

# Novinky v diagnostice konvenčních zabezpečovacích zařízení

Ing. Jiří Holinger

STARMON s.r.o.



## STARMON a diagnostika historicky

- ◊ Společnost STARMON se věnuje diagnostice již takřka od založení
  - ◊ DIAB1, DIAB2 – dodnes běžící systémy diagnostiky autobloku
  - ◊ DISTA – diagnostika využívaná pro stavědla K-2002 a ESA11
    - ◊ Kalibrované měřicí přístroje
    - ◊ Náhrada zdlouhavých opakujících se měření napětí a izolačních stavů
  - ◊ Modulární diagnostika MODIAG
    - ◊ Zmenšená verze DISTA pro PZS a reléové systémy
  - ◊ Diagnostické linky pomocí DSL modemů
    - ◊ Zasiťování instalací pomocí metalických kabelů, omezený dosah, překvapivě velká stabilita spojení
  - ◊ Diagnostické linky tvořené optickými prvky – náhrada DSL



## Novinky v diagnostice STARMON

- ◊ Vzdálený přístup k diagnostice
- ◊ Diagnostika reléových staničních zabezpečovacích zařízení
- ◊ Diagnostika systému SIRIUS 3.0
- ◊ Přenos informací (alarmů) z diagnostiky



## Přístup k diagnostice – lokální i vzdálený

- ◊ Měřicí i stavová diagnostika je snímána do počítače UP umístěného v síti TDS.
- ◊ Informace ze stavědla K-2002 a systému SIRIUS se přenáší pomocí jednosměrného oddělení komunikace s hodnocením bezpečnosti – prvku OS1
- ◊ Počítač UP udržuje archiv hodnot měřicí i stavové diagnostiky
- ◊ Data lze prohlížet lokálně pomocí aplikací METODIG / GRADIG
- ◊ Vzdáleně je data možné prohlížet přes webový server.



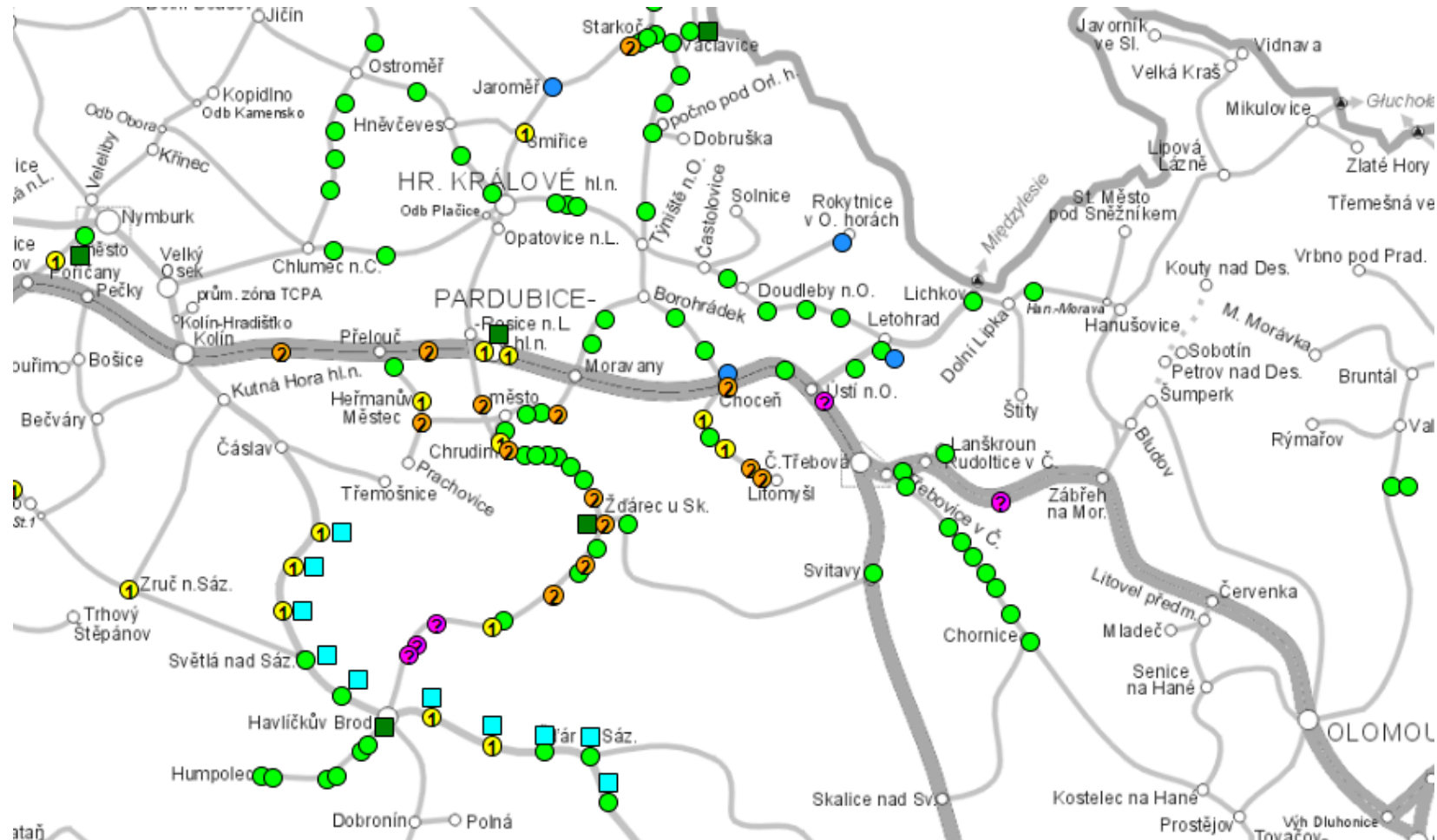
## Vzdálený přístup k diagnostice

- ◊ Diagnostika je přístupná pomocí webového rozhraní.
- ◊ Podmínkou je přístup do sítě TDS pomocí připojení VPN
- ◊ Přístup je rozdělen pro jednotlivé SSZT a pro servis STARMON
- ◊ Základní rozcestník ukazuje všechny instalace, k nimž má daný uživatel přístup.
- ◊ Podle barvy kolečka rozcestníku je přímo patrný stav instalace
- ◊ Zobrazení diagnostiky přes www stránky je vždy aktuální, odpadá problém s updaty prohlížeče diagnostiky při doplnění funkcí.



## Vzdálený přístup k diagnostice – výřez z mapy

- SZZ K-2002
- SIRIUS 3.0
- PNS-03
- Reléový autoblok
- SZZ AŽD 71
- Reléové PZZ
- Fialově – nekomunikuje
- Modře – offline záznam
- Čtvereček – náhled „výpravčí“
- Kolečko – náhled „údržbář“





## Diagnostika kolejových obvodů – příklad měřicí diagnostiky

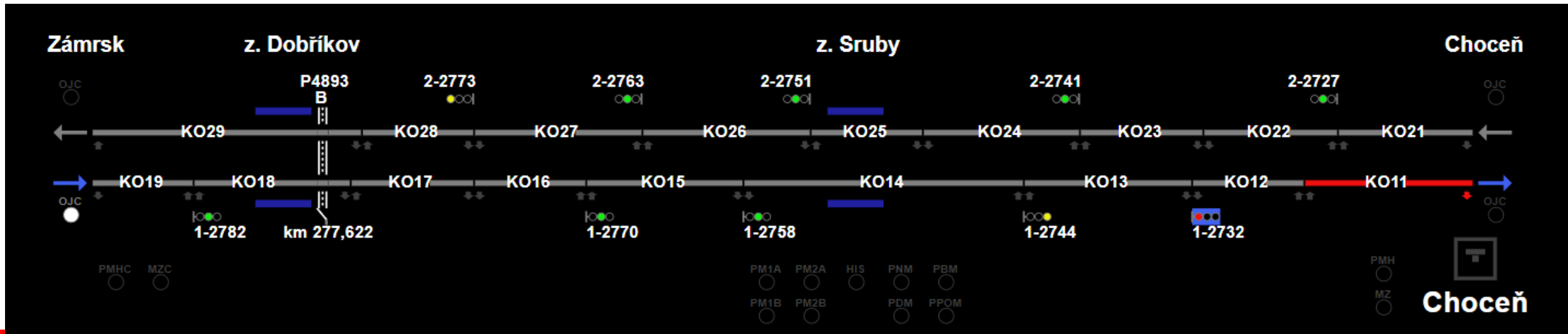
- U kolejových obvodů se sledují hodnoty napětí a fáze a izolační stav
- Zároveň se zobrazuje stav kódování VZ

OBVOD	Napětí nap.	Napětí sním.	Fáze	Izol. stav NAP	Izol. stav SNIM	Nap. kodování	Sním. kodování
[1] HT100	57,13 V	40,76 V	22,00 °	23.10.2023 07:13:04 >20000kΩ	23.10.2023 07:13:52 >20000kΩ	Teče proud 1	Teče proud 1
[2] HT101	105,57 V	37,42 V	10,50 °	23.10.2023 07:14:39 >20000kΩ	23.10.2023 07:15:27 >20000kΩ	Teče proud 1	Teče proud 1
[3] HT102	44,22 V	36,01 V	21,50 °	23.10.2023 07:16:15 >20000kΩ	23.10.2023 07:17:03 >20000kΩ	Teče proud 1	Teče proud 1
[4] HT103	50,44 V	41,35 V	38,50 °	23.10.2023 07:17:50 >20000kΩ	23.10.2023 07:18:38 >20000kΩ	Teče proud 1	Teče proud 1
[5] HT200	43,81 V	37,07 V	20,00 °	23.10.2023 07:19:25 >20000kΩ	23.10.2023 07:20:13 >20000kΩ	Teče proud 1	Teče proud 1
[6] HT201	43,87 V	38,53 V	17,00 °	23.10.2023 07:21:01 >20000kΩ	23.10.2023 07:21:48 >20000kΩ	Teče proud 1	Teče proud 1
[7] HT202	81,23 V	34,78 V	9,00 °	23.10.2023 07:22:36 >20000kΩ	23.10.2023 07:23:24 >20000kΩ	Teče proud 1	Teče proud 1
[8] HT203	44,22 V	0,18 V	— °	23.10.2023 07:24:11 >20000kΩ	23.10.2023 07:24:59 >20000kΩ	Teče proud 1	Neteče proud 0
[9] HT204	63,05 V	0,06 V	— °	23.10.2023 07:25:47 >20000kΩ	23.10.2023 07:26:35 >20000kΩ	Zelená ●	Neteče proud 0



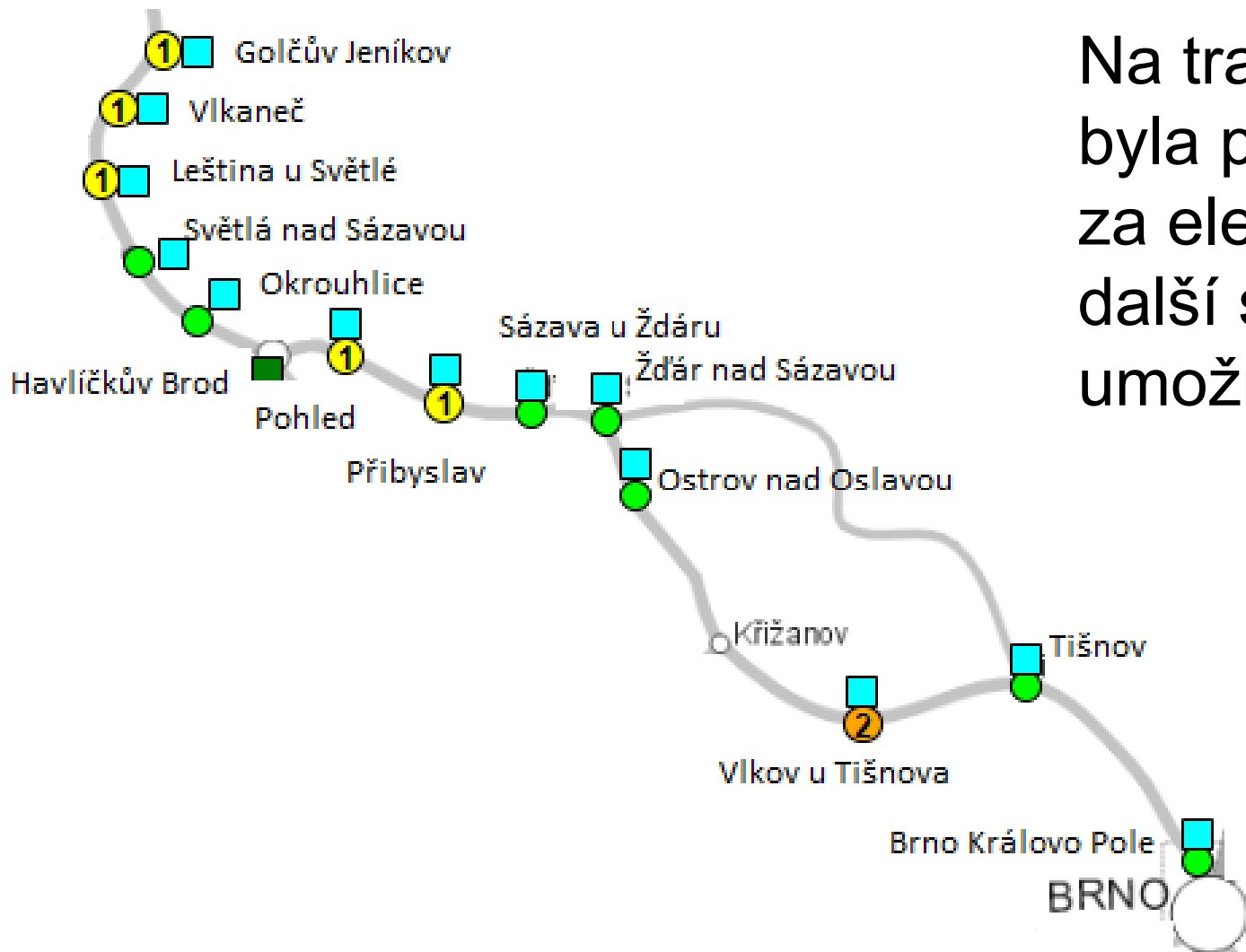
## Stavová diagnostika

- ◊ Snímají se volné kontakty relé
- ◊ Z kontaktů se provádí vizualizace stavu SZZ, PZZ nebo TZZ
- ◊ Pro diagnostiku SZZ AŽD 71 byla vyvinuta vizualizace stanice, následně byla navázána na PAVZZ s přenosem čísla vlaku a automatickým vedením dopravní dokumentace





# Stavová diagnostika AŽD 71

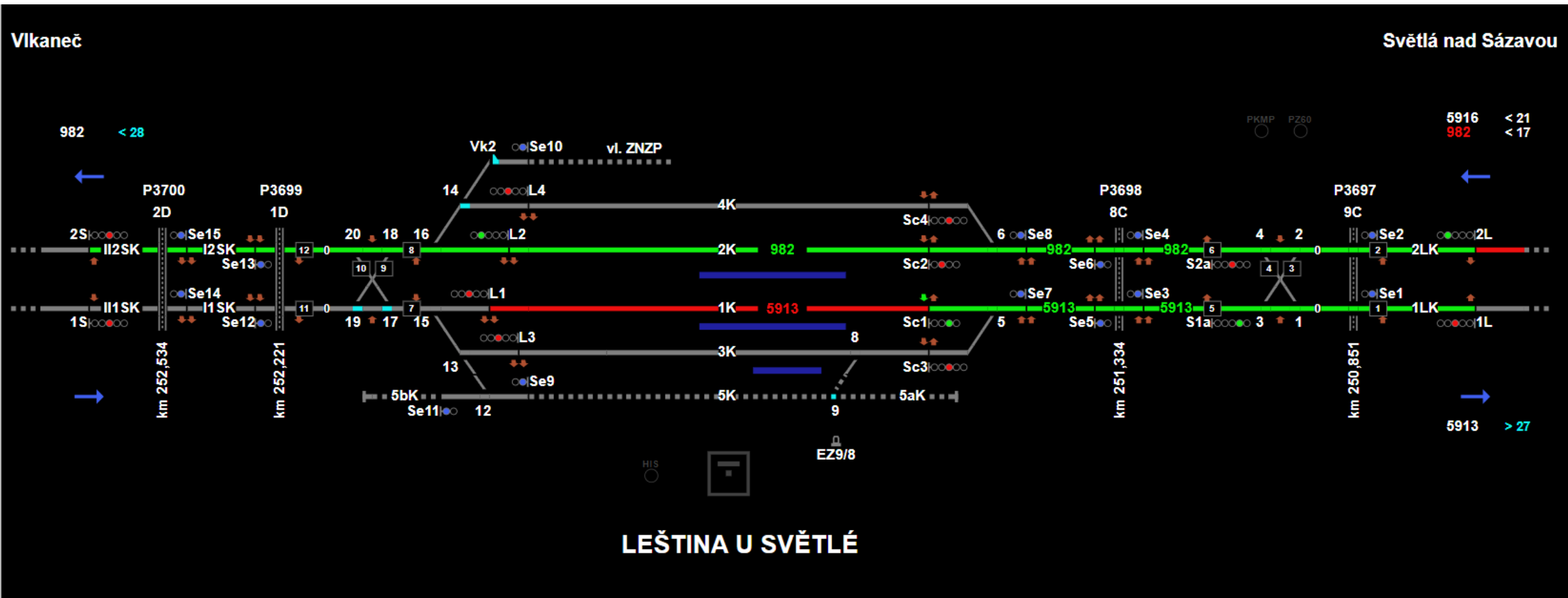


Na trati Čáslav – Brno Královo Pole byla při náhradě kolejových obvodů za elektronické EFCP doplněna další stavová diagnostika, která umožnila vizualizaci stavu SZZ

Využití při poruchách a mimořádnostech



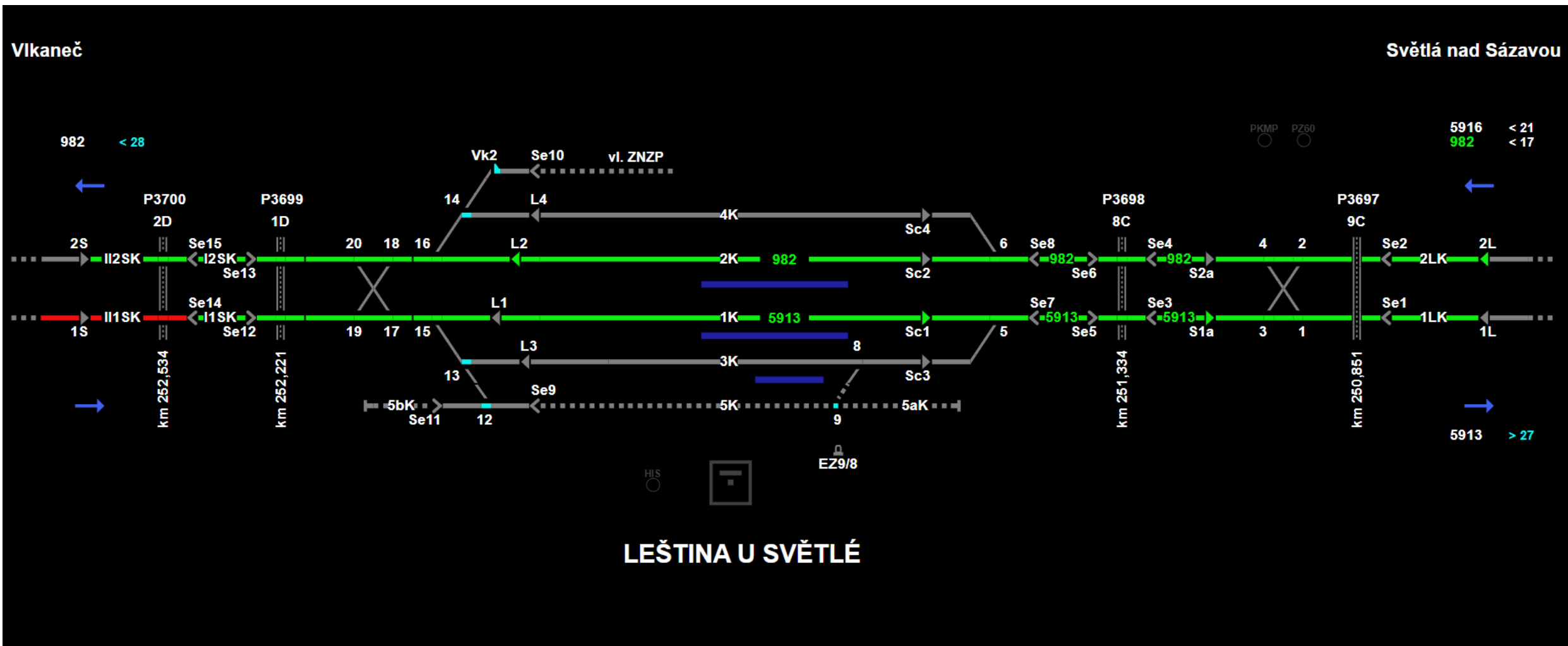
# Stavová diagnostika AŽD 71 – náhled údržbář



Informace z cca. 120 kontaktů relé



## Stavová diagnostika AŽD 71 – náhled výpravčiči



LEŠTINA U SVĚTLÉ



## Diagnostika systému SIRIUS 3.0

- ◇ Systém SIRIUS s objektovými kontroléry
- ◇ Diagnostika všech prvků
- ◇ Diagnostika všech komunikací
- ◇ Integrovaná stavová a měřicí diagnostika
- ◇ Možnost prohlížení záznamů zpětně
- ◇ Záznamník poruch a povelů

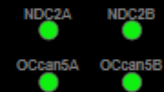


## Diagnostika systému SIRIUS 3.0

### SIRIUS ŽDÍREC NAD DOUBRAVOU

- Kolejiště
- Diagnostika prvku SIRIUS
  - Sirius TP
  - Sirius O
  - Sirius I
  - Sirius OC
  - Sirius NDC
  - StavKP
- Stav NDC/OC
  - NDC1A RM Ždírec
    - OCcan1A TP
    - OCcan2A TP
    - OCcan3A PN
    - OCcan4A PN
    - OCac1 PBT1
    - OCi1
  - NDC2A RM Chotěboř
    - OCcan5A PN
  - NDC3A ZH1
    - OCrs1A SkřínMO
    - OCrs2A Výstr. A
    - OCrs3A Výstr. B
    - OCi2
    - OCir1
    - OCac3 ZH1
    - OCac4 ZH2
    - OCac5 ZH3
    - OCac6 ZH4
  - NDC4A RM Hlinsko
    - OCcan6A PN
    - OCac2 PBT2
- Přenosové prvky
  - ER1
- DISTA PZZ-ZH1
  - ACDC
  - MIS
  - MONIR\_HIS
  - Teplota
  - Komunikace
- EZS ZH1 km31,740
  - StarAlarm
  - Komunikace

#### RM Chotěboř



#### RM Ždírec n. D.



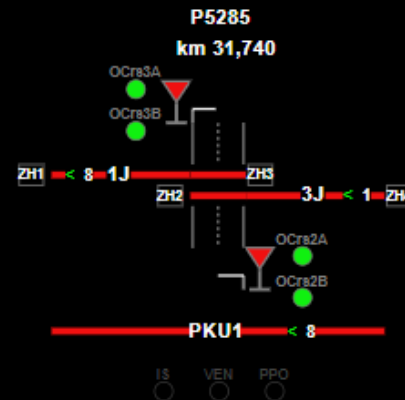
#### PZZ ZH1



#### RM Hlinsko



#### Ždírec n. D.



- ◊ Objektové kontroléry
- ◊ Přenosové prvky
- ◊ Počítací body
- ◊ Výstražníky



## Diagnostika elektronických prvků

- ◊ Z elektronických prvků (například objektových kontrolérů) se přenáší komplexní diagnostika
- ◊ V taktu 6 sekund se přenáší až 256 bytů dat s pevnou strukturou
- ◊ Diagnostika se přenáší s jednoduchým zabezpečením a s příznakem pro uložení (při změně důležitého parametru)
- ◊ Pokud není nastavený příznak uložení, ukládá server zprávy po nastaveném čase – obvykle po 10 minutách
- ◊ Mohou tak být podchyceny i hodnoty s pomalým trendem změny



# Diagnostika přenosových prvků

- Stav jednotlivých komunikací
- Chybovost komunikací
- Stav optických linek
  
- Jako příklad uvedena diagnostika koncentrátoru dat SIRIUS 3.0

		<b>NDC</b>								
Prvek	NDC5A NDC5									
Čas příjmů	23.10.2023 21:53:52									
Verze SW	1.0									
Výrobní číslo	37/21 - 0									
Stav NDC	1	2	3	4	5	6	7	8		
	9	10	11	12	13	14	15	16		
Vstupy DIC	1	2	3	4	5					
Baterie - izolační stav	5000 kΩ									
Baterie - napětí	23,33 V									
Chyba ETH/TPA1	[200]									
Chyba ETH/TPA2	[200]									
Chyba ETH/TPB1	[0]									
Chyba ETH/TPB2	[0]									
Chyby linek RS485	1-[18165]		2-[2586]		3-[175]		4-[0]		5-[0]	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	9	10	11	12	13	14	15	16		
Stav OPTO 1	1	2	3	4	5	6	7	8		
Dosah OPTO 1	20									
Výkon OPTO 1	2840									
Teplota OPTO 1	38									
Stav OPTO 2	1	2	3	4	5	6	7	8		
Dosah OPTO 2	20									
Výkon OPTO 2	710									
Teplota OPTO 2	42									





## Diagnostika přenosových prvků

- ◊ S rozvojem optických přenosových prvků byla doplněna diagnostika optických linek
- ◊ Využívá se interní diagnostika SFP modulů
- ◊ Ukládá se stav komunikace, dosah modulu, výkon přijímaného světla a teplota převodníku
- ◊ Při případné poruše je možné najít rychle příčinu
  - ◊ Skokové změny znamenají přerušení vlákna
  - ◊ Postupné změny úrovně signálu znamenají problém vysílače

Stav OPTO 1	1	2	3	4	5	6	7	8
Dosah OPTO 1	20							
Výkon OPTO 1	972							
Teplota OPTO 1	50							



## Příklad diagnostiky – informace objektového kontroléru

- Objektové kontroléry mají stejný začátek diagnostiky
- Obecné informace stejné pro všechny objektové kontroléry

<b>OCsi</b>																																		
Prvek	OCsi8 SkCH	OCsi8 SkCH																																
Čas příjmů	23.10.2023 22:27:12 17547 [0,\$0000,\$0000,\$0000]	23.10.2023 22:27:12 17547 [0,\$0000,\$0000,\$0000]																																
Verze SW	1.0	1.0																																
Výrobní číslo	22/21 - 0	22/21 - 0																																
Stav OCsi	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8																											
9	10	11	12	13	14	15	16																											
1	2	3	4	5	6	7	8																											
9	10	11	12	13	14	15	16																											
Napětí [V]	3,29 V	3,29 V																																
Teplota [°C]	35 °C	34 °C																																
Chyba linky 1	300	300																																
Chyba linky 2	300	300																																



## Příklad diagnostiky počítačícího bodu

- Zejména proudy ze snímače a časové průběhy ovlivnění

Modulo	65505						65505											
Rychlost [km/h]	10						10											
Nekorekt zleva	1						1											
Nekorekt zprava	1						1											
Počet poruch [kód nekorektu]	214 [1]						214 [1]											
Falešný impuls	[2,2]						[3,3]											
Časové parametry průjezdu [ms]	43,2			41,0			42,0			43,2			40,5			42,2		
Časové parametry posledního nekorektu [ms]	0,0			0,0			0,0			0,0			0,0			0,0		
Minimální časové parametry [ms]	27,1			22,0			25,4			26,6			21,6			25,4		
Parametry systému [mA]	4,19						4,08						4,28					4,23
		3,64				3,56						3,70						3,64
	4,16	4,05			3,93	4,03				4,21	4,11						4,03	4,13
		2,65			2,66		3,95				2,68						2,74	
	4,10												4,17					4,04
Napájecí napětí snímače[V]/počet kalibrací	14,13 [3]						13,87 [3]											
Napájecí napětí při kalibraci[mV]/chyby převodníků	14,26 [0]						14,46 [0]											

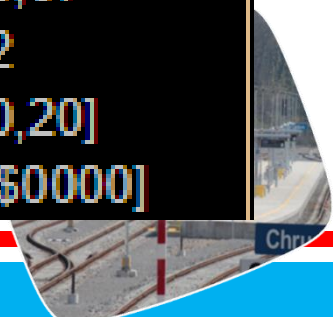


# Příklad diagnostiky LED návěstidla

- Proud LED, doba svícení LED

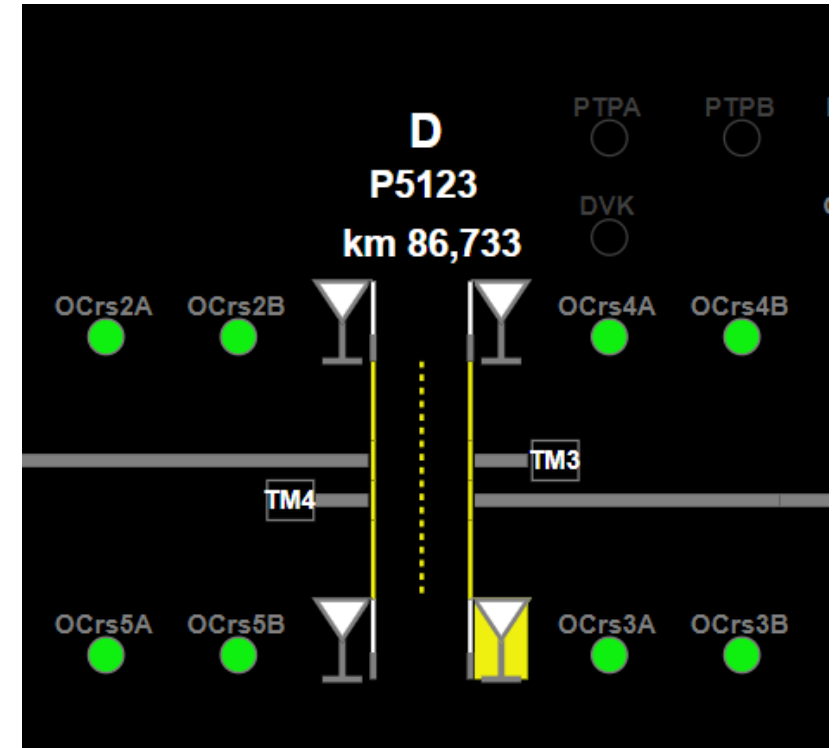
Světlo 1

Barva	RE																
Výrobní číslo	72/2021																
Verze SW	1.0																
Příznaky LED	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8										
9	10	11	12	13	14	15	16										
Hodiny svícení	18171																
CPU napětí/teplota	3,29 / 18																
LED PWM/teplota	18,82 % / 21																
Napětí svícení [V]	3,70																
Proud svícení [mA]	69,98																
Rozdíl CH1/CH2 [mV,mA]	20 / 0,07																
Max rozdíl napětí [mV]	62																
Max zhaslé [mV/mA]	[250,0,20]																
Kód chyby CH1/CH2	[\$0000,\$0000]																



## Příklad diagnostiky PZS SIRIUS

- Při nouzovém stavu nebo poruše od výstražníku zvýraznění
- Číslo poruchy nebo nouzového stavu
- Celkem cca. 80 chybových kódů pro rozlišení příčiny nouzového stavu nebo poruchy



# Příklad diagnostiky výstražníku

- Hodnoty od pozitivní signalizace
- Hodnoty od červených světel
- Hodnoty testů červených světel
- Hodnota proudu břevnových svítilen
- Diagnostika je velmi podrobná

Bílé světlo	<p>9 10 11 12 13 14 15 16</p> <p>Stav pozitivní signalizace</p> <p>○</p> <p>1 - [6,004 V, 70 mA]                  2 - [6,448 V, 128 mA]                  3 - [0,000 V, 0 mA]                  [ZAP - 3,5 ms] [VYP - 0,4 ms]                  [ERR TEST - \$00000000]</p>
Z80	<p>1 2 3 4 5 6 7 8</p> <p>9 10 11 12 13 14 15 16</p> <p>Min. napětí - 76,420 V                  Max. napětí - 76,660 V                  Vdda - 3,289 V                  Proudový rozdíl - 13 µA</p>
Stavy červeného světla	<p>1 2 3 4 5 6 7 8</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8</p> <p>Stav výstrahy</p> <p>○ ●</p> <p>[ZAP - 3,9 ms]                  [ERR TEST - \$00000000]</p>
Levé červené světlo	<p>[19,0mA, 42,1mA, 3,6ms, 0,0mA]                  [19,0mA, 42,3mA, 3,6ms, 0,0mA]                  [19,2mA, 42,7mA, 3,6ms, 0,0mA]                  [19,0mA, 42,2mA, 3,5ms, 0,0mA]</p>
Pravé červené světlo	<p>[19,0mA, 42,3mA, 3,5ms, 0,0mA]                  [19,0mA, 42,2mA, 3,8ms, 0,0mA]                  [19,2mA, 42,5mA, 3,6ms, 0,0mA]                  [19,0mA, 41,8mA, 3,5ms, 0,0mA]</p>



## Výstrahy z diagnostiky a jejich přenos

- ◊ Alarmy se přenáší pomocí SMS zpráv a pomocí e-mailu
- ◊ Z počítače UP se zprávy posílají po síti TDS na server v rámci daného OŘ, zprávy již mají nastaveného příjemce
- ◊ Na serveru je umístěn GSM modem, který zprávy přeposílá pomocí sítě veřejného operátora
- ◊ Jedním z příjemců je GSM brána STARMON, ze které se zprávy posílají servisním pracovníkům
- ◊ Denně se posílají průměrně jednotky zpráv
- ◊ Pro danou instalaci je možné nastavení úrovně zpráv
- ◊ Přenos zpráv lze vypnout, například při servisním zásahu





## Závěr

- ◊ Moderní diagnostika umožňuje výrazně zrychlit nalezení poruchy, zejména pokud porucha přetrvává.
- ◊ Stavové informace slouží i pro přehled činnosti zařízení a provozních situacích
- ◊ Výstupy z diagnostiky slouží i pro vytváření statistik dostupnosti a poruchovosti jednotlivých zařízení
- ◊ Zejména u elektronických systémů je diagnostika velmi komplexní a přehled v ní mají spíše pracovníci dodavatele, než pracovníci provozovatele
- ◊ U elektronických systémů je pak nejlepším přístupem oprava udržujícím pracovníkem za součinnosti výrobce.



Děkuji za pozornost

