

Predpis pre implementáciu systémov zabezpečujúcich prenos procesných dát prostredníctvom sietí GSM v skupine SSE

Verzia 6/27.12.2011

**Dokument bol vytvorený výhradne pre implementačné potreby skupiny SSE
a bez súhlasu nesmie byť použitý mimo tohto rámca !**

Vypracoval : **Ing. Milan Valjašek**

Spolupracovali : **Ing. Boris Dúha, Ing. Ladislav Tomašec, Ing. Pavel Smejkal**

Oponovali : **Ing. František Krakovský, PhD., Ing. Stanislav Kovalčík**

Schválené Typizačnou komisiou SSE, a.s. dňa 26. 2. 2004 : **Ing. Jaroslav Hanzel**

Obsah :

1.	Vysvetlenie použitých skratiek a výrazov	3
2.	Zoznam súvisiacich dokumentov	4
3.	Rozsah pôsobnosti a ciele dokumentu	5
4.	Kategorizácia a režimy činnosti systémov komunikujúcich prostredníctvom GSM	5
4.1.	RIS dispečingu (CRIS)	5
4.2.	Cyklicky a spontánne komunikujúca stanica (CSKS)	5
4.3.	Trvale pripojená stanica (TPS)	6
5.	Hierarchická štruktúra, typológia a topológia komunikácií medzi CRIS, CSKS a TPS.	6
6.	Všeobecné zásady pre implementáciu protokolu IEC 60870-5-104 pre komunikáciu medzi CRIS, CSKS a TPS	7
7.	Vyhradené objekty protokolu IEC 60870-5-104 pre komunikáciu prostredníctvom GPRS	12
7.1.	Služobný status stanice „M_BO_TB_1 s adresou objektu 0x001“	12
7.2.	Počet odoslaných bytov v danom fakturačnom období „M_BO_TB_1 s adresou objektu 0x002“	13
7.3.	Počet prijatých bytov v danom fakturačnom období „M_BO_TB_1 s adresou objektu 0x003“	13
7.4.	Selekcia prístupu na porty mimo 2404 „M_BO_TB_1 s adresou objektu 0x004“	14
7.5.	Dôvod inicializácie (Cause of initialization) <32>	14
7.6.	Dôvod inicializácie (Cause of initialization) <33>	14
7.7.	Dôvod inicializácie (Cause of initialization) <34>	15
8.	Podrobný popis komunikačných postupov staníc CSKS a TPS s CRIS	15
8.1.	Všeobecné zásady	15
8.2.	Činnosť CSKS po zapnutí alebo po reštarte	16
8.3.	Činnosť CSKS po uplynutí časového intervalu pre cyklický prenos obrazu prostredia	16
8.4.	Činnosť CSKS pri vzniku procesnej udalosti, ktorá inicializuje vyslanie zmeny	17
8.5.	Činnosť TPS po zapnutí alebo po reštarte	18
8.6.	Činnosť TPS po uplynutí časového intervalu pre cyklický prenos obrazu prostredia	19
8.7.	Činnosť TPS pri vzniku procesnej udalosti, ktorá inicializuje vyslanie zmeny	20
8.8.	Vyslanie povelu z CRIS do CSKS	20
8.9.	Vyslanie povelu z CRIS do TPS	21
9.	Požiadavky na firmware staníc, zabezpečujúcich prenos procesných veličín prostredníctvom GPRS	23

1. Vysvetlenie použitých skratiek a výrazov

APCI	-	Application Protocol Control Information
APN	-	Acces Point Name
ASDU	-	Application Service Data Unit
APDU	-	Application Protocol Data Unit
BSSGP	-	Base station system GPRS protocol
COI	-	Cause of initialization
COT	-	Causes of transmission
CSD	-	Circuit Switched Data (Komutovaný dátový okruh v GSM sieti)
CSKS	-	Cyklicky a spontánne komunikujúca stanica
DO	-	Diaľkové ovládanie
ES	-	Elektrická stanica
EDP	-	Energetický dispečing podniku
GPRS	-	General Packet Radio Service (Paketová rádiová sieť)
GPRS attach	-	Procedúra pripojenia do GPRS siete
GPRS detach	-	Procedúra odpojenia od GPRS siete
GSM	-	Global System of Mobile communication (globálny systém pre mobilnú komunikáciu)
HDO	-	Hromadné diaľkové ovládanie
HSCSD	-	High Speed Data (Vysokorychlostný komutovaný dátový okruh v GSM sieti)
IEC	-	International Electrotechnical Commission
kB	-	1024 Bytov
KP	-	Komunikačný počítač, t.j. časť riadiaceho a informačného systému Elektrickej stanice, zabezpečujúca komunikáciu mimo elektrickej stanice
LCP	-	Link Control Protokol
PAP	-	Password Authentization Protocol
PDP context	-	Packet Data Protocol Context (Pre potreby tohto dokumentu predstavuje PDP context logické prepojenie medzi stanicou GPRS a počítačovou sieťou TWAN)
PPP	-	Point to Point Protokol
RD	-	Rajonový dispečing
RFC	-	Request For Comments
RIS	-	Riadiaci a informačný systém
CRIS	-	Riadiaci a informačný systém centralizovaného dispečingu
RIS ES	-	Riadiaci a informačný systém elektrickej stanice, ktorý integruje všetky jej systémy miestneho a diaľkového ovládania, vrátane logiky blokovania voči vadnej manipulácii, stavovej a poruchovej signalizácie, merania, ochrán, lokálnych automatík, požiarnej signalizácie a systémy pre kontrolu neoprávneného vstupu do elektrickej stanice
SMS	-	Short Message Service (Služba krátkych správ)
SOE	-	Systém pre riadenie obchodu s elektrickou energiou
TCP/IP	-	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TPS	-	Trvale pripojená stanica
TWAN	-	Technologická, v rozsahu pôsobnosti SSE, a.s., územne distribuovaná počítačová sieť

2. Zoznam súvisiacich dokumentov

- ***IEC 60870-5-101 +(Amendment 1, Amendment 2): Transmission protocols – Companion standard for basic telecontrol tasks***
- ***IEC 60870-5-102 : Transmission protocols – Companion standard for the transmission of integrated totals in electric power systems***
- ***IEC 60870-5-103 : Transmission protocols – Companion standard for the informative interface of protection equipment***
- ***IEC 60870-5-104 : Transmission protocols – Network acces for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles***

3. Rozsah pôsobnosti a ciele dokumentu

Cieľom tohto dokumentu je definovať implementačné pravidlá, ktoré budú záväzné pre pracovníkov skupiny SSE, ako aj pre externých dodávateľov pri vývoji, projektovaní, implementácii a prevádzke riadiacich a informačných systémov (RIS), zabezpečujúcich dohľad, ovládanie a parametrizáciu prvkov elektrizačnej sústavy prostredníctvom dátových sietí GSM v pôsobnosti skupiny SSE.

Dôvodom pre vznik tohto dokumentu je zámer skupiny SSE využívať pre dispečerské riadenie aj systémy, využívajúce pre svoju činnosť technológie GSM a z tejto skutočnosti vyplývajúca potreba vyriešiť filozofický rozpor medzi dispečerským riadením, ktoré je založené na deterministickom, nadradeným systémom riadenom, snímaní stavu procesných veličín z jednotlivých podstaníc, pričom požiadavky na diaľkové ovládanie prístrojov týchto podstaníc sú náhodným javom a technicko-ekonomicky najvhodnejšou GSM technológiou GPRS, ktorá vychádza z predpokladu, že spojenie iniciuje klient, aby si „pozrel“ resp. modifikoval dáta na serveri, alebo ich preniesol do svojho pamäťového priestoru. Ďalším problémom na riešenie je rozpor medzi ekonomicky motivovanou snahou minimalizovať objem prenesených dát a potrebou nepretržitého monitorovania procesného prostredia podstaníc. V neposlednom rade je nutné definovať postupy, ktoré obnovia požadovaný prevádzkový stav v prípade výpadkov alebo preťaženia GSM siete.

Z technologického hľadiska sa v tomto dokumente predpokladá použitie dátových GSM modemov a SIM kariet, umožňujúcich prenosi prostredníctvom technológie GPRS a technológiou CSD. Pre prenos procesných dát nie je prípustné využívať technológiu SMS.

Z hľadiska protokolov sa predpokladá použitie TCP/IP, PPP a IEC 60870-5-104.

4. Kategorizácia a režimy činnosti systémov komunikujúcich prostredníctvom GSM

4.1. RIS dispečingu (CRIS)

V rámci tohto dokumentu predstavuje skratka CRIS riadiaci a informačný systém centralizovaného dispečingu skupiny SSE, ktorý je pripojený do technologickej počítačovej siete TWAN **ethernetovým** rozhraním a disponuje možnosťou vybudovať prostredníctvom GSM modemov komutované dátové prepojenia (CSD). Z procesného hľadiska CRIS je riadiacou (MASTER) stanicou, ktorá monitoruje a ovláda pridelenú množinu podriadených (SLAVE) staníc.

4.2. Cyklicky a spontánne komunikujúca stanica (CSKS)

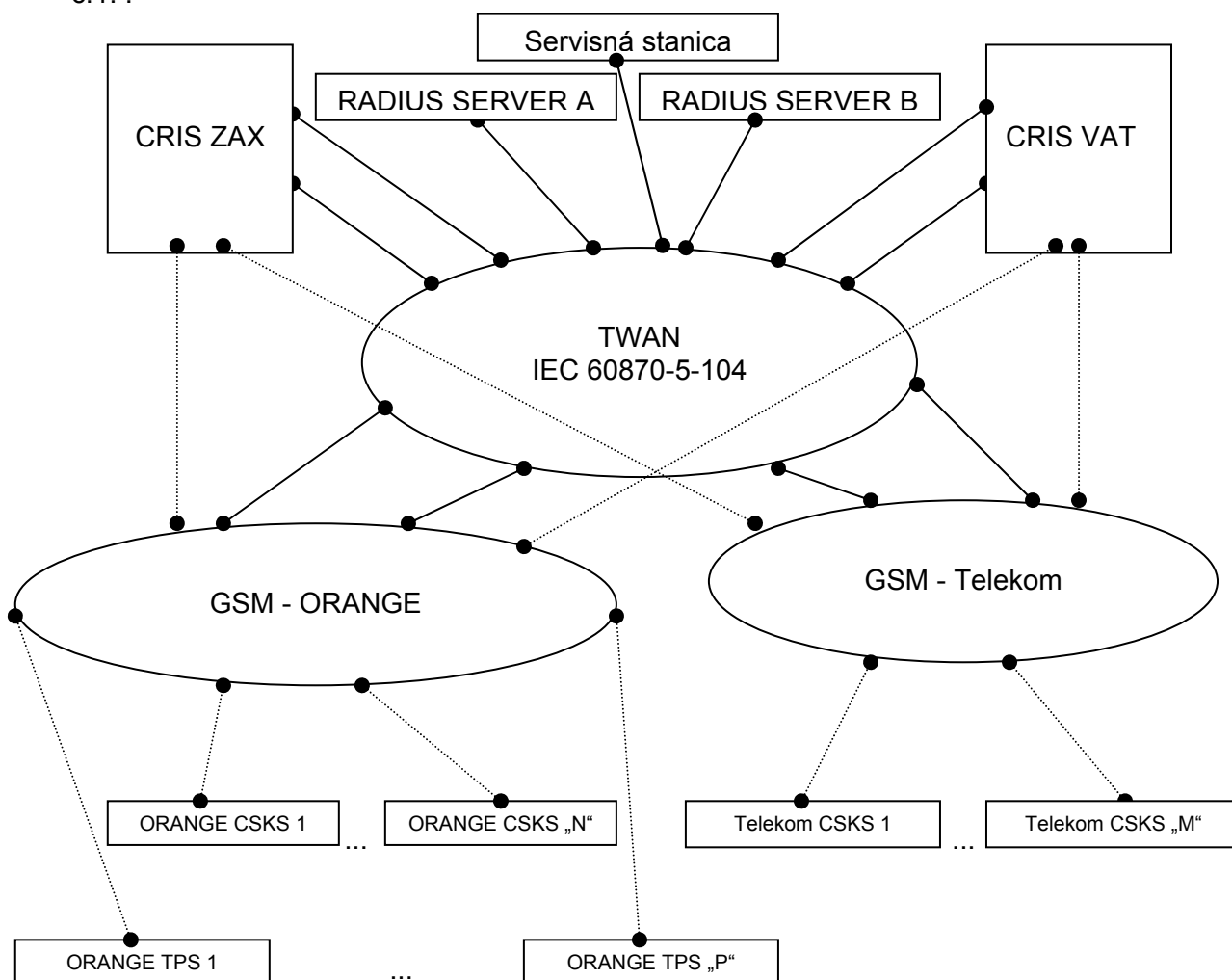
CSKS predstavuje režim činnosti stanice (diaľkovo ovládaný prvok elektrizačnej siete, fakturačné meradlo, merací bod, tester, indikátor skratového prúdu, atď...,) ktorý vybuduje GPRS komunikáciu procedúrou GPRS attach jednak v stanovenom cykle z dôvodu kontroly funkčnosti alebo odovzdania nameraných veličín, ale aj pri vzniku vopred definovanej udalosti (nábeh skratového prúdu, porucha zariadenia, atď...,) potom vyšle stanoveným postupom dáta do CRIS a na pokyn CRIS následne zruší GPRS spojenie procedúrou GPRS detach. V prípade, že CRIS potrebuje komunikovať s CSKS a nie je vybudované GPRS spojenie, CRIS vytvorí prostredníctvom GSM modemu cez dátové GSM účastnícke číslo komutované dátové spojenie CSD, ktorým inicializuje definovaným spôsobom vytvorenie GPRS spojenia, zruší CSD spojenie a čaká kým vyzvaná CSKS vytvorí GPRS spojenie. Po ukončení výmeny dát cez GPRS na pokyn CRIS CSKS zruší spojenie procedúrou GPRS detach.

4.3. Trvale pripojená stanica (TPS)

TPS predstavuje režim činnosti stanice, pracujúci v sieti GSM operátora, ktorý garantuje, jednak svojou technológiou, ako aj zmluvne nepretržité udržanie PDP contextu pre GPRS komunikáciu. TPS po nábehu napájania vybuduje GPRS komunikáciu procedúrou GPRS attach. V databázach CRIS a TPS sú obdobne ako pri komunikácii s CSKS definované položky, ktoré definujú ako často je potrebné zosiť procesnú databázu TPS. V prípade, že nedôjde k zosiťaniu procesnej databázy v stanovenom čase, TPS zruší a opäť obnoví PDP context pre GPRS komunikáciu a oznámi CRIS, že došlo ku inicializácii stanice. Obdobný postup TPS uplatní v prípade, ak nedôjde ku potvrdeniu vyslaných paketov alebo ak GSM sieť z nejakého dôvodu zruší PDP context. V prípade, že CRIS vyšle povel alebo dáta do TPS a nedôjde ku potvrdeniu vyslaných paketov, CRIS iniciuje prostredníctvom CSD komunikácie cez dátové GSM účastnícke číslo obnovu PDP contextu pre GPRS komunikáciu.

5. Hierarchická štruktúra, typológia a topológia komunikácií medzi CRIS, CSKS a TPS.

Cieľová topológia komunikácií medzi CRIS, CSKS a TPS je zobrazená na Obrázku č.1. :



Obrázok č. 1

Plné čiary v Obrázku č. 1 predstavujú komunikáciu po pevných okruhoch, prerušované čiary predstavujú rádiovú komunikáciu prostredníctvom sietí GSM. Radius

servre zabezpečujú vo fáze tvorby PDP contextu pridelenie konkrétnej, vždy rovnakej IP adresy na základe prihlasovacieho mena a hesla stanice GPRS. Servisná stanica slúži pracovníkom, zabezpečujúcim prevádzku a údržbu CSKS resp. TPS na realizáciu servisných úkonov na týchto staniciach.

6. Všeobecné zásady pre implementáciu protokolu IEC 60870-5-104 pre komunikáciu medzi CRIS, CSKS a TPS.

Pre výmenu procesných dát medzi CRIS, CSKS a TPS sa budú využívať výhradne iba komunikačné postupy, definované normou IEC 60870-5-104. Z tohto pohľadu sú dôležité najmä nasledovné požiadavky Interoperability aplikačnej vrstvy, definované v 9. kapitole tejto normy :

Výňatok z normy IEC 60870-5-104 :

9.5 Aplikačná vrstva

Prenosový mód pre aplikačné dáta

Mód 1 (oktet najnižšieho rádu sa prenáša prvý), v zmysle 4.10 normy IEC 60870-5-4, je použitý výhradne v celom rozsahu tohto spoločného štandardu.

Spoločná adresa ASDU (16 bitová adresa ES alebo prvku el. sústavy)

(systémovo-špecifický parameter, všetky možnosti, ktoré sú použité, sú označné "X")

Jeden oktet Dva oktety

Adresa dátového objektu

(systémovo-špecifický parameter, všetky možnosti, ktoré sú použité, sú označné "X")

Jeden oktet Štruktúrovaná
 Dva oktety Neštruktúrovaná
 Tri oktety

Príčina prenosu

(systémovo-špecifický parameter, všetky možnosti, ktoré sú použité, sú označné "X")

Jeden oktet Dva oktety (s adresou pôvodcu).
Ak adresa pôvodcu nie je použitá, je nulová.

Maximálna dĺžka informačnej časti rámca správy (APDU)

(systémovo-špecifický parameter, špecifikujúci maximálnu dĺžku APDU v systéme)

Maximálna dĺžka informačnej časti rámca správy (APDU) je 253 (štandardne). Maximálna dĺžka informačnej časti rámca správy môže byť znížená systémom.

253 **Maximálna dĺžka informačnej časti rámca správy (APDU) v systéme**

Výber štandardných ASDU (Typy ID s plnými štvorcami a prečiarknutým textom nesmú byť použité)

Prenos informácií v monitorovacom smere

(parameter špecifický pre stanicu, označ každý typ identifikátora "X" ak je použitý iba v štandardnom smere, "R" ak je použitý iba v obrátenom smere a označ "B" ak je použitý v oboch smeroch).

<input type="checkbox"/>	<1> := Jednabitový signál	M_SP_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<2> := Jednabitový signál s časovou značkou	M_SP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<3> := Dvojbíťový signál	M_DP_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<4> := Dvojbíťový signál s časovou značkou	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<5> := Polohový signál	M_ST_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<6> := Polohový signál s časovou značkou	M_ST_TA_1
<input type="checkbox"/>	<7> := 32 bitový reťazec	M_BO_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<8> := 32 bitový reťazec s časovou značkou	M_BO_TA_1
<input type="checkbox"/>	<9> := Meraná hodnota, normalizovaný formát	M_ME_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<10> := Meraná hodnota, normalizovaný formát s časovou značkou	M_ME_TA_1
<input type="checkbox"/>	<11> := Meraná hodnota, škálovaný formát	M_ME_NB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<12> := Meraná hodnota, škálovaný formát s časovou značkou	M_ME_TB_1
<input type="checkbox"/>	<13> := Meraná hodnota, krátky formát s plávajúcou desatinnou bodkou	M_ME_NC_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<14> := Meraná hodnota, krátky formát s plávajúcou desatinnou bodkou a časovou značkou	M_ME_TC_1
<input type="checkbox"/>	<15> := Integrovaná hodnota	M_IT_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<16> := Integrovaná hodnota s časovou značkou	M_IT_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<17> := Udalosť od ochrany s časovou značkou	M_EP_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<18> := Balík udalostí z ochrany s časovou značkou	M_EP_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<19> := Balík informácií z výstupného okruhu ochrany s časovou značkou	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/>	<20> := Balík jednabitových signálov so zmenami statusu	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<21> := Meraná hodnota, normalizovaný formát bez popisu kvality	M_ME_ND_1
<input type="checkbox"/>	<30> := Jednabitový signál s časovou značkou CP56Time2a	M_SP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<31> := Dvojbíťový signál s časovou značkou CP56Time2a	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<32> := Polohový signál s časovou značkou CP56Time2a	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/>	<33> := 32 bitový reťazec s časovou značkou CP56Time2a	M_BO_TB_1
<input type="checkbox"/>	<34> := Meraná hodnota, normalizovaný formát s časovou značkou CP56Time2a	M_ME_TD_1
<input type="checkbox"/>	<35> := Meraná hodnota, škálovaný formát s časovou značkou CP56Time2a	M_ME_TE_1
<input type="checkbox"/>	<36> := Mer. hodnota, krátky formát s plávajúcou des. bodkou s časovou značkou CP56Time2a	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/>	<37> := Integrovaná hodnota s časovou značkou CP56Time2a	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/>	<38> := Udalosť z ochrany s časovou značkou CP56Time2a	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/>	<39> := Balík udalostí z ochrany s časovou značkou CP56Time2a	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/>	<40> := Balík informácií z výstupného okruhu ochrany s časovou značkou CP56Time2a	M_EP_TF_1

Prenos informácií v riadiacom smere

(parameter špecifický pre stanicu, označ každý typ identifikátora "X" ak je použitý iba v štandardnom smere, "R" ak je použitý iba v obrátenom smere a označ "B" ak je použitý v oboch smeroch).

<input type="checkbox"/>	<45> := Jednoduchý povel	C_SC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<46> := Dvojpoval	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<47> := Regulačný krokový povel	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<48> := Nastavovací príkaz, normalizovaný formát	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/>	<49> := Nastavovací príkaz, škálovaný formát	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/>	<50> := Nastavovací príkaz, krátky formát s plávajúcou desatinnou bodkou	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/>	<51> := 32 bitový reťazec	C_BO_NA_1
<input type="checkbox"/>	<58> := Jednoduchý povel s časovou značkou CP56Time2a	C_SC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<59> := Dvojpoval s časovou značkou CP56Time2a	C_DC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<60> := Regulačný krokový povel s časovou značkou CP56Time2a	C_RC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<61> := Nastavovací príkaz, normalizovaný formát s časovou značkou CP56Time2a	C_SE_TA_1
<input type="checkbox"/>	<62> := Nastavovací príkaz, škálovaný formát s časovou značkou CP56Time2a	C_SE_TB_1
<input type="checkbox"/>	<63> := Nastavovací príkaz, krátky formát s plávajúcou des. bodkou a čas. značkou CP56Time2a	C_SE_TC_1
<input type="checkbox"/>	<64> := 32 bitový reťazec s časovou značkou CP56Time2a	C_BO_TA_1

Buď sú použité ASDU <45> – <51> alebo <58> – <64>.

Prenos informácií v monitorovacom smere

(parameter špecifický pre stanicu, označ každý typ identifikátora "X" ak je použitý)

<input type="checkbox"/>	<70> := Koniec inicializácie	M_EI_NA_1
--------------------------	------------------------------	-----------

Prenos informácií v riadiacom smere

(parameter špecifický pre stanicu, označ každý typ identifikátora "X" ak je použitý iba v štandardnom smere, "R" ak je použitý iba v obrátenom smere a označ "B" ak je použitý v oboch smeroch).

<input type="checkbox"/>	<100>:= Celkový dotaz	C_IC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<101>:= Celkový dotaz na čítače	C_CI_NA_1
<input type="checkbox"/>	<102>:= Povel na čítanie	C_RD_NA_1
<input type="checkbox"/>	<103>:= Povel na časovú synchronizáciu (pozri 7.6)	C_CS_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<104>:= Testovací povel	C_TS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<105>:= Povel na reštart	C_RP_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<106>:= Povel na oneskorenie snímania procesu	C_CD_NA_1
<input type="checkbox"/>	<107>:= Testovací povel s časovou značkou CP56Time2a	C_TS_TA_1

Prenos informácií v riadiacom smere

(parameter špecifický pre stanicu, označ každý typ identifikátora "X" ak je použitý iba v štandardnom smere, "R" ak je použitý iba v obrátenom smere a označ "B" ak je použitý v oboch smeroch).

<input type="checkbox"/>	<110>:= Parameter meranej hodnoty, normalizovaný formát	P_ME_NA_1
<input type="checkbox"/>	<111>:= Parameter meranej hodnoty, škálovaný formát	P_ME_NB_1
<input type="checkbox"/>	<112>:= Parameter meranej hodnoty, krátky formát s plávajúcou desatinnou bodkou	P_ME_NC_1
<input type="checkbox"/>	<113>:= Aktivácia parametrov	P_AC_NA_1

Prenos súborov

(parameter špecifický pre stanicu, označ každý typ identifikátora "X" ak je použitý iba v štandardnom smere, "R" ak je použitý iba v obrátenom smere a označ "B" ak je použitý v oboch smeroch).

<input type="checkbox"/>	<120>:= Súbor pripravený	F_FR_NA_1
<input type="checkbox"/>	<121>:= Výber pripravený	F_SR_NA_1
<input type="checkbox"/>	<122>:= Volaj adresár, vyber súbor, volaj súbor, volaj sekciu	F_SC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<123>:= Posledná sekcia, posledný segment	F_LS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<124>:= Potvrď súbor, potvrď sekciu	F_AF_NA_1
<input type="checkbox"/>	<125>:= Segment	F_SG_NA_1
<input type="checkbox"/>	<126>:= Adresár {prázdne alebo X, k dispozícii iba v monitorovacom (štandard) smere}	F_DR_TA_1

Priradenie typu identifikátora a príčiny prenosu
(parameter špecifický pre stanicu)

Šedé políčka: definovanie opcie nie je požadované

Čierne políčka: opcia nie je povolená v tomto štandarde

Biele políčka: funkcia alebo ASDU nie sú použité

Označ kombinácie typu identifikátora a príčiny prenosu:

"X" ak sú použité iba v štandardnom smere;

"R" ak sú použité iba v obrátenom smere;

"B" ak sú použité v oboch smeroch.

Identifikácia typu		Príčina prenosu																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1																			
<2>	M_SP_TA_1																			
<3>	M_DP_NA_1																			
<4>	M_DP_TA_1																			
<5>	M_ST_NA_1																			
<6>	M_ST_TA_1																			
<7>	M_BO_NA_1																			
<8>	M_BO_TA_1																			
<9>	M_ME_NA_1																			
<10>	M_ME_TA_1																			
<11>	M_ME_NB_1																			
<12>	M_ME_TB_1																			
<13>	M_ME_NC_1																			
<14>	M_ME_TC_1																			
<15>	M_IT_NA_1																			
<16>	M_IT_TA_1																			
<17>	M_EP_TA_1																			
<18>	M_EP_TB_1																			
<19>	M_EP_TC_1																			
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1																			
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ST_TB_1																			
<33>	M_BO_TB_1																			
<34>	M_ME_TD_1																			
<35>	M_ME_TE_1																			
<36>	M_ME_TF_1																			
<37>	M_IT_TB_1																			
<38>	M_EP_TD_1																			
<39>	M_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			
<45>	C_SC_NA_1																			
<46>	C_DC_NA_1																			
<47>	C_RC_NA_1																			
<48>	C_SE_NA_1																			
<49>	C_SE_NB_1																			

Identifikácia typu		Príčina prenosu																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 až 36	37 až 41	44	45	46	47
<50>	C_SE_NC_1																			
<51>	C_BO_NA_1																			
<58>	C_SC_TA_1																			
<59>	C_DC_TA_1																			
<60>	C_RC_TA_1																			
<61>	C_SE_TA_1																			
<62>	C_SE_TB_1																			
<63>	C_SE_TC_1																			
<64>	C_BO_TA_1																			
<70>	M_EI_NA_1*																			
<100>	C_IC_NA_1																			
<101>	C_CI_NA_1																			
<102>	C_RD_NA_1																			
<103>	C_CS_NA_1																			
<104>	C_TS_NA_1																			
<105>	C_RP_NA_1																			
<106>	C_CD_NA_1																			
<107>	C_TS_TA_1																			
<110>	P_ME_NA_1																			
<111>	P_ME_NB_1																			
<112>	P_ME_NC_1																			
<113>	P_AC_NA_1																			
<120>	F_FR_NA_1																			
<121>	F_SR_NA_1																			
<122>	F_SC_NA_1																			
<123>	F_LS_NA_1																			
<124>	F_AF_NA_1																			
<125>	F_SG_NA_1																			
<126>	F_DR_TA_1*																			

* Prázdne alebo X

7. Vyhradené objekty protokolu IEC 60870-5-104 pre komunikáciu prostredníctvom GPRS

7.1. Služobný status stanice „M_BO_TB_1 s adresou objektu 0x001“

Každá stanica CSKS resp. TPS musí v permanentnej pamäti svojej databázy udržiavať tzv. **„Služobný status“** t.j. dátovú položku typu **M_BO_TB_1** (32 bitový reťazec s časovou značkou CP56Time2a) s adresou objektu **0x001**, ktorá má nasledovný informačný obsah :

- bity 1 až 16 predstavujú 16 bitové celé číslo z rozsahu <0 .. 65535>, ktorým sa definuje v minútach časový interval, kedy daná stanica inicializuje cyklickú komunikáciu s prislúchajúcim CRIS za účelom odovzdania celkového obrazu tohto zariadenia, 0 znamená, že zariadenie na danej „**Common address of ASDU**“ bude snímané nepretržite
- bit 17 určuje režim v akom stanica komunikuje :
 - 0 – režim CSKS
 - 1 – režim TPS

Všetky vyššie uvedené bity môže nastavovať CRIS dynamicky, a tým meniť komunikačný režim príslušnej stanice.

- bity 18 až 24 sú v rezerve pre ďalšie použitie

Hodnoty ďalej uvedených bitov nastavuje firmware príslušnej stanice v závislosti od svojho aktuálneho stavu. Zmena stavu týchto bitov je dôvodom pre naviazanie komunikácie s CRIS.

- bit 25 v stave 1 signalizuje výpadok alebo poruchu trvalého napájania stanice
- bit 26 v stave 1 signalizuje poruchu firmware stanice
- bit 27 v stave 1 signalizuje, že stanica je v stave po nábehu napájania alebo po reštarte
- bit 28 v stave 1 signalizuje, že stanica nebola časovo synchronizovaná v stanovenom intervale alebo vôbec
- bit 29 v stave 1 signalizuje násilné vniknutie do chráneného priestoru stanice
- bit 30 v stave 1 signalizuje nebezpečnú teplotu (vyskú alebo nízku) v priestore stanice
- bit 31 v stave 1 signalizuje oprávnený vstup do priestoru stanice
- bit 32 v stave 1 signalizuje, že stanica pracuje v testovacom alebo konfiguračnom režime alebo komunikuje na inom porte ako 2404

7.2. Počet odoslaných bytov v danom fakturačnom období „M_BO_TB_1 s adresou objektu 0x002“

Každá stanica CSKS resp. TPS musí v permanentnej pamäti svojej databázy udržiavať **“Počet odoslaných bytov v danom fakturačnom období”** t.j. dátovú položku typu **M_BO_TB_1** (32 bitový reťazec s časovou značkou CP56Time2a) s adresou objektu **0x002**, ktorá predstavuje 32 bitové celé kladné číslo <0 .. 4294967295>, vyjadrujúce počet všetkých odoslaných bytov na všetkých portoch, od začiatku fakturačného obdobia po začiatok aktuálne prebiehajúceho TCP spojenia na porte 2404. Zmena hodnoty tejto položky nesmie byť dôvodom na naviazanie komunikácie s CRIS. Hodnota sa prenáša výhradne iba počas celkového dopytu.

Nulovanie t.j. určenie začiatku fakturačného obdobia vykoná CRIS prostredníctvom ASDU typu **C_BO_TA_1** s adresou objektu **0x002**, pričom čas a dátum vo formáte CP56Time2a, ktorý je súčasťou tohto povelu určujú termín, kedy CSKS resp. TPS vynulujú danú položku.

Po GPRS detach sa hodnota tejto veličiny musí vždy automaticky zaokrúhliť na celé kB nahor. Rovnako sa hodnota tejto veličiny zaokrúhli, ak je stanica pripojená do GPRS a je 06:00 hodín alebo 12:00 hodín alebo 18:00 hodín alebo prechod do nového dňa.

7.3. Počet prijatých bytov v danom fakturačnom období „M_BO_TB_1 s adresou objektu 0x003“

Každá stanica CSKS resp. TPS musí v permanentnej pamäti svojej databázy udržiavať **“Počet prijatých bytov v danom fakturačnom období”** t.j. dátovú položku typu **M_BO_TB_1** (32 bitový reťazec s časovou značkou CP56Time2a) s adresou objektu **0x003**, ktorá predstavuje 32 bitové celé kladné číslo <0 .. 4294967295>, vyjadrujúce počet všetkých prijatých bytov na všetkých portoch, od začiatku fakturačného obdobia po začiatok aktuálne prebiehajúceho TCP spojenia na porte 2404. Zmena hodnoty tejto položky nesmie byť dôvodom na naviazanie komunikácie s CRIS. Hodnota sa prenáša výhradne iba počas celkového dopytu.

Nulovanie t.j. určenie začiatku fakturačného obdobia vykoná CRIS prostredníctvom ASDU typu C_BO_TA_1 s adresou objektu **0x003**, pričom čas a dátum vo formáte CP56Time2a, ktorý je súčasťou tohto povelu určujú termín, kedy CSKS resp. TPS vynulujú danú položku.

Po GPRS detach sa hodnota tejto veličiny musí vždy automaticky zaokrúhliť na celé kB nahor. Rovnako sa hodnota tejto veličiny zaokrúhli, ak je stanica pripojená do GPRS a je 06:00 hodín alebo 12:00 hodín alebo 18:00 hodín alebo prechod do nového dňa.

7.4. Selekcia prístupu na porty mimo 2404 „M_BO_TB_1 s adresou objektu 0x004”

Každá stanica CSKS resp. TPS musí v permanentnej pamäti svojej databázy udržiavať tzv. **“Selekciiu prístupu na IP porty mimo 2404”** t.j. dátovú položku typu **M_BO_TB_1** (32 bitový reťazec s časovou značkou CP56Time2a) s adresou objektu **0x004**, ktorá svojou hodnotou oprávňuje komunikovať so zariadeniami s vybranou IP adresou na inom porte ako 2404 (port vyhradený pre komunikáciu IEC 60870-5-104). Nenulová hodnota tejto premennej musí vždy nastaviť do hodnoty 1 bit 32 Služobného statusu stanice.

Interpretácia selekcie :

000.000.000.000 - Je zakázaná akákoľvek komunikácia mimo port 2404

255.255.255.255 - Je povolené komunikovať s ľubovoľným zariadením mimo port 2404

010.001.000.001 - Iba zariadenie s touto IP adresou môže komunikovať mimo port 2404

138.002.255.255 – Iba zariadenia zo siete 138.002.X.X môžu komunikovať mimo port 2404

Selekcia je v 32 bitovej hodnote BSI prenášaná tak, že prvá časť IP adresy je prenesená ako prvá, t.j. vo váhovo najnižšom byte. Takže hodnota selekcie 138.002.255.255 bude prenesená ako číslo 4 294 902 410 (0xFFFF028A).

Čas a dátum tejto veličiny udáva, kedy bola jej hodnota naposledy zmenená, napr. prostredníctvom ASDU typu C_BO_TA_1 s adresou objektu **0x004**. Zmena tejto veličiny vždy vyvolá jej prenos príslušnému CRIS.

7.5. Dôvod inicializácie (Cause of initialization) <32>

V prípade, že uplynie časový interval od ostatnej komunikácie s CRIS, definovaný bitmi 1 až 16 Služobného statusu, CSKS alebo TPS po naviazaní spojenia na porte 2404 a potvrdení štartu dát vrstvou APCl, vyšlú ako prvé ASDU typu M_EI_NA_1, v ktorom premenná COI (Cause of initialization) v časti UI7[1..7]<0..127> nadobudne hodnotu :

<32> := uplynutie časového intervalu pre cyklickú kontrolu procesného prostredia a časovú synchronizáciu

7.6. Dôvod inicializácie (Cause of initialization) <33>

V prípade, že CRIS inicializuje GPRS komunikáciu s CSKS cez CSD spojenie, potom CSKS po naviazaní spojenia na porte 2404 a potvrdení štartu dát vrstvou APCl, vyšle ako prvé ASDU typu M_EI_NA_1, v ktorom premenná COI (Cause of initialization) v časti UI7[1..7]<0..127> nadobudne hodnotu :

<33> := inicializácia spojenia na základe výzvy CRIS cez CSD

7.7. Dôvod inicializácie (Cause of initialization) <34>

V prípade, že v procesnej databáze CSKS alebo TPS nastane zmena, ktorú je potrebné vyslať, CSKS alebo TPS po naviazaní spojenia na porte 2404 a potvrdení štartu dát vrstvou APCI, vyšlú ako prvé ASDU typu M_EI_NA_1, v ktorom premenná COI (Cause of initialization) v časti UI7[1..7]<0..127> nadobudne hodnotu :

<34> := inicializácia spojenia na základe zmeny procesnej databázy

8. Podrobný popis komunikačných postupov staníc CSKS a TPS s CRIS

8.1. Všeobecné zásady

- pri implementácii je potrebné minimalizovať objem vyslaných Bytov, aby sa minimalizovali prevádzkové náklady
- v prípade, že sa CSKS alebo TPS nepodarí vytvoriť PDP context, okamžite začnú s procedúrou „GPRS detach“ a o „GPRS attach“ a vytvorenie PDP contextu sa pokúsia opäť po uplynutí jednej minúty a reštartovaní modemu
- v prípade, že CSKS alebo TPS počas komunikácie zistia, že partnerská stanica neodpovedá, po vypršaní príslušných opakovaní a timeoutov okamžite začnú s procedúrami „GPRS detach“, „GPRS attach“ a vytvorením PDP contextu
- v prípade, že CSKS alebo TPS majú definovaný alternatívny CRIS, po neúspešnom pokuse o vytvorenie TCP spojenia sa pokúsia toto spojenie vytvoriť oproti alternatívnemu CRIS – ak aj spojenie s alternatívnym CRIS bude neúspešné, okamžite sa začne s procedúrou „GPRS detach“ a o „GPRS attach“ a vytvorenie PDP contextu sa pokúsia opäť po uplynutí jednej minúty a reštarte modemu, pričom prvé spojenie sa pokúsia naviazať opäť s primárnym CRIS
- CRIS môže ukončiť komunikáciu s TPS resp. CSKS dvoma prípustnými spôsobmi :
 - I. ukončením komunikácie na vrstve APCI vyslaním správy vo formáte typu U (STOPDT act) a po jej potvrdení (STOPDT com) ukončením TCP komunikácie na porte 2404 t.j. vyslaním paketu s <CTL=FIN>
 - II. ukončením TCP komunikácie na porte 2404 t.j. vyslaním paketu s <CTL=FIN> (TPS resp. CSKS automaticky ukončí aj vrstvu APCI)
- CSKS alebo TPS zásadne neposielajú požiadavky vrstvy APCI typu U (TESTFR act), ak uplynie daný timeout a CRIS nevyvíja žiadnu činnosť, potom stanice pošlú požiadavky vrstvy APCI typu U (STOPDT act) a na základe odpovedi z CRIS resp. neobdržania odpovedi z CRIS pokračujú vo svojej činnosti v zmysle vyššie a nižšie popísaných postupov

8.2. Činnosť CSKS po zapnutí alebo po reštarte

00. CSKS povinné interné testy, aktualizuje procesnú databázu
01. CSKS inicializuje GSM modem a vykoná voľbu na číslo *99#
02. V prípade, že GSM modem obdrží od siete GSM „CONNECT“, CSKS pokračuje bodom 03., v opačnom prípade CSKS pokračuje bodom 01.
03. CSKS prostredníctvom protokolu PPP vrstvy LCP realizuje konfiguráciu protokolu PPP
04. CSKS prostredníctvom protokolu PPP vrstvy PAP t.j. vyslaním „Mena“ a „Hesla“ vykoná autentizáciu
05. CSKS prostredníctvom protokolu PPP dokončí proces naviazania PDP contextu, pričom obdrží IP adresu
06. CSKS pošle do TWAN paket s IP adresou CRIS a <CTL=SYN>, t.j. požiada o vytvorenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
07. CRIS odpovie z portu 2404 <CTL=SYN, ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
08. CSKS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
09. CSKS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STARTDT act)
10. CRIS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STARTDT con)
11. CSKS vyšle v dátovej časti TCP paketu ASDU typu M_EI_NA_1, kde COI UI7 bude nadobúdať hodnoty <0>, <1> alebo <2> podľa dôvodu inicializácie
12. CRIS zosynchronizuje CSKS cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<6>
13. CSKS potvrdí časovú synchronizáciu cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<7>
14. CRIS odštartuje celkový dotaz CSKS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<6>
15. CSKS potvrdí celkový dotaz CSKS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<7>
16. CSKS pošle ako prvé aktuálny Služobný status t.j. ASDU typu M_BO_TB_1 s adresou 0x001
17. CSKS pošle ďalšie ASDU, ktoré sú súčasťou jeho procesnej databázy
18. CSKS ukončí celkový dotaz CSKS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<10>
19. V prípade potreby CRIS modifikuje Služobný status alebo inú časť procesnej databázy CSKS

// Nasledovné dva kroky (20. a 21.) sú nepovinné !

20. CRIS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STOPDT act)
21. CSKS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STOPDT con)
22. CRIS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiada o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
23. CSKS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
24. CSKS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiada o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
25. CRIS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
26. CSKS ukončí GSM spojenie a začne odrátovať časový interval definovaný v prvých šesťnástich bitoch Služobného statusu.

8.3. Činnosť CSKS po uplynutí časového intervalu pre cyklický prenos obrazu prostredia

00. CSKS inicializuje GSM modem a vykoná voľbu na číslo *99#
01. V prípade, že GSM modem obdrží od siete GSM „CONNECT“, CSKS pokračuje bodom 02., v opačnom prípade CSKS pokračuje bodom 00.

02. CSKS prostredníctvom protokolu PPP vrstvy LCP realizuje konfiguráciu protokolu PPP
03. CSKS prostredníctvom protokolu PPP vrstvy PAP t.j. vyslaním „Mena“ a „Hesla“ vykoná autentizáciu
04. CSKS prostredníctvom protokolu PPP dokončí proces naviazania PDP contextu, pričom obdrží IP adresu
05. CSKS pošle do TWAN paket s IP adresou CRIS a <CTL=SYN>, t.j. požiadava o vytvorenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
06. CRIS odpovie z portu 2404 <CTL=SYN, ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
07. CSKS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
08. CSKS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STARTDT act)
09. CRIS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STARTDT con)
10. CSKS vyšle v dátovej časti TCP paketu ASDU typu M_EI_NA_1, kde COI UI7 bude nadobúdať hodnot <32>
11. CRIS zosynchronizuje CSKS cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<6>
12. CSKS potvrdí časovú synchronizáciu cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<7>
13. CRIS odštartuje celkový dotaz CSKS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<6>
14. CSKS potvrdí celkový dotaz CSKS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<7>
15. CSKS pošle ako prvé aktuálny Služobný status t.j. ASDU typu M_BO_TB_1 s adresou 0x001
16. CSKS pošle ďalšie ASDU, ktoré sú súčasťou jeho procesnej databázy
17. CSKS ukončí celkový dotaz CSKS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<10>
18. V prípade potreby CRIS modifikuje Služobný status alebo inú časť procesnej databázy CSKS

// Nasledovné dva kroky (19. a 20.) sú nepovinné !

19. CRIS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STOPDT act)
20. CSKS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STOPDT con)
21. CRIS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiadava o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
22. CSKS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
23. CSKS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiadava o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
24. CRIS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
25. CSKS ukončí GSM spojenie a začne odrátovať časový interval definovaný v prvých šesnástich bitoch Služobného statusu.

8.4. Činnosť CSKS pri vzniku procesnej udalosti, ktorá inicializuje vyslanie zmeny

00. CSKS inicializuje GSM modem a vykoná voľbu na číslo *99#
01. V prípade, že GSM modem obdrží od siete GSM „CONNECT“, CSKS pokračuje bodom 02., v opačnom prípade CSKS pokračuje bodom 00.
02. CSKS prostredníctvom protokolu PPP vrstvy LCP realizuje konfiguráciu protokolu PPP
03. CSKS prostredníctvom protokolu PPP vrstvy PAP t.j. vyslaním „Mena“ a „Hesla“ vykoná autentizáciu
04. CSKS prostredníctvom protokolu PPP dokončí proces naviazania PDP contextu, pričom obdrží IP adresu

05. CSKS pošle do TWAN paket s IP adresou CRIS a <CTL=SYN>, t.j. požiadava o vytvorenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
06. CRIS odpovie z portu 2404 <CTL=SYN, ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
07. CSKS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
08. CSKS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STARTDT act)
09. CRIS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STARTDT con)
10. CSKS vyšle v dátovej časti TCP paketu ASDU typu M_EI_NA_1, kde COI UI7 bude nadobúdať hodnotu <34>
11. CSKS vyšle všetky ASDU u ktorých nastala zmena
12. CRIS zosynchronizuje CSKS cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<6>
13. CSKS potvrdí časovú synchronizáciu cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<7>
14. V prípade potreby CRIS modifikuje Služobný status resp. inú časť procesnej databázy CSKS alebo odštartuje proces celkového dotazu

// Nasledovné dva kroky (15. a 16.) sú nepovinné !

15. CRIS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STOPDT act)
16. CSKS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STOPDT con)

17. CRIS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiadava o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
18. CSKS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
19. CSKS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiadava o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
20. CRIS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
21. CSKS ukončí GSM spojenie a začne odratúvať časový interval definovaný v prvých šesnástich bitoch Služobného statusu.

8.5. Činnosť TPS po zapnutí alebo po reštarte

00. TPS povinné interné testy, aktualizuje procesnú databázu
01. TPS inicializuje GSM modem a vykoná voľbu na číslo *99#
02. V prípade, že GSM modem obdrží od siete GSM „CONNECT“, TPS pokračuje bodom 03., v opačnom prípade TPS pokračuje bodom 01.
03. TPS prostredníctvom protokolu PPP vrstvy LCP realizuje konfiguráciu protokolu PPP
04. TPS prostredníctvom protokolu PPP vrstvy PAP t.j. vyslaním „Mena“ a „Hesla“ vykoná autentizáciu
05. TPS prostredníctvom protokolu PPP dokončí proces naviazania PDP contextu, pričom obdrží IP adresu
06. TPS pošle do TWAN paket s IP adresou CRIS a <CTL=SYN>, t.j. požiadava o vytvorenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
07. CRIS odpovie z portu 2404 <CTL=SYN, ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
08. TPS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
09. TPS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STARTDT act)
10. CRIS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STARTDT con)
11. TPS vyšle v dátovej časti TCP paketu ASDU typu M_EI_NA_1, kde COI UI7 bude nadobúdať hodnoty <0>, <1> alebo <2> podľa dôvodu inicializácie
12. CRIS zosynchronizuje TPS cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<6>
13. TPS potvrdí časovú synchronizáciu cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<7>

14. CRIS odštartuje celkový dotaz TPS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<6>
15. TPS potvrdí celkový dotaz TPS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<7>
16. TPS pošle ako prvé aktuálny Služobný status t.j. ASDU typu M_BO_TB_1 s adresou 0x001
17. TPS pošle ďalšie ASDU, ktoré sú súčasťou jeho procesnej databázy
18. TPS ukončí celkový dotaz TPS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<10>
19. V prípade potreby CRIS modifikuje Služobný status alebo inú časť procesnej databázy TPS

// Nasledovné dva kroky (20. a 21.) sú nepovinné !

20. CRIS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STOPDT act)
21. TPS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslanín U (STOPDT con)

22. CRIS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiadava o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
23. TPS odpovie <CTL=ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
24. TPS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiadava o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
25. CRIS odpovie <CTL=ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
26. TPS neukončí GSM spojenie, ale začne odrátovať časový interval definovaný v prvých šesnástich bitoch Služobného statusu.

8.6. Činnosť TPS po uplynutí časového intervalu pre cyklický prenos obrazu prostredia

00. TPS pošle do TWAN paket s IP adresou CRIS a <CTL=SYN>, t.j. požiadava o vytvorenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
01. CRIS odpovie z portu 2404 <CTL=SYN, ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
02. TPS odpovie <CTL=ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
03. TPS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STARTDT act)
04. CRIS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslanín U (STARTDT con)
05. TPS vyšle v dátovej časti TCP paketu ASDU typu M_EI_NA_1, kde COI UI7 bude nadobúdať hodnot <32>
06. CRIS zosynchronizuje TPS cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<6>
07. TPS potvrdí časovú synchronizáciu cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<7>
08. CRIS odštartuje celkový dotaz TPS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<6>
09. TPS potvrdí celkový dotaz TPS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<7>
10. TPS pošle ako prvé aktuálny Služobný status t.j. ASDU typu M_BO_TB_1 s adresou 0x001
11. TPS pošle ďalšie ASDU, ktoré sú súčasťou jeho procesnej databázy
12. TPS ukončí celkový dotaz TPS cez ASDU typu C_IC_NA_1 COT=<10>
13. V prípade potreby CRIS modifikuje Služobný status alebo inú časť procesnej databázy TPS

// Nasledovné dva kroky (14. a 15.) sú nepovinné !

14. CRIS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STOPDT act)
15. TPS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslanín U (STOPDT con)

16. CRIS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiadava o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)

17. TPS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
18. TPS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiada o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
19. CRIS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
20. TPS neukončí GSM spojenie a začne odratúvať časový interval definovaný v prvých šesťnástich bitoch Služobného statusu.

8.7. Činnosť TPS pri vzniku procesnej udalosti, ktorá inicializuje vyslanie zmeny

00. TPS pošle do TWAN paket s IP adresou CRIS a <CTL=SYN>, t.j. požiada o vytvorenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
01. CRIS odpovie z portu 2404 <CTL=SYN, ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
02. TPS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
03. TPS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STARTDT act)
04. CRIS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STARTDT con)
05. TPS vyšle v dátovej časti TCP paketu ASDU typu M_EI_NA_1, kde COI UI7 bude nadobúdať hodnotu <34>
06. TPS vyšle všetky ASDU u ktorých nastala zmena
07. CRIS zosynchronizuje TPS cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<6>
08. TPS potvrdí časovú synchronizáciu cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<7>
09. V prípade potreby CRIS modifikuje Služobný status resp. inú časť procesnej databázy TPS alebo odštartuje proces celkového dotazu

// Nasledovné dva kroky (10. a 11.) sú nepovinné !

10. CRIS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STOPDT act)
11. TPS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STOPDT con)
12. CRIS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiada o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
13. TPS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
14. TPS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiada o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
15. CRIS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
16. TPS neukončí GSM spojenie a začne odratúvať časový interval definovaný v prvých šesťnástich bitoch Služobného statusu.

8.8. Vyslanie povelu z CRIS do CSKS

00. CRIS inicializuje GSM modem a voľbou dátového GSM čísla, prideleného CSKS inicializuje vznik CSD spojenia
01. V prípade, že CRIS obdrží „CONNECT“, vyšle do CSKS šesť znakov, ktoré vyjadrujú hexadecimálnym číslom COMMON ADDRESS OF ASDU, pričom sa použije konvencia z programovacieho jazyka „C“ (napr. 0x0001, alebo 0xBCAD, atď...), v opačnom prípade pokračuje od bodu 00.
02. CSKS späťne vyšle do CRIS prvých šesť prijatých znakov a rozpojí CSD spojenie
03. CRIS kontroluje prvých šesť späťne prijatých znakov a rozpojí CSD spojenie, ak znaky sú potvrdené správne CRIS čaká na vytvorenie GPRS spojenia zo strany CSKS, v opačnom prípade pokračuje od bodu 00.
04. V prípade, že prvých šesť prijatých znakov vyjadruje hexadecimálnym číslom COMMON ADDRESS OF ASDU danej CSKS, táto pokračuje v činnosti nasledovným

bodom, v opačnom prípade CSKS na takéto volanie nereaguje a pokračuje podľa bežného algoritmu.

05. CSKS inicializuje GSM modem a vykoná voľbu na číslo *99#
06. V prípade, že GSM modem obdrží od siete GSM „CONNECT“, CSKS pokračuje bodom 07., v opačnom prípade CSKS pokračuje bodom 05.
07. CSKS prostredníctvom protokolu PPP vrstvy LCP realizuje konfiguráciu protokolu PPP
08. CSKS prostredníctvom protokolu PPP vrstvy PAP t.j. vyslaním „Mena“ a „Hesla“ vykoná autentizáciu
09. CSKS prostredníctvom protokolu PPP dokončí proces naviazania PDP contextu, pričom obdrží IP adresu
10. CSKS pošle do TWAN paket s IP adresou CRIS a <CTL=SYN>, t.j. požiada o vytvorenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
11. CRIS odpovie z portu 2404 <CTL=SYN, ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
12. CSKS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
13. CSKS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STARTDT act)
14. CRIS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STARTDT con)
15. CSKS vyšle v dátovej časti TCP paketu ASDU typu M_EI_NA_1, kde COI UI7 bude nadobúdať hodnot <33>
16. CRIS vyšle požadovaný povel
17. CSKS potvrdí vykonanie požadovaného povelu resp. vyšle vzniknuté zmeny databázy
18. CRIS zosynchronizuje CSKS cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<6>
19. CSKS potvrdí časovú synchronizáciu cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<7>
20. V prípade potreby CRIS modifikuje Služobný status resp. inú časť procesnej databázy CSKS alebo odštartuje proces celkového dotazu

// Nasledovné dva kroky (21. a 22.) sú nepovinné !

21. CRIS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STOPDT act)
22. CSKS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STOPDT con)
23. CRIS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiada o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
24. CSKS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
25. CSKS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiada o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
26. CRIS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
27. CSKS ukončí GSM spojenie a začne odrátovať časový interval definovaný v prvých šesťnástich bitoch Služobného statusu.

8.9. Vyslanie povelu z CRIS do TPS

00. CRIS pošle do TWAN paket s IP adresou TPS a <CTL=SYN>, t.j. požiada o vytvorenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
01. TPS odpovie z portu 2404 <CTL=SYN, ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
02. CRIS odpovie <CTL= ACK>, čím potvrdí vytvorenie TCP spojenia na porte 2404
03. CRIS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STARTDT act)
04. TPS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslaním U (STARTDT con)
05. CRIS vyšle požadovaný povel

06. TPS potvrdí vykonanie požadovaného povelu resp. vyšle vzniknuté zmeny databázy
07. CRIS zosynchronizuje TPS cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<6>
08. TPS potvrdí časovú synchronizáciu cez ASDU typu C_CS_NA_1 COT=<7>
09. V prípade potreby CRIS modifikuje Služobný status resp. inú časť procesnej databázy TPS alebo odštartuje proces celkového dotazu

// Nasledovné dva kroky (10. a 11.) sú nepovinné !

10. CRIS vyšle v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI typu U (STOPDT act)
11. TPS potvrdí v dátovej časti TCP paketu požiadavku vrstvy APCI vyslanín U (STOPDT con)

12. CRIS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiada o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
13. TPS odpovie <CTL=ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
14. TPS pošle paket s <CTL=FIN>, t.j. požiada o ukončenie TCP spojenia na porte 2404 (pozri RFC 793, 3232 resp. RFC 1700)
15. CRIS odpovie <CTL=ACK>, čím potvrdí ukončenie TCP spojenia na porte 2404
16. TPS neukončí GSM spojenie, ale začne odratúvať časový interval definovaný v prvých šesťnástich bitoch Služobného statusu.

9. Požiadavky na firmware staníc, zabezpečujúcich prenos procesných veličín prostredníctvom GPRS

- stanice musia byť schopné pri komunikácii používať GSM modemy a protokoly PPP a IEC 60870-5-104
- stanice musia ovládať vyššie popísané režimy činnosti CSKS, TPS a musia byť schopné trvale si pamätať naposledy nastavený režim
- stanice musia byť schopné trvale si pamätať a spracovávať ASDU definované v 7. kapitole tohto dokumentu, vrátane nulovania, počítania a zaokrúhľovania počítadiel prenesených bytov podľa 7.3. a 7.4.
- stanice musia byť schopné toho, aby pre každú procesnú veličinu bolo možné diaľkovo definovať, či jej zmena vyvolá okamžitú potrebu komunikácie alebo či sa táto zmena vyšle až pri cyklickej kontrole (aktuálne najmä pre analógové merania) alebo či hodnota tejto veličiny sa bude prenášať len ako výsledok celkového dopytu
- stanice musia byť schopné udržiavať čas a dátum vo formáte CP56Time2a, definovanom podľa 7.2.6.18 normy IEC 60870-5-101
- Pri celkovom dopyte sa na prenos binárnych signálov a analógových meraní využívajú zásadne ASDU (M_SP_NA_1, M_DP_NA_1, M_ME_NA_1) bez časovej informácie s dôrazom na využívanie SQ=1, z dôvodu minimalizácie objemu prenášaných informácií
- stanice musia byť schopné udržať čas s presnosťou ± 5 sekúnd/ 24 hodín v garantovanom prevádzkovom teplotnom rozsahu
- stanice musia byť schopné po prvotnej konfigurácii si trvale pamätať a spracovávať nasledovné položky :
 - Nulový Pin kód GSM SIM karty – 4 byte resp. byť schopné sa pripojiť bez zadania pin kódu
 - Inicializačný reťazec modemu – (veľkosť podľa požiadaviek dodávaného modemu)
 - Telefónne číslo pre prístup do GPRS – 24 byte
 - GPRS access point name – 32 byte
 - Prihlasovacie heslo – 16 byte
 - Primárnu IP adresu CRIS – 4 byte
 - Alternatívnu IP adresu CRIS – 4 byte
 - Common Address of ASDU – 2 byte