
dali TX data 1 block 9	520 MSB	R,W RAM	Druhý byte vysílané DALI zprávy, blok 9	
dali TX data 2 block 9	521 LSB	R,W RAM	Třetí byte vysílané DALI zprávy, blok 9	
dali TX data 3 block 9	521 MSB	R,W RAM	Čtvrtý byte vysílané DALI zprávy, blok 9	Hodnota 0x80 odešle 1 v 25. bitu.
dali TX flags block 9	522 LSB	R,W RAM	TX příznaky pro odesílanou zprávu, blok 9	bit 0 ... vysílá se dvakrát bit 1 až 3 ... send priority (0 = default - priorita 5; 1 až 5 = priorita 1 až 5, tj. setting time 13,5 až 19,5 ms)

dali TX No.of bits block 9	522 MSB	R,W RAM	počet bitů vysílané zprávy, blok 9	0 ... 16 bitů 1 ... 24 bitů 2 ... 8 bitů 3 ... 25 bitů
rezerva	523			
dali TX data 0 block 10	524 LSB	R,W RAM	První byte vysílané DALI zprávy, blok 10	
dali TX data 1 block 10	524 MSB	R,W RAM	Druhý byte vysílané DALI zprávy, blok 10	
dali TX data 2 block 10	525 LSB	R,W RAM	Třetí byte vysílané DALI zprávy, blok 10	
dali TX data 3 block 10	525 MSB	R,W RAM	Čtvrtý byte vysílané DALI zprávy, blok 10	Hodnota 0x80 odešle 1 v 25. bitu.
dali TX flags block 10	526 LSB	R,W RAM	TX příznaky pro odesílanou zprávu, blok 10	bit 0 ... vysílá se dvakrát bit 1 až 3 ... send priority (0 = default - priorita 5; 1 až 5 = priorita 1 až 5, tj. setting time 13,5 až 19,5 ms)
dali TX No.of bits block 10	526 MSB	R,W RAM	počet bitů vysílané zprávy, blok 10	0 ... 16 bitů 1 ... 24 bitů 2 ... 8 bitů 3 ... 25 bitů
rezerva	527			
dali TX data 0 block 11	528 LSB	R,W RAM	První byte vysílané DALI zprávy, blok 11	
dali TX data 1 block 11	528 MSB	R,W RAM	Druhý byte vysílané DALI zprávy, blok 11	
dali TX data 2 block 11	529 LSB	R,W RAM	Třetí byte vysílané DALI zprávy, blok 11	
dali TX data 3 block 11	529 MSB	R,W RAM	Čtvrtý byte vysílané DALI zprávy, blok 11	Hodnota 0x80 odešle 1 v 25. bitu.
dali TX flags block 11	530 LSB	R,W RAM	TX příznaky pro odesílanou zprávu, blok 11	bit 0 ... vysílá se dvakrát bit 1 až 3 ... send priority (0 = default - priorita 5; 1 až 5 = priorita 1 až 5, tj. setting time 13,5 až 19,5 ms)
dali TX No.of bits block 11	530 MSB	R,W RAM	počet bitů vysílané zprávy, blok 11	0 ... 16 bitů 1 ... 24 bitů 2 ... 8 bitů 3 ... 25 bitů
rezerva	531			
dali TX data 0 block 12	532 LSB	R,W RAM	První byte vysílané DALI zprávy, blok 12	
dali TX data 1 block 12	532 MSB	R,W RAM	Druhý byte vysílané DALI zprávy, blok 12	

dali TX data 2 block 12	533 LSB	R,W RAM	Třetí byte vysílané DALI zprávy, blok 12	
dali TX data 3 block 12	533 MSB	R,W RAM	Čtvrtý byte vysílané DALI zprávy, blok 12	Hodnota 0x80 odešle 1 v 25. bitu.
dali TX flags block 12	534 LSB	R,W RAM	TX příznaky pro odesílanou zprávu, blok 12	bit 0 ... vysílá se dvakrát bit 1 až 3 ... send priority (0 = default - priorita 5; 1 až 5 = priorita 1 až 5, tj. setting time 13,5 až 19,5 ms)
dali TX No.of bits block 12	534 MSB	R,W RAM	počet bitů vysílané zprávy, blok 12	0 ... 16 bitů 1 ... 24 bitů 2 ... 8 bitů 3 ... 25 bitů
rezerva	535 LSB			
dali TX data 0 block 13	536 LSB	R,W RAM	První byte vysílané DALI zprávy, blok 13	
dali TX data 1 block 13	536 MSB	R,W RAM	Druhý byte vysílané DALI zprávy, blok 13	
dali TX data 2 block 13	537 LSB	R,W RAM	Třetí byte vysílané DALI zprávy, blok 13	
dali TX data 3 block 13	537 MSB	R,W RAM	Čtvrtý byte vysílané DALI zprávy, blok 13	Hodnota 0x80 odešle 1 v 25. bitu.
dali TX flags block 13	538 LSB	R,W RAM	TX příznaky pro odesílanou zprávu, blok 13	bit 0 ... vysílá se dvakrát bit 1 až 3 ... send priority (0 = default - priorita 5; 1 až 5 = priorita 1 až 5, tj. setting time 13,5 až 19,5 ms)
dali TX No.of bits block 13	538 MSB	R,W RAM	počet bitů vysílané zprávy, blok 13	0 ... 16 bitů 1 ... 24 bitů 2 ... 8 bitů 3 ... 25 bitů
rezerva	539 LSB			
dali TX data 0 block 14	540 LSB	R,W RAM	První byte vysílané DALI zprávy, blok 14	
dali TX data 1 block 14	540 MSB	R,W RAM	Druhý byte vysílané DALI zprávy, blok 14	
dali TX data 2 block 14	541 LSB	R,W RAM	Třetí byte vysílané DALI zprávy, blok 14	
dali TX data 3 block 14	541 MSB	R,W RAM	Čtvrtý byte vysílané DALI zprávy, blok 14	Hodnota 0x80 odešle 1 v 25. bitu.
dali TX flags block 14	542 LSB	R,W RAM	TX příznaky pro odesílanou zprávu, blok 14	bit 0 ... vysílá se dvakrát bit 1 až 3 ... send priority (0 = default - priorita 5; 1 až 5 = priorita 1 až 5, tj. setting time 13,5 až 19,5 ms)

dali TX No.of bits block 14	542 MSB	R,W RAM	počet bitů vysílané zprávy, blok 14	0 ... 16 bitů 1 ... 24 bitů 2 ... 8 bitů 3 ... 25 bitů
rezerva	543			
dali TX data 0 block 15	544 LSB	R,W RAM	První byte vysílané DALI zprávy, blok 15	
dali TX data 1 block 15	544 MSB	R,W RAM	Druhý byte vysílané DALI zprávy, blok 15	
dali TX data 2 block 15	545 LSB	R,W RAM	Třetí byte vysílané DALI zprávy, blok 15	
dali TX data 3 block 15	545 MSB	R,W RAM	Čtvrtý byte vysílané DALI zprávy, blok 15	Hodnota 0x80 odešle 1 v 25. bitu.
dali TX flags block 15	546 LSB	R,W RAM	TX příznaky pro odesílanou zprávu, blok 15	bit 0 ... vysílá se dvakrát bit 1 až 3 ... send priority (0 = default - priorita 5; 1 až 5 = priorita 1 až 5, tj. setting time 13,5 až 19,5 ms)
dali TX No.of bits block 15	546 MSB	R,W RAM	počet bitů vysílané zprávy, blok 15	0 ... 16 bitů 1 ... 24 bitů 2 ... 8 bitů 3 ... 25 bitů
rezerva	547 - 560			
dali RX data 0 block 8	561 LSB	R, RAM	první byte přijaté DALI odpovědi, blok 8; platné až když je nastaven příslušný bit v registru command 2 finished	v této verzi jsou podporovány pouze 8 bitové odpovědi
rezerva	561 MSB			
dali RX flags block 8	562 LSB	R, RAM	příznaky pro odeslanou zprávu, resp. přijatou odpověď, blok 8; platné při nastavení příslušného bitu reg. command 2 finished	bit 0 ... příkaz úspěšně poslán bit 1 ... přišla platná odpověď bit 2 ... sběrnice obsazena (příkaz nešlo poslat do timeoutu) bit 3 ... narušená odpověď (odpověď přijata, ale poškozená) bit 4 ... timeout bez odpovědi (odpověď neobdržena)
dali RX num of bits block 8	562 MSB	R, RAM	příznaky pro odeslanou zprávu, resp. přijatou odpověď, blok 8; platné při nastavení příslušného bitu reg. command 2 finished	číslo = počet bitů, 0 = odpověď poškozená nebo žádná 8 = platná odpověď
rezerva	563			
dali RX data 0 block 9	564 LSB	R, RAM	první byte přijaté DALI odpovědi, blok 9; platné až když je nastaven příslušný bit v registru command 2 finished	v této verzi jsou podporovány pouze 8 bitové odpovědi
...	

dali RX num of bits block 15	583 MSB	R, RAM	příznaky pro odeslanou zprávu, resp. přijatou odpověď, blok 15; platné při nastavení příslušného bitu reg. command 2 finished	číslo = počet bitů, 0 = odpověď poškozená nebo žádná 8 = platná odpověď
rezerva	584 - 600			
input device 0 event byte 0	601 LSB	R, W, RAM	událost ze vstupního zařízení 0 (tlačítko, čidlo), byte 0 (MSB)	
input device 0 event byte 1	601 MSB	R, W, RAM	událost ze vstupního zařízení 0 (tlačítko, čidlo), byte 1	
input device 0 event byte 2	602 LSB	R, W, RAM	událost ze vstupního zařízení 0 (tlačítko, čidlo), byte 2 (LSB)	
input device 0 event counter	602 MSB	R, W, RAM	kruhový čítač událostí ze vstupního zařízení 0	Každý příchozí telegram z tohoto vstupního zařízení zvyšuje hodnotu čítače; po dosažení 255 přeteče do 0, 1, ...
rezerva	603			
input device 1 event byte 0	604 LSB	R, W, RAM	událost ze vstupního zařízení 1 (tlačítko, čidlo), byte 0	
...	
input device 63 event counter	791 MSB	R, W, RAM	kruhový čítač událostí ze vstupního zařízení 63	
rezerva	792			
input Broadcast event byte 0	793 LSB	R, W, RAM	událost s broadcast adresou (tlačítko, senzor), byte 0	
input Broadcast event byte 1	793 MSB	R, W, RAM	událost s broadcast adresou (tlačítko, senzor), byte 1	
input Broadcast event byte 2	794 LSB	R, W, RAM	událost s broadcast adresou (tlačítko, senzor), byte 2	
input Broadcast event counter	794 MSB	R, W, RAM	kruhový čítač broadcastových událostí	
rezerva	795 - 799			
Event log index	800 LSB	R, RAM	Ukazuje na pozici posledního záznamu v poli, tvořeném registry 801 ... 1001. Hodnota je v rozsahu 0...99.	Příchozí telegramy ze vstupních zařízení jsou také zaznamenávány v následujícím stoprvkovém poli s cyklickým přepisováním.
rezerva	800 MSB			
event record 0, byte 0	801 LSB	R, RAM	První záznam v logu událostí. Obsahuje první zachycený byte.	První byte by měl obsahovat adresu vstupního zařízení, hodnotu je třeba posunout doleva o 1 bit

event record 0, byte 1	801 MSB	R, RAM	První záznam v logu událostí. Obsahuje druhý zachycený byte.	
event record 0, byte 2	802 LSB	R, RAM	První záznam v logu událostí. Obsahuje třetí zachycený byte.	
event record 0, length	802 MSB	R, RAM	První záznam v logu událostí. Obsahuje délku zachyceného paketu.	
event record 1, byte 0	803 LSB	R, RAM	Druhý záznam v logu událostí. Obsahuje první zachycený byte.	
event record 1, byte 1	803 MSB	R, RAM	Druhý záznam v logu událostí. Obsahuje druhý zachycený byte.	
event record 1, byte 2	804 LSB	R, RAM	Druhý záznam v logu událostí. Obsahuje třetí zachycený byte.	
event record 1, length	804 MSB	R, RAM	Druhý záznam v logu událostí. Obsahuje délku zachyceného paketu.	
...	
event record 99, byte 0	999 LSB	R, RAM	100. záznam v logu událostí. Obsahuje první zachycený byte.	
event record 99, byte 1	999 MSB	R, RAM	100. záznam v logu událostí. Obsahuje druhý zachycený byte.	
event record 99, byte 2	1000 LSB	R, RAM	100. záznam v logu událostí. Obsahuje třetí zachycený byte.	
event record 99, length	1000 MSB	R, RAM	100. záznam v logu událostí. Obsahuje délku zachyceného paketu.	
rezerva	1001 - 1002			
serial number low	1003	R	Sériové číslo převodníku, LSW	
serial number high	1004	R	Sériové číslo převodníku, MSW	

LSB – nižší byte
MSB – vyšší byte
LSW – nižší word
MSW – vyšší word

Poznámky

Pozn. 1: Možné příčiny chybových hlášení:

0x00 No reply: Špatný hardware R091, problémy v zapojení, ...

0x02 Bus error: Objeví se při zkratu sběrnice. Pokud na sběrnici není provoz, mikrokontrolér sleduje stav sběrnice ve vteřinových intervalech. Pokud je detekován zkrat, rozsvítí se červená LED a napájení sběrnice je vypnuto. Po 1 s se napájení opět zapne a sběrnice je zkontrolována znovu. Pokud zkrat zmizel, vše se vrátí do normálu. Pokud problém přetrvává, další kontrola následuje po 1 s. Problém se může vyskytovat také při poškozené analogové části převodníku, což procesor není schopen rozlišit od skutečného zkratu na sběrnici.

0x03 Unrecognized reply: K tomu může dojít v instalacích, kde je 50...60 převodníků, pokud více z nich odpoví najednou, nebo při silně zarušeném signálu.

Pozn. 2: Pro všechny analogové hodnoty závisí maximální nastavitelná hodnota na implementaci v konkrétním typu předřadníku. Některé předřadníky dovolují například nastavovat analogovou hodnotu pouze v rozsahu 80 až 250. Pokud je aktuální hodnota např. 80 a pošleme příkaz k nastavení na 254, nová hodnota 254 se zobrazí v modbusové mapě a pošle se do předřadníku, nicméně předřadník tuto hodnotu nepřijme a zůstane nastaven na předchozí hodnotu 80.

Pozn. 3: Pokud se změní i pouze jediný bit, registr pro řízení všech 16 skupin se vysílá jako celek (Modbusová funkce F16). Pokud je například předřadník přiřazen do skupin 14 a 15, obě skupiny jsou vypnuty a je vyslán příkaz k nastavení skupiny 14 na zapnuto a 15 na vypnuto, světlo jednou problikne a vypne se.

Tab. 2: Standardní příkazy DALI

Čís.	DALI příkaz (bin)	DALI adresa	D0	D1	D2	Funkce
Příkazy 0 – 31: Příkazy pro nepřímé ovládání výkonu						
0	0000 0000	YAAA AAA 1	0	0	0	OFF - úplné zhasnutí (vypnutí) bez FADE
1	0000 0001	YAAA AAA 1	0	0	0	UP – simulace stmívacího tlačítka, sepnutí na dobu 200 ms, světlo se rozsvěcuje v závislosti na FADE RATE, pokud přijde v době vykonávání příkaz znovu, časovač se resetuje a příkaz je vykonán znovu Světlo touto funkcí nelze rozsvítit z úplného vypnutí (0). Pokud je intenzita na hodnotě MAX, již se dále nemění.
2	0000 0010	YAAA AAA 1	0	0	0	DOWN – simulace stmívacího tlačítka, sepnutí na dobu 200ms, světlo je ztlumeno v závislosti na FADE RATE, pokud přijde v době vykonávání příkaz znovu, časovač se resetuje a příkaz je vykonán znovu Světlo touto funkcí nelze úplně vypnout (0). Pokud je intenzita na hodnotě MIN, již se dále nemění.
3	0000 0011	YAAA AAA 1	0	0	0	STEP UP - o jeden krok nahoru, bez FADE Světlo touto funkcí nelze rozsvítit z úplného vypnutí (0). Pokud je intenzita na hodnotě MAX, již se dále nemění.
4	0000 0100	YAAA AAA 1	0	0	0	STEP DOWN - o jeden krok dolů, bez FADE Světlo touto funkcí nelze úplně vypnout (0). Pokud je intenzita na hodnotě MIN, již se dále nemění.
5	0000 0101	YAAA AAA 1	0	0	0	RECALL MAX LEVEL - nastavit na MAX LEVEL (rozsvítit), bez FADE Světlo lze rozsvítit i z úplného vypnutí (0).
6	0000 0110	YAAA AAA 1	0	0	0	RECALL MIN LEVEL - nastavit na MIN LEVEL (ztlumit), bez FADE Světlo lze rozsvítit i z úplného vypnutí (0).
7	0000 0111	YAAA AAA 1	0	0	0	STEP DOWN AND OFF - o jeden krok dolů, pokud je světlo na MIN LEVEL vypne se, bez FADE
8	0000 1000	YAAA AAA 1	0	0	0	ON AND STEP UP - o jeden krok nahoru, pokud je světlo vypnuté nastaví se na MIN LEVEL, bez FADE
9-15	0000 1XXX					rezerva

16-31	0001 XXXX	YAAA AAA 1	0	0	0	GO TO SCENE - nastavit aktuální svítivost na scénu XXXX pomocí FADE Světlo lze rozsvítit i z úplného vypnutí (0). Pokud je ve scéně nastavena hodnota 0, dojde k úplnému vypnutí světla.
Příkazy 32 – 128: Konfigurační příkazy						
Tyto příkazy jsou automaticky posílány dvakrát v rozmezí 100 ms.						
32	0010 0000	YAAA AAA 1	0	0	0	RESET – po druhém přijetí této funkce dojde k resetu předřadníku na výchozí hodnoty. Předřadník může ignorovat příchozí příkazy po dobu 300 ms po přijetí příkazu na reset.
33	0010 0001	YAAA AAA 1	0	0	0	STORE ACTUAL LEVEL IN THE DTR - ulož aktuální hodnotu svitu do DTR Pokud je předřadník v průběhu stmívání, je uložena aktuální hodnota svitu, ne však cílová hodnota dosvitu.
34-41	0010 XXXX					rezerva
42	0010 1010	YAAA AAA 1	0	0	0	STORE THE DTR AS MAX LEVEL - ulož DTR jako MAX LEVEL
43	0010 1011	YAAA AAA 1	0	0	0	STORE THE DTR AS MIN LEVEL - ulož DTR jako MIN LEVEL. Pokud tato hodnota je nižší, než nastavená "PHYSICAL MIN. LEVEL", tak ulož "PHYSICAL MIN. LEVEL" jako novou "MIN LEVEL".
44	0010 1100	YAAA AAA 1	0	0	0	STORE THE DTR AS A SYSTEM FAILURE LEVEL - ulož DTR jako SYSTEM FAILURE LEVEL
45	0010 1101	YAAA AAA 1	0	0	0	STORE THE DTR AS POWER ON LEVEL - ulož DTR jako POWER ON LEVEL
46	0010 1110	YAAA AAA 1	0	0	0	STORE THE DTR AS FADE TIME - ulož DTR jako FADE TIME FADE TME je v rozsahu 0-15, kdy 0 znamená žádný FADE
47	0010 1111	YAAA AAA 1	0	0	0	STORE DTR AS FADE RATE - ulož DTR jako FADE RATE FADE RATE je v rozsahu 1-15, kdy 1 znamená nejrychlejší rozsvěcování / stmívání a 15 nejpomalejší
48-63	0011 XXXX					rezerva
64-79	0100 XXXX	YAAA AAA 1	0	0	0	STORE DTR AS SCENE - ulož DTR jako novou hodnotu pro scénu 0-15 (XXXX)
80-95	0101 XXXX	YAAA AAA 1	0	0	0	REMOVE FROM SCENE - odeber předřadník ze scény 0-15, Do registru pro scénu XXXX bude nastaveno 0xFF.

96-111	0110 XXXX	YAAA AAA 1	0	0	0	ADD TO GROUP - přidej předřadník do skupiny 0-15 (XXXX)
112-127	0111 XXXX	YAAA AAA 1	0	0	0	REMOVE FROM GROUP - odeber předřadník ze skupiny 0-15 Do registru bude nastavena 0.
128	1000 0000	YAAA AAA 1	0	0	0	STROE DTR AS SHORT ADDRESS - ulož DTR jako krátkou adresu Struktura DTR musí být: XXXX XXXX –0AAA AAA1
129-143	1000 XXXX					rezerva
Příkazy 144 – 155: Dotazové příkazy						
144	1001 0000	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY STATUS - dotaz na status předřadníku bit 0 – status předřadníku; 0 = OK bit 1 – porucha světla; 0 = OK bit 2 – zapnuté napájení světla; 0 = OK bit 3 - poslední zpracovaný příkaz je mezi MIN...MAX nebo OFF; 0 = OK bit 4 – postupné zhasínání/rozsvícení 0 = neprobíhá, 1 = právě probíhá bit 5 – předřadník v reset módu? 0 = není 1 = je v módu reset bit 6 – chybí krátká adresa předřadníku? 0 = nechybí bit 7 – dotaz na POWER FAILURE 0 = není power failure, od startu byl obdržen povel RESET nebo povel k změně intenzity osvětlení.
145	1001 0001	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY BALLAST - dotaz na předřadník, pokud je předřadník s touto adresou připojen a schopen komunikovat, odpoví ANO/YES jinak NE/NO
146	1001 0010	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY LAMP FAILURE - dotaz, jestli je problém se světlem připojeným k předřadníku
147	1001 0011	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY LAMP POWER ON - dotaz, jestli světlo připojené k předřadníku je rozsvíceno
148	1001 0100	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY LIMIT ERROR - dotaz, poslední požadavek na zápis aktuální hodnoty svítivosti byl vykonán, nebo byl naopak nad MAX nebo pod MIN Ano – nebyl vykonán, Ne – byl vykonán
149	1001 0101	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY RESET STATE - dotaz, jestli je předřadník v módu reset
150	1001 0110	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY MISSING SHORT ADDRESS - dotaz, jestli předřadník je bez krátké adresy Ano – je bez krátké adresy, Ne – má krátkou adresu
151	1001 0111	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY VERSION NUMBER - vrátí verzi předřadníku podle IEC standardu. Odpověď je ve formátu XXXX 0000, kdy XXXX je číslo verze. Číslo verze by mělo být uloženo

						v ROM.
152	1001 1000	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY CONTENT DTR - vrátí aktuální hodnotu v DTR jako 8bitové číslo
153	1001 1001	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY DEVICE TYPE - vrátí typ zařízení jako 8bitové číslo 0...255, standard je 0 (tento typ zařízení by neměl reagovat na rozšířené příkazy 224 až 255). Seznam typů zařízení viz příkaz 272.
154	1001 1010	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY PHYSICAL MINIMUM LEVEL - vrátí hodnotu „PHYSICAL MINIMUM LEVEL“ jako 8bitové číslo. Hodnota by měla být uložena v ROM.
155	1001 1011	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY POWER FAILURE - dotaz na hodnotu POWER FAILURE Odpověď by měla být ANO, pokud předřadník od zapnutí neobdržel RESET ani žádný příkaz na změnu světla ("DIRECT ARC POWER CONTROL", "OFF", "RECALL MAX LEVEL", "RECALL MIN LEVEL", "STEP DOWN AND OFF", "ON AND STEP UP", "GO TO SCENE").
156-159	1001 11XX					rezerva
Příkazy 160 – 165: Dotazové příkazy týkající se nastavování výkonu						
160	1010 0000	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY ACTUAL LEVEL - dotaz na aktuální hodnotu svícení. Odpověď je 8bitové číslo; během nahřívání a při poruše lampy má být odpověď „MASK“.
161	1010 0001	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY MAX LEVEL - dotaz na hodnotu MAX LEVEL. Odpověď je 8bitové číslo.
162	1010 0010	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY MIN LEVEL - dotaz na hodnotu MIN LEVEL. Odpověď je 8bitové číslo.
163	1010 0011	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY POWER ON LEVEL - dotaz na hodnotu POWER ON LEVEL. Odpověď je 8bitové číslo.
164	1010 0100	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY SYSTEM FAILURE LEVEL - dotaz na hodnotu SYSTEM FAILURE LEVEL. Odpověď je 8bitové číslo.
165	1010 0101	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY FADE TIME / FADE RATE - vrací hodnotu FADE TIME/FADE RATE Odpověď je ve tvaru XXXXYYYY : XXXX = FADE TIME, YYYY = FADE RATE, kde XXXX odpovídá číslu z příkazu 46 a YYYY číslu z příkazu 47.
166-175	1010 XXXX					rezerva
Příkazy 176 – 196: Dotazové příkazy týkající se nastavování systému						
176-191	1011 XXXX	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY SCENE LEVEL - vrátí hodnotu scény 0-15 XXXX jako 8bitové číslo. 0000 – scéna 0
192	1100 0000	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY GROUPS 0-7 - vrátí hodnotu, do kterých skupin předřadník patří:

						bit 0 = skupina 0 atd. hodnota 0 = předřadník není do skupiny zařazen hodnota 1 = předřadník je do skupiny zařazen
193	1100 0001	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY GROUPS 8-15 - vrátí hodnotu, do kterých skupin předřadník patří 8-15 (viz předchozí reg.) bit 0 = skupina 8 atd. hodnota 0 = předřadník není do skupiny zařazen hodnota 1 = předřadník je do skupiny zařazen
194	1100 0010	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY RANDOM ADDRESS (H) - vrátí hodnotu vyšších bitů random adresy H
195	1100 0011	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY RANDOM ADDRESS (M) - vrátí hodnotu středních bitů random adresy M
196	1100 0100	YAAA AAA 1	0	0	0	QUERY RANDOM ADDRESS (L) - vrátí hodnotu nižších bitů random adresy L
197-223	110X XXXX					rezerva
224-255	11XX XXXX	YAAA AAA 1	0	0	0	rozšířené dotazy volně implementovatelné (QUERY APPLICATION EXTENDED COMMANDS)
256	0000 0000	1010 0001	0	0	0	TERMINATE – všechny probíhající speciální příkazy budou zastaveny
257	XXXX XXXX	1010 0011	0	0	0	DATA TRANSFER REGISTER (DTR) - uložit 8bitovou hodnotu XXXX XXXX do registru DTR

Tab. 3: Typy adres

Krátká adresa	0-63	0AAAAA1
Skupinová adresa	0-15	100AAAA1
Broadcast (všesměrové vysílání)		11111111
Přímé řízení	0-63	0AAAAA0
Přímé řízení jednoho předřadníku	0-63	1AAAAA0
Přímé řízení skupiny předřadníků	0-15	100AAAA0

Tab. 4: Rozšířené příkazy DALI

Číslo	DALI příkaz	DALI adresa	D0	D1	D2	Funkce
258	1010 0101	XXXX XXXX				<p>INITIALISE – tento příkaz musí předřadník obdržet dvakrát během 100 ms. Mezi těmito příkazy nemají být poslány žádné příkazy adresující stejný předřadník, jinak budou tyto příkazy i příkaz 258 ignorovány. Příkaz by měl spustit nebo obnovit 15minutový časovač; příkazy 259 – 270 by se měly zpracovávat pouze během této doby. Během doby časovače lze zpracovávat i ostatní příkazy. Časovač lze zrušit povelom „TERMINATE“.</p> <p>Příkaz je automaticky poslán dvakrát během 100ms.</p> <p>0000 0000 – pro všechny předřadníky 0AAA AAA1 – pro konkrétní předřadník 1111 1111 – pro předřadníky bez krátké adresy</p>
259	1010 01111	0000 0000				<p>RANDOMISE – tento příkaz musí předřadník obdržet dvakrát během 100 ms. Mezi těmito příkazy nemají být poslány žádné příkazy adresující stejný předřadník, jinak budou tyto příkazy i příkaz 259 ignorovány. Na tento příkaz předřadník vygeneruje novou náhodnou („dlouhou“) adresu.</p> <p>Příkaz je automaticky poslán dvakrát během 100 ms.</p> <p>Předřadník vygeneruje novou náhodnou adresu a bude dostupný během 100 ms.</p>
260	1010 1001	0000 0000				<p>COMPARE – předřadník porovná svoji náhodnou adresu s hodnotami v SEARCHADDRH, SEARCHADDRM A SEARCHADDRL. Pokud je náhodná adresa menší nebo rovna hodnotám ve zmíněných registrech a předřadník není vynesčen příkazem WITHDRAW, bude předřadník generovat odpověď ANO</p>
261	1010 1011	0000 0000				<p>WITHDRAW – předřadník, který má adresu rovnou adresám SEARCHADDRH, SEARCHADDRM A SEARCHADDRL nebude odpovídat na příkaz COMPARE. Předřadník by neměl být vynesčen z inicializačního procesu</p>
262	1010 1101	0000 0000				rezerva
263	1010 1111	0000 0000				rezerva
264	1011 0001	HHHH HHHH				SEARCHADDRH
265	1011 0011	MMMM MMMM				SEARCHADDRM
266	1011 0101	LLLL LLLL				SEARCHADDRL
Výsledná adresa je ve formátu HHHHHHHMMMMMMMMLLLLLLLL						
267	1011 0111	0AAA AAA1				<p>PROGRAM SHORT ADDRESS – předřadník si nastaví obdrženou 6 bitovou adresu jako svou krátkou adresu</p>
268	1011 1001	0AAA AAA1				<p>VERIFY SHORT ADDRESS – předřadník by měl vrátit odpověď Ano, pokud je obdržená krátká adresa stejná jako jeho krátká adresa</p>
269	1011 1011	0000 0000				<p>QUERY SHORT ADDRESS – předřadník pošle svou krátkou adresu, pokud náhodná adresa je totožná jako hledaná adresa, nebo je předřadník fyzicky vybrán. Odpověď má mít</p>

					formát OAAA AAA1. Není-li v předřadníku uložena krátká adresa, odpověď má být "MASK".
270	1011 1101	0000 0000			PHYSICAL SELECTION – pokud předřadník obdrží tento příkaz, měl by zrušit fyzické vybrání a přepnout se do módu „Physical Selection Mode“. V tomto módu je zablokováno porovnávání SEARCH a RANDOM ADDRESS.
271	1011 1111				rezerva
272	1100 0001	XXXX XXXX			ENABLE DEVICE TYPE X (X je 0...255) – tento příkaz by měl být poslán ještě před některým z příkazů 224 – 255. Příkaz může být zpracován bez použití příkazu INITIALISE. Příkaz by neměl být používán pro zařízení typu 0, protože rozšířené příkazy 224-255 se pro tento typ zařízení nepoužívají. X=0 – zářivky X=1 – nouzové osvětlení X=2 – HID výbojky X=3 – nízkonapěťové halogenové lampy X=4 – pro stmívatelné světla nebo žárovky X=5 – zařízení pro konverzi digitálních signálů podle E.4 na DC signál podle E.2 X=6 – LED X=7-255 - rezerva
273	1100 0011				rezerva
274	1100 0101				rezerva
275	1100 0111				rezerva
276	1100 1001				rezerva
277	1101 0001				rezerva
278	1101 0101				rezerva
279	1101 0111				rezerva

Tab. 5: Odpovědi na rozšířené příkazy DALI

Číslo	DALI příkaz	DALI adresa	D0	D1	D2	Funkce
260	1010 1001	0000 0000	ODPOVĚĎ	-	-	COMPARE – předřadník porovná svoji náhodnou adresu s hodnotami v SEARCHADDRH, SEARCHADDRM a SEARCHADDRL. Pokud je náhodná adresa menší nebo rovna hodnotám ve zmíněných registrech a předřadník není blokován příkazem WITHDRAW, bude generovat odpověď ANO
268	1011 1001	0AAA AAA1	ODPOVĚĎ			VERIFY SHORT ADDRESS – předřadník by měl vrátit odpověď Ano, pokud je obdržena krátká adresa stejná jako jeho krátká adresa
269	1011 1011	0000 0000	ODPOVĚĎ			QUERY SHORT ADDRESS – předřadník pošle svou krátkou adresu, pokud je náhodná adresa totožná jako hledaná adresa, nebo je předřadník fyzicky vybrán. Odpověď má formát 0AAA AAA1. Není-li v předřadníku nastavena krátká adresa, odpověď má být „MASK“.

Speciální funkce převodníku R091

Převodník R091 obsahuje 22 naprogramovaných funkcí, které nejsou součástí standardu DALI. Jedná se o speciální funkce, které spouštějí vykonávání sekvence dalších příkazů.

Funkce se nastavují vkládáním hodnot do registrů, které se primárně používají pro vykonávání příkazů DALI.

Následující tabulka ukazuje příklad použití těchto funkcí pomocí registrů označených jako „blok 0“ (reg. 6, 7, 8).

Pro použití těchto funkcí lze použít i jakýkoliv jiný „blok“, tedy pro „blok 1“ by byly použity registry 9, 10, 11, pro „blok 2“ registry 12, 13, 14 atd.

Samotné vykonání funkce je poté spuštěno přepnutím příslušného bitu v registru 5 – maska příkazů.

Tab. 6: Speciální funkce převodníku R091

Číslo	6 LSB	6 MSB	7 LSB	7 MSB	8 LSB	Funkce
1	-	YAAA AAA1	0100 XXXX	Hodnota [0-254]	0000 0001	Ulož hodnotu jako nový parametr scény XXXX (možno použít i adresu skupiny)
2	-	0AAA AAA1	0110 XXXX 0111 XXXX	-	0000 0010	0110 XXXX = Přidej předřadník do skupiny XXXX 0111 XXXX = Odeber předřadník ze skupiny XXXX
3	-	YAAA AAA1	-	Hodnota [0-15]	0000 0011	Ulož hodnotu jako „FADE TIME“ (možno použít i adresu skupiny)
4	-	YAAA AAA1	-	Hodnota [1-15]	0000 0100	Ulož hodnotu jako „FADE RATE“ (možno použít i adresu skupiny)
5	-	YAAA AAA1	-	Hodnota [0-254]	0000 0101	Ulož hodnotu jako „MAX LEVEL“ (možno použít i adresu skupiny)
6	-	YAAA AAA1	-	Hodnota [0-254]	0000 0110	Ulož hodnotu jako „MIN LEVEL“ (možno použít i adresu skupiny)
7	-	YAAA AAA1	-	Hodnota [0-255]	0000 0111	Ulož hodnotu jako „SYSTEM FAILURE LEVEL“ (možno použít i adresu skupiny)
8	-	YAAA AAA1	-	Hodnota [0-254]	0000 1000	Ulož hodnotu jako „POWER ON LEVEL“ (možno použít i adresu skupiny)
9	-	-	-	-	0000 1001	Kompletní nové adresování
10	-	-	Adresa, od které budou zařazeny	0AAA AAA1	0000 1010	Nové adresování všech předřadníků se zadanou adresou
11	-	-	Adresa, od které budou zařazeny	-	0000 1011	Nové adresování všech předřadníků bez krátké adresy
12	-	0AAA AAA1	-	-	0000 1100	Smaže zadanou krátkou adresu předřadníku

13	-	OAAA AAA1 (aktuální adresa)	-	OAAA AAA1 (nová adresa)	0000 1101	Změní aktuální adresu na novou adresu
14	-	YAAA AAA1	počet bliknutí [1-255]	čas bliknutí[1-255]	0000 1110	Zabliká s adresovaným předřadníkem; hodnoty pro blikání nesmí být 0! (možno použít i adresu skupiny)
15	-				0000 1111	Dotaz na krátké adresy [0-31]
16	-				0001 0000	Dotaz na krátké adresy [32-63]
17	-				0001 0001	Dotaz na stav předřadníku [0-31]
18	-				0001 0010	Dotaz na stav předřadníku [32-63]
19	-				0001 0011	Dotaz na "lamp failure" [0-31]
20	-				0001 0100	Dotaz na "lamp failure" [32-63]
21	-				0001 0101	Dotaz na "lamp power on" [0-31]
22	-				0001 0110	Dotaz na "lamp power on" [32-63]

Tab. 7: Odpovědi na speciální funkce převodníku R091						
Číslo	6 LSB	6 MSB	7 LSB	7 MSB	8 LSB	Funkce
1	-	-	-	-	-	
2	-	-	-	-	-	
3	-	-	-	-	-	
4	-	-	-	-	-	
5	-	-	-	-	-	
6	-	-	-	-	-	
7	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	
9	-	-	Počet naadresovaných předřadníků [0-63]	-	-	Kompletní nové adresování
10	-	-	Počet naadresovaných předřadníků [0-63]	-	-	Nové adresování všech předřadníků s danou adresou
11	-	-	Počet naadresovaných předřadníků [0-63]	-	-	Nové adresování všech předřadníků bez krátké adresy
12	-	-	-	-	-	
13	-	-	-	-	-	
14	-	-	-	-	-	
15	Adresy 0-7	Adresy 8-15	Adresy 16-22	Adresy 23-31	-	1 – Ano 0 - Ne
16	Adresy 32-39	Adresy 40-47	Adresy 48-55	Adresy 56-63	-	1 – Ano 0 - Ne
17	Adresy 0-7	Adresy 8-15	Adresy 16-22	Adresy 23-31	-	1 – Chyba 0 - OK
18	Adresy 32-39	Adresy 40-47	Adresy 48-55	Adresy 56-63	-	1 – Chyba 0 - OK
19	Adresy 0-7	Adresy 8-15	Adresy 16-22	Adresy 23-31	-	1 – Chyba 0 - OK
20	Adresy 32-39	Adresy 40-47	Adresy 48-55	Adresy 56-63	-	1 – Chyba 0 - OK
21	Adresy 0-7	Adresy 8-15	Adresy 16-22	Adresy 23-31	-	1 – Zap 0 - Vyp
22	Adresy 32-39	Adresy 40-47	Adresy 48-55	Adresy 56-63	-	1 – Zap 0 - Vyp

Řízení intenzity svitu

Intenzitu je možné řídit dvěma způsoby. DALI rozlišuje přímé a nepřímé řízení intenzity osvětlení.

Nepřímé řízení intenzity osvětlení

Povel se skládá z 2 bytů.

Byte 1 DALI adresa (krátká adresa / skupinová adresa / broadcast)

Byte 2 Standardní nebo rozšířený příkaz DALI – viz tabulky výše.

Přímé řízení intenzity osvětlení

Povel se skládá z 2 bytů.

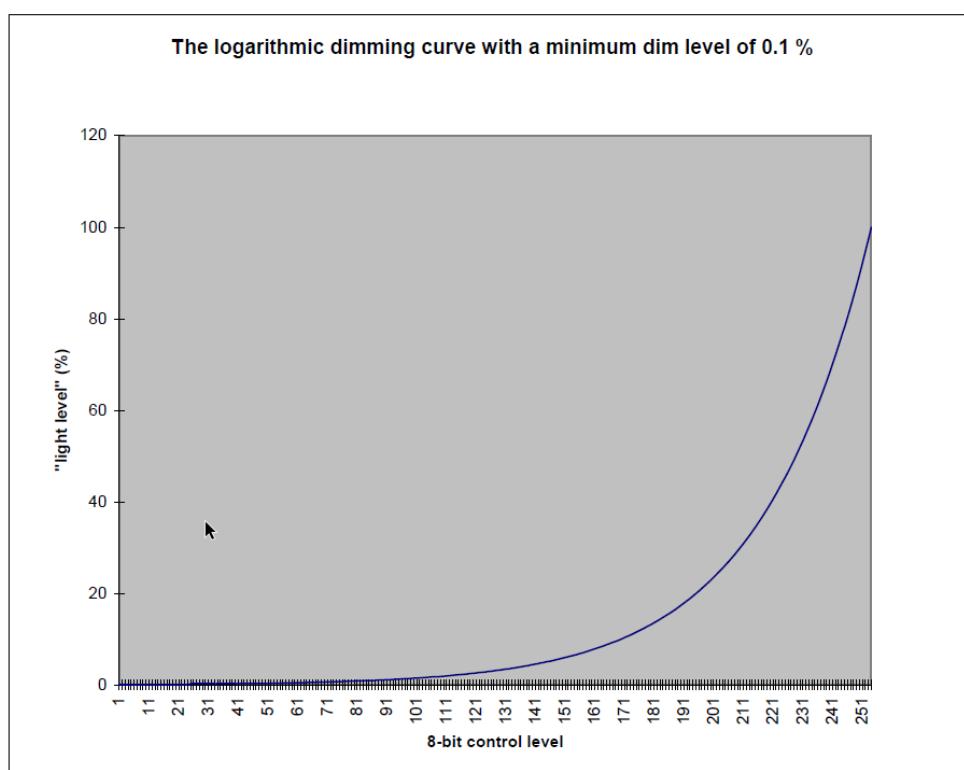
Byte 1 DALI adresa; je to krátká adresa DALI s prvním bitem nastaveným na 0.

Byte 2 Úroveň osvětlení: číslo v rozsahu 0...254 (pozor, maximální rozsah může být omezen výrobcem)

Tímto způsobem se dá řídit předřadník přímo bez skupinových povelů, broadcastů, atd.

Řízení scén lze zadávat i pomocí procentuální hodnoty intenzity svitu. To je vypočítáváno podle vzorce:

$$X(n) = 10^{\frac{n-1}{253/3}-1}, \left| \frac{X(n)-X(n+1)}{X(n)} \right| = \text{const.} = 2.8\%$$



Zdroj: EN 60929

Příklad telegramu Modbus TCP

V tabulce je 8 "bloků" - (0 až 7) – které představují pozice pro příkazy DALI. Pro vykonání příkazu je třeba

- naplnit bloky daty, která představují příkazy
- nastavit bit nebo bity v reg. 5 LSB, které odpovídají blokům, které se mají vykonat.

Po vykonání příkazu se nastaví informační bit v registru 5 MSB, takže Modbus master může zkontrolovat, zda příkaz byl úspěšně vykonán.

Pokud příkaz generuje odpověď, odpověď se ukládá do registrů D0..D2 příslušného bloku.

Je možné předdefinovat více bloků a vykonat všechny příkazy z nich najednou zapsáním příslušné kombinace bitů do registru 5 LSB.

Příklad 1:

Tx: 00 07 00 00 00 0D 01 10 00 05 00 03 06 0B 05 00 00 00 00

Příklad telegramu Modbus TCP pro **předřadník s adresou 6: nastavit na maximum (DALI funkce 5)**. Zapisuje se do příkazového bloku 0 (Modbus registr 6, což je Modbus adresa 5).

00 07 00 00 00 0D 01	Podrobnosti viz struktura telegramu Modbus TCP
10	Modbus F16, zápis do více registrů
00 05	Modbusová adresa, do níž se zapisuje, adresa 5 = registr 6
00 03	Počet 16bit registrů, které se mají zapsat
06	Počet následujících bytů
0B 05 00 00 00 00	Data pro příkazový blok 0 jsou 0B 05, další příkazové bloky 1 a 2 jsou prázdné (00 00 00 00) - (tato sekvence je dána klientem, s nímž byl příklad programován – klient zapisuje tři bloky najednou, jiní klienti mohou poslat např. jen první dvojici bytů).

Nejdůležitější data jsou **0B 05**.

05: LSB = příkaz DALI, viz Tab 2 č.5

0B: MSB = 0000 1011 – struktura standardního příkazu DALI - viz Tab 2:

Y AAA AAA 1, kde

Y = 0 pro krátkou adresu (viz Tab 3), a

AAA AAA = 000 101 = 5 = DALI adresa předřadníku.

Podobně je možné naplnit více bloků a pak je aktivovat najednou.

Další telegram Modbus TCP tyto předdefinované příkazy v blocích aktivuje (vykoná):

Adresa 6: aktivace bloku 0 (zápis 1 do Modbus registru 5, čili na Modbus adresu 4):

00 08 00 00 00 09 01	Podrobnosti viz struktura telegramu Modbus TCP
10	Modbus F16, zápis do více registrů
00 04	Modbusová adresa, do níž se zapisuje, adresa 4 = registr 5
00 01	Počet 16bit registrů, které se mají zapsat
02	Počet následujících bytů

00 01 1 na pozici Bit 0 znamená **Vykonat příkazový blok 0**.
V tomto okamžiku je příkaz z bloku 0 vyslán na DALI sběrnici.

Příklad 2:

Vyslání příkazu *Central On* s použitím bloku 0

- Zapište 0xFF05 do registru 6 (0xFF je adresa pro broadcast, 0x05 příkaz *Recall Max Level*)
- Zapište 0x01 do registru 5. Tím se příkaz začne vykonávat. Příkaz je ve frontě nebo se vykonává, dokud bit 0x01 v registru 5 nespadne do 0.
- V případě chyby je v registru 7 MSB chybový kód 0x02 nebo 0x03. Pokud předřadník odpověděl korektně, odpověď bude v registru 7 LSB a registr 7 MSB bude mít hodnotu 0x55.

Vyslání příkazu *Central Off* s použitím bloku 1

- Zapište 0xFF00 do registru 9 (0xFF je adresa pro broadcast, 0x00 příkaz *Off*)
- Zapište 0x02 do registru 5. Tím se příkaz začne vykonávat. Příkaz je ve frontě nebo se vykonává, dokud bit 0x02 v registru 5 nespadne do 0.
- V případě chyby je v registru 10 MSB chybový kód 0x02 nebo 0x03. Pokud předřadník odpověděl korektně, odpověď bude v registru 10 LSB a registr 10 MSB bude mít hodnotu 0x55.

Vyslání příkazu *Central Off* s použitím bloku 8

- Zapište 0x00FF do registru 516 (0xFF je adresa pro broadcast, 0x00 příkaz *Off*)
- Zapište 0x0000 do registru 518. Tím se nastaví 16 bit paket, Poslat jednou a nejnižší priorita.
- Zapište 0x0001 do registru 511. Tím se příkaz začne vykonávat. Příkaz je ve frontě nebo se vykonává, dokud bit 0x01 v registru 512 nespadne do 0.
- V případě chyby je v registru 562 MSB chybový kód. Pokud předřadník odpověděl korektně, odpověď bude v registru 561 LSB a registr 562 LSB bude mít hodnotu 0x03.

Vyslání příkazu *Central On* s použitím bloku 9

- Zapište 0x05FF do registru 520 (0xFF je adresa pro broadcast, 0x05 příkaz *Recall Max Level*)
- Zapište 0x0000 do registru 522. Tím se nastaví 16 bit paket, Poslat jednou a nejnižší priorita.
- Zapište 0x0002 do registru 511. Tím se příkaz začne vykonávat. Příkaz je ve frontě nebo se vykonává, dokud bit 0x02 v registru 512 nespadne do 0.
- V případě chyby je v registru 564 MSB chybový kód. Pokud předřadník odpověděl korektně, odpověď bude v registru 563 LSB a registr 564 LSB bude mít hodnotu 0x03.

Vyslání 24bitového paketu (příklad dat: 01, 02, 03) s použitím bloku 8

- Zapište 0x0201 do registru 516 (první dva byty dat)
- Zapište 0x0003 do registru 517 (třetí byte dat)
- Zapište 0x0100 do registru 518. Tím se nastaví 24 bit paket, Poslat jednou a nejnižší priorita.

- Zapište 0x0001 do registru 511. Tím se příkaz začne vykonávat. Příkaz je ve frontě nebo se vykonává, dokud bit 0x01 v registru 512 nespadne do 0. Data [01, 02, 03] jsou odeslána.
- V případě chyby je v registru 562 MSB chybový kód. Pokud předřadník odpověděl korektně, odpověď bude v registru 561 LSB a registr 562 LSB bude mít hodnotu 0x03.

Registry pro jednoduché řízení a čtení stavů

Pro zjednodušení komunikace po sběrnici Modbus existuje dále možnost vyčítat stavy předřadníků, zapínat a vypínat je a nastavovat intenzitu i **jednoduchým zápisem do vyhrazených modbusových registrů (registry 30 až 182)**. Tyto povely jsou v převodníku přeloženy do telegramů DALI a vyslány na sběrnici DALI (na rozdíl od předchozích způsobů, kdy se do registrů zapisuje obsah DALI telegramu, který je nejprve nutné v modbusovém klientu poskládat). Modbusový klient tak může přiřadit každému povelu či stavu zvláštní registr nebo bit, což zjednodušuje engineering na straně klienta. V registru 30 je nutné povolit pouze požadované funkce, a to ze dvou důvodů:

- tato komunikace může sběrnici DALI výrazněji zatěžovat, je tedy vhodné např. nastavit cyklus čtení stavů a alarmů na nejdelší přijatelný interval
- na sběrnici DALI se přenášejí jen povolené typy příkazů – bezpečnostní opatření.

Pokud tyto funkce nejsou používány, doporučuje se je v registru 30 nebo přes webové rozhraní zablokovat.

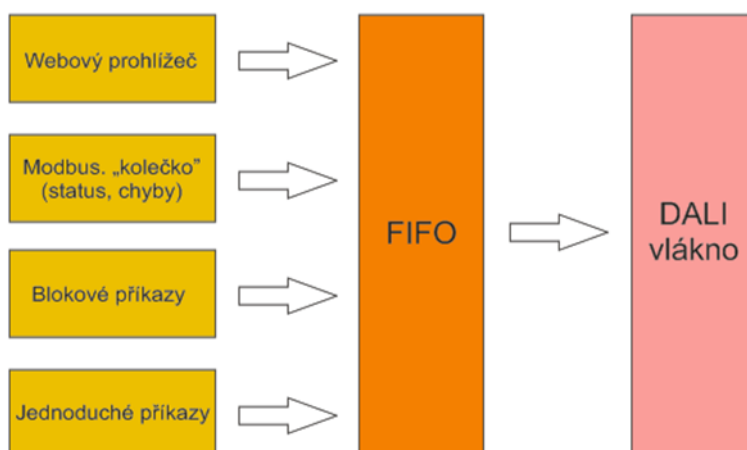
Dbejte na to, že pokud klient vysílá pomocí různých registrů různé příkazy pro řízení stejného předřadníku, vždy je účinný poslední příkaz. Je tedy nutné nastavit klienta tak, aby nemohlo dojít k současnému vysílání protichůdných příkazů, což by vedlo k nežádoucímu chování světel na sběrnici DALI.

Aby byly příkazy pro jednoduché řízení používány správně, je třeba porozumět principům zpracovávání příkazů v R091. V převodníku je interní FIFO fronta pro 96 příkazů. Příkazy, zasílané z Modbus TCP a webu, se řadí do fronty. Na výstupu z fronty se příkazy překládají na DALI telegramy a posílají na rozhraní DALI. **Mezi vykonáváním příkazů DALI a odpovídajícími jednoduchými příkazy není žádná zpětná vazba.** Odpověď Modbus serveru, že Modbus telegram s požadavkem byl správně přijat, znamená pouze to, že příkaz byl přijat na straně R091, nikoli že byl úspěšně zařazen do fronty nebo dokonce vykonán na DALI sběrnici.

V řízení fronty nejsou žádné výjimky, priority ani jiná vnitřní logika. Jelikož komunikační rychlost sběrnice DALI je 1200 bps a modbusové příkazy jsou zasílány po Ethernetu (tedy sběrnici s daleko vyšší propustností), může se stát, že v případě rychlého zasílání Modbusových příkazů se fronta zcela zaplní.

Pokud je fronta plná, všechny přijaté modbusové příkazy se zahazují. Na webové stránce *Statistics* je počítadlo **Dali failure counter**, které počítá zahozené příkazy. Pokud se tato hodnota trvale zvětšuje, znamená to, že fronta je pro jednoduché příkazy trvale plná a je potřeba modbusovou komunikaci nastavit tak, aby byla méně častá.

V registru 30 nebo na webu lze nastavit, že při zahození příkazu převodník vrátí Modbusovou chybu 06 (Slave device busy).



Na stránce *Conf* vyberte vždy jen potřebné (používané) typy příkazů. Doporučuje se zablokovat typy příkazů, které nejsou používány.

Řízení pomocí CGI

Ovládat světla, číst stav světel, nastavovat předřadníky a měnit adresy je možné také pomocí příkazů CGI. Dostupné jsou všechny funkce, které je možné vyvolat pomocí webových stránek R091. Základem CGI příkazu je skript *ctrl.cgi*, který musí být volán GET requestem s parametry. Parametry GET requestu určují jednak operaci, která se má vykonat, a jednak její argumenty.

Příklad GET requestu: ***ctrl.cgi?SrchShortAddr=0***

kde ***ctrl.cgi*** je CGI skript

SrchShortAddr je CGI příkaz

=0 je stav příkazu

Příkazy se vykonávají v několika krocích:

1. Zpracování vstupních argumentů a odeslání příkazu na DALI sběrnici
2. Dotazování, zda je příkaz ukončený
3. Po ukončení příkazu se vrátí odpověď s daty.

Pro zjednodušení implementace se uvedené kroky zadávají hodnotou příkazu. Výjimka je pouze u příkazu *CentralOn*.

Stav	Kód	Odpověď	Popis
Trigger execution	<i>ctrl.cgi?SrchShortAddr=0</i>	{Status:{"Code":01}}	Zahájí vykonávání příkazu
Checkend	<i>ctrl.cgi?SrchShortAddr=1</i>	{Status:{"Code":01}}	Příkaz je vykonáván
Checkend	<i>ctrl.cgi?SrchShortAddr=1</i>	{Status:{"Code":00}, data:{"d0":00, "d1":00}}	Příkaz je ukončen bez chyby. Pokud vrací data, sestaví se odpověď.
GetLastData	<i>ctrl.cgi?SrchShortAddr=2</i>	{Status:{"Code":00}, data:{"d0":00, "d1":00}}	Okamžitě vrátí poslední data, bez spuštění příkazu.

Ne všechny příkazy potřebují předávat či vracet data. Podrobnosti v tabulce příkazů níže.

Každý CGI příkaz vrací stav operace a může vrátit i data. Odpověď je ve formátu JSON a vždy obsahuje node „Status“, např. `{"Status":{"Code":00}}`. Tento node indikuje, jak proběhlo přijetí GET requestu a jak se vykonává příkaz requestem spuštěný.

Tabulka stavových kódů:

Popis	Kód
WEB_OK	0x00
WEB_OK_CMD_NOT_FINISHED	0x01
WEB_ERR_CMD_FIFO_FULL	0x81
WEB_ERR_CMD_IN_PROGRESS	0x82
WEB_ERR_UNKNOWN	0xFE
WEB_ERR_INVALID_GET_REQUEST	0xFF

Následující tabulka obsahuje seznam všech dostupných příkazů.

Hodnoty (...=0000001 etc.) jsou uvedeny pouze pro ilustraci a musejí být nahrazeny požadovanými parametry a adresami.

Funkce	Kód	Odpověď	Popis
Kontrola ukončení příkazu, použito u Central On/Off	<code>ctrl.cgi?CheckFinished=1</code>	Status	Pro opakovanou kontrolu, zda je předchozí příkaz dokončen
Central ON/OFF	<code>ctrl.cgi?CentralOn=1</code> <code>ctrl.cgi?CentralOn=0</code>	Status	Odešle příkaz pro central ON nebo central OFF na sběrnici DALI.
Hledání krátkých adres	<code>ctrl.cgi?SrchShortAddr=x</code>	Status,SrchShortAddr:{d0:00,d1:00}	Spustí hledání předřadníku, po dokončení hledání vrátí stavy v bitech d0 a d1. Proměnné d0 a d1 jsou 32bit proměnné ve formátu hex.
Readresování všech předřadníků	<code>ctrl.cgi?TotReAddress=x</code>	Status	Vrací pouze status, protože htm stránka po odtriggerování se dotazuje na ukončení přes <code>ctrl.cgi?SrchShortAddr=1</code> , který vrátí data.
Adresování bez krátké adresy předřadníku	<code>ctrl.cgi?d0=00000001&BalAddrWithoutShortAddr=x</code>	Status	Předá, na jaké adrese se má začít parametrem d0. Dokončení pomocí <code>ctrl.cgi?SrchShortAddr=1</code> , který vrátí data.
Adresování s krátkou adresou předřadníku	<code>ctrl.cgi?d0=00000001&d1=00000002&BalAddrWithShortAddr=x</code>	Status	Předá, na jaké adrese se má začít parametrem d0 a d1. Dokončení pomocí <code>ctrl.cgi?SrchShortAddr=1</code> , který vrátí data.
Změna adresy	<code>ctrl.cgi?d0=00000001&d1=00000002&ChangeShortAddr=x</code>	Status	Předá parametry pro změnu adresy d0 a d1. Dokončení pomocí <code>ctrl.cgi?SrchShortAddr=1</code> , který vrátí data.
Smazání adresy	<code>ctrl.cgi?d0=00000001&DeleteShortAddr=x</code>	Status	Parametrem d0 se určí, jakou adresu smazat. Dokončení pomocí <code>ctrl.cgi?SrchShortAddr=1</code> , který vrátí data.

Vyčtení statusu předřadníku	<i>ctrl.cgi?GetLampStat=x</i>	Status,GetLampStatOn:{d0:00,d1:00},GetLampStatErr:{d0:00,d1:00}	Spustí vyčítání stavu předřadníku, po dokončení vrátí status ve 2 nodech (GetLampStatOn, GetLampStatErr). Proměnné d0 a d1 jsou 32bit proměnné ve formátu hex.
Vyčtení scén	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&ReadScenes=x</i>	Status,GetScenes:{d0:00,d1:00,d2:00,d3:00}	Spustí vyčítání scén z předřadníku, předaném v d0. Proměnné d0 až d3 jsou 32bit proměnné ve formátu hex.
Zápis scén	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&d1=00000001&d2=00000001&d3=00000001&d4=00000001&WriteScenes=x</i>	Status	Spustí zápis scén do předřadníku d0 z proměnných d1 až d4. Proměnné d0 až d4 jsou 32bit proměnné ve formátu hex.
Vyčtení skupin	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&ReadGroups=x</i>	Status,GetGroups:{d0:00}	Spustí vyčítání skupin z předřadníku, předaného v d0. Proměnná d0 je 32bit proměnná ve formátu hex.
Zápis skupin	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&d1=00000001&WriteGroups=x</i>	Status	Spustí zápis skupin do předřadníku, předaném v d0, z parametru d1. Parametry d0 a d1 jsou 32bit proměnné ve formátu hex.
Vyčtení hodnot z ECG stránky	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&ReadEcg=x</i>	Status,GetGroups:{d0:00, d1:00}	Spustí vyčítání ECG parametrů z předřadníku, předaného v d0. V parametrech d0 a d1 jsou 32bit proměnné ve formátu hex: d0:"Min level", "Max level", "System failure level", "Power on level" d1:"Fade time", "Fade rate"
Zápis hodnot do ECG stránky	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&d1=00000001&d2=00000001&WriteEcg=x</i>	Status	Spustí zápis hodnot z ECG stránky do předřadníku, předaného v d0. Parametry d1:"Min level", "Max level", "System failure level", "Power on level" d2:"Fade time", "Fade rate" Parametry d0 a d1 jsou 32bit proměnné ve formátu hex.
Zapnout světlo na adrese	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&AddrOn=x</i>	Status	Zapne světlo s adresou předřadníku, předanou v d0.
Vypnout světlo na adrese	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&AddrOff=x</i>	Status	Vypne světlo s adresou předřadníku, předanou v d0.
Nastavit minimální úroveň světla na adrese	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&MinLevelAddr=x</i>	Status	Nastaví u předřadníku s adresou d0 světlo na min. úroveň.
Nastavit scénu světla na adrese	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&d1=00000001&SetScene=x</i>	Status	Nastaví u předřadníku s adresou d0 scénu d1.
Nastavit úroveň světla na adrese	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&d1=00000001&SetActLevel=x</i>	Status	Nastaví u předřadníku s adresou d0 světlo na úroveň d1.
Zapnout skupinu	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&GrpOn=x</i>	Status	Zapne skupinu d0.
Vypnout skupinu	<i>ctrl.cgi?d0=00000001&GrpOff</i>	Status	Vypne skupinu d0.

	=x		
Nastavit minimální úroveň skupiny	<code>ctrl.cgi?d0=00000001&MinLevelGrp=x</code>	Status	Nastavi skupinu d0 na min. úroveň.
Nastavit úroveň skupiny	<code>ctrl.cgi?d0=00000001&d1=0000001&SetGrpActLevel=x</code>	Status	Nastavi skupinu d0 na úroveň d1.
Vyčtení konfigurace R091	<code>ctrl.cgi?ReadConfig=x</code>	Status,GetConfig:{d0:00 , d1:00}	Vrátí nastavení předřadníku: d0 – perioda vyčítání stavu v sec. d1 – bity konfigurace: bit 0 - "Status loop enable" bit 1 - "Analog driving ballast" bit 2 - "Analog driving group" bit 3 - "Analog driving broadcast" bit 4 - "Digital driving ballast" bit 5 - "Digital driving group" bit 6 - "Digital driving broadcast"
Zápis konfigurace R091	<code>ctrl.cgi?d0=00000001&d1=0000001&ReadConfig=x</code>	Status	Zapíše nastavení předřadníku: d0 – perioda vyčítání stavu v sec. d1 – bity konfigurace: bit 0 - "Status loop enable" bit 1 - "Analog driving ballast" bit 2 - "Analog driving group" bit 3 - "Analog driving broadcast" bit 4 - "Digital driving ballast" bit 5 - "Digital driving group" bit 6 - "Digital driving broadcast"

Pozor, přístup CGI není chráněn jménem, heslem atd. Pro zablokování CGI přístupu použijte přepínač WEB (viz výše). Doporučuje se používat webové služby pouze v uzavřených (technologických) sítích.

Update firmwaru

V případě, že nelze přehrát firmware přes webové rozhraní, postupujte takto:

Postup pro verzi firmware v1.0.0 a novější:

- otevřete webovou stránku R091, jděte na *Administration* a nahrajte nový soubor s firmwarem (*R091_fw_x_x_x.bin*)
- vypněte a zapněte napájení u R091
- připojte se k R091 přes FTP (jméno / heslo: root / root99)
- smažte z R091 všechny webové stránky
- zkopírujte do R091 nové webové stránky
- odpojte se od FTP
- vypněte a zapněte napájení u R091

Poslední verze firmware je dostupná na:

<http://domat-int.com/ke-stazeni/software> v sekci Firmware pro zařízení Domat

Změny ve verzích

- 12/2016 – První verze katalogového listu (M090).
- 12/2016 – Aktualizovány informace o příkazech DALI, Modbus tabulka a informace o aktualizaci firmware.
- 01/2017 – Oddíl “projektování” byl sloučen s oddílem projektování sbernice a nový oddíl byl umístěn nad tabulku s technickými údaji.
- 01/2017 – Přidána nová tabulka “Speciální funkce převodníku R091”, provedeny drobné úpravy v tabulkách funkcí DALI.
- 01/2017 – Přidány informace o DALI příkazech, které musí být poslány dvakrát během 100ms
- 01/2018 – Vznik KL R091. Doplněna Modbus tabulka – reg. 516 a dále, doplněno CGI řízení
- 08/2018 – Typografické korekce, drobné změny v Modbus tabulce, doplněna Modbus tabulka – reg. 793, 794, nový obrázek a popisy spínačů.
- 09/2018 – Doplnění Modbus tabulky (trigger), doplněny screenshoty webu a jejich popisy.
- 08/2019 – Drobná úprava popisu.
- 07/2020 – Opraveno prohození hodnot (adresa / hodnota) v příkazech 256 a 257.
- 10/2020 – Opraveno: chybné číslo switchu (1) v “Nastavte DIP switch 2 (INIT) do polohy ON”.
- 03/2021 – Doplněna legenda k reg. 7 MSB.
- 06/2021 – Opr. výchozí hodnota v reg. 159, změna loga.
- 07/2021 – *Nastavení*: přidána možnost zabezpečení webového rozhraní heslem.
- 10/2021 – Doplnění specifikace pro PoE.
- 02/2022 – Doplněn popis k reg 31 MSB.