

Obsah

IEC 60870-5-104 server (port 2404)	1
1. Rychlé zprovoznění	1
2. Nastavení serveru	1
3. Masteri (kdo se smí připojit)	2
4. Datové body (co a kam se posílá)	2
4.1 Zdroje měření a signalizací (Zdroj)	3
4.2 Pověly (Zdroj / povel)	3
5. Profily distributorů	4
6. Synchronizace času (C_CS_NA_1)	4
7. Diagnostika	4
8. Zabezpečení a omezení	4

IEC 60870-5-104 server (port 2404)

Platí pro verzi NPA R04: 2.15.beta2 · Vytvořeno: 2026-07-16

Jednotka NPA R04 se umí chovat jako **RTU — řízená stanice** protokolu IEC 60870-5-104 („104“). Nadřazený systém (dispečink distributora, SCADA, agregátor) se k jednotce připojí jako klient a dostává **měření a signalizace** (spontánně při změně, na generální dotaz, případně cyklicky) a může posílat **pověly** regulace (stupně výkonu, setpointy, Q stupně, nabíjení/vybíjení BESS). Rozhraní je obsahově obdobou Modbus TCP tabulky — místo čísel registrů se používají **adresy informačních objektů (IOA)**.

Vše se konfiguruje na webu jednotky: menu **IEC 104** (viditelné pro úroveň admin a vyšší). Po instalaci je server **vypnutý** a žádný povel není povolen — výchozí stav je bezpečný.

1. Rychlé zprovoznění

1. Otevřít *menu* → *IEC 104*.
2. V kartě **Profily distributorů** kliknout na profil podle protistrany (ČEZ Distribuce / EG.D / PRE / Obecný) — předvyplní časovače, režim povelů a mapu datových bodů (kap. 5). **Pozor: přepíše stávající mapu bodů.**
3. V kartě **Masteri** vyplnit IP adresu (případně masku) dispečinku a zvolit práva — *jen monitorování*, nebo *monitorování + povel*.
4. Nastavit **společnou adresu ASDU (CA)** — přiděluje ji vždy distributor ke konkrétní výrobě.
5. Zapnout **Server zapnut** a kliknout **uložit a restartovat server**.
6. Stav ověřit dole na kartě serveru a na stránce *Info* (kap. 7).
7. Tlačítkem **Export IOA tabulky (CSV)** vygenerovat podklad a odsouhlasit adresní tabulku s protistranou; finální IOA od distributora případně upravit v tabulce datových bodů.

2. Nastavení serveru

Pole	Význam	Výchozí
Server zapnut	zapnutí/vypnutí celého IEC 104 serveru	vypnuto
Port	naslouchající TCP port	2404
Společná adresa ASDU (CA)	adresa stanice; přiděluje distributor	1
k / w	okna potvrzování rámců	12 / 8
t0 / t1 / t2 / t3 [s]	časovače spojení dle normy (t1 = čekání na potvrzení, t3 = keep-alive TESTFR)	30 / 15 / 10 / 20
Timeout výběru (SBO) [s]	jak dlouho platí <i>select</i> před <i>execute</i>	30

Pole	Význam	Výchozí
------	--------	---------

Pokročilé hodnoty (k/w, t0-t3) odpovídají normě a běžně se nemění — výjimkou je EG.D, který vyžaduje t1 = 30 s a t3 = 30 s (profil EG.D je nastaví sám). Změna nastavení serveru vyžaduje tlačítko *uložit a restartovat server* — restartuje se jen IEC 104 server, ne celá jednotka; běžící spojení se ukončí a master se sám znovu připojí.

3. Masteri (kdo se smí připojit)

Jednotka podporuje **max. 2 souběžné mastery** (např. dispečink distribuce + agregátor). Master je určen IP adresou, případně rozsahem (IP + maska):

Pole	Význam
IP adresa / Maska	odkud se master smí připojit; spojení z jiné adresy se odmítne
Práva	<i>zakázán / jen monitorování / monitorování + povely</i>
Čas (C_CS)	master smí synchronizovat čas jednotky povelu C_CS_NA_1 (kap. 6)
SBO	povely od tohoto mastera jen v režimu <i>select-before-operate</i> (kap. 4)

- Každý master má **vlastní frontu událostí a stav spojení** — spontánní zprávy dostávají oba nezávisle, generální dotaz jednoho neovlivní druhého.
- Nové spojení téhož mastera (typicky po výpadku) **nahradí staré**.
- Povely smí posílat jen master s právem *monitorování + povely*; povel od jiného se odmítne negativním potvrzením.
- Při konfliktu povelů dvou masterů platí **poslední povel** (stejně jako u webu/Modbusu); každý povel se loguje se zdrojem iec104 a IP klienta.

4. Datové body (co a kam se posílá)

Tabulka datových bodů je jediná mapa rozhraní — každý řádek je jeden informační objekt (IOA). Body jsou dvojího druhu:

- **měření / signalizace** — hodnota z jednotky směrem na dispečink,
- **povel** — příkaz od dispečinku směrem do regulace.

Sloupec	Význam
IOA	adresa informačního objektu (1-16 777 215); finální čísla přiděluje distributor
Druh	měření/signalizace × povel
Typ ASDU	formát přenosu (viz níže)
Zdroj / povel	odkud se hodnota čte, resp. který povel se provede (kap. 4.1, 4.2)
Deadband	práh spontánního přenosu — integrální delta kritérium : odchylky od poslední přenesené hodnoty se sčítají a při naplnění prahu se hodnota přenesou (0 = přenést každou změnu)
Režim	<i>spontánně</i> (při změně) / <i>jen GI</i> (pouze v generálním dotazu) / <i>cyklicky</i> (s periodou v sekundách)
Masteri	kterým masterům se bod posílá / kdo smí povel (1, 2, nebo oba)
Aktivní	vypnutý bod se nepřenáší a povel na něj se odmítne

Podporované typy ASDU: **M_ME_TF_1** (36, float s časovou značkou), **M_SP_TB_1** (30, jednobit s časem), **M_DP_TB_1** (31, dvoubit s časem) pro monitorování; **C_SC_NA_1** (45, jednoduchý povel), **C_DC_NA_1** (46, dvojité povel), **C_SE_NC_1** (50, setpoint float) pro povel. Spontánní přenosy a signalizace nesou časovou značku CP56Time2a v **UTC**; odpověď na generální dotaz jde bez časových značek (varianty 36→13, 30→1, 31→3), jak předepisuje norma.

Pole **Scale** převádí jednotky interní hodnoty (vždy W, V, A...) na jednotky dohodnuté s protistranou — např. 1e-6 pošle výkon ve W jako MW.

4.1 Zdroje měření a signalizací (Zdroj)

Zápis	Hodnota
sum\ SKUP\ item[\ avg]	součet (s avg průměr) veličiny <i>item</i> přes zařízení skupiny — např. sum\ TML\ P = činný výkon obchodního měření
locmeas\ FVE+BESS+...\ item	součet veličiny přes rozpadová místa uvedených typů — např. locmeas\ FVE\ P
bin\ NÁZEV	binární vstup (jednobit)
dp\ NÁZEV_OFF\ NÁZEV_ON	dvoubitový stav ze dvou binárních vstupů (1 = vypnuto, 2 = zapnuto, 0/3 = neurčitý)
state\ KLÍČ	číselná hodnota stavu jednotky (klíč z NState)
stufen\ KLÍČ\ N	signalizace stupně: 1, když je stav <i>KLÍČ</i> roven <i>N</i> — např. stufen\ SPG_reg\ 2 = „platí stupeň P2“
totalstop	signál Total stop
syserr	signalizace poruchy (systémová chyba > 0)
tmle\ KLÍČ	energie obchodního měření

4.2 Povel (Zdroj / povel)

Povel	Typ ASDU	Účinek
P0 ... P4	C_SC_NA_1	stupeň regulace činného výkonu výroby (přepínací logika — provede se jen povel ZAP/SCS=1)
QL375, QL185, Q0, QC185, QC375	C_SC_NA_1	stupeň regulace jalového výkonu
IP1 ... IP4	C_SC_NA_1	stupeň příkonu — nabíjení BESS
DCH0 ... DCH4	C_SC_NA_1	stupeň vybíjení BESS
P_PROG	C_SE_NC_1	setpoint činného výkonu výroby [%]
COSFI	C_SE_NC_1	setpoint účinníku cos φ
Q_PROG	C_SE_NC_1	setpoint jalového výkonu
BESS_PROG	C_SE_NC_1	setpoint výkonu BESS [%]

Povely se mapují na stejné vnitřní povel regulace jako zápisy z Modbusu a webu; v logu jednotky mají zdroj iec104. Ve firmware jsou k dispozici všechny — **aktivní je jen to, co je v tabulce zapnuto**, a jen pro mastery s právem povelů. Povel na neznámé/vypnuté IOA nebo od mastera bez práv se odmítne negativním potvrzením (ACTCON s P/N=1).

Režimy provedení povelu:

- *direct operate* — master pošle rovnou ACT (execute); výchozí režim, vyžaduje ho EG.D;
- *select-before-operate (SBO)* — je-li u mastera zaškrtnuto **SBO**, musí před provedením poslat *select* (potvrdí se) a do timeoutu výběru *execute* se stejnou hodnotou; *execute* bez platného výběru se odmítne. Vyžaduje ČEZ. Výběr je vázán na spojení a lze jej zrušit deaktivací (COT=8).

5. Profily distributorů

Tlačítka v kartě *Profily distributorů* předvyplní parametry serveru a **vygenerují výchozí mapu datových bodů** podle požadavků konkrétního provozovatele distribuční soustavy. Profil je jen výchozí šablona — všechno zůstává poté editovatelné. Generování **přepíše stávající mapu bodů**.

	ČEZ Distribuce	EG.D	PRE	Obecný
režim povelů	SBO vyžadováno	direct operate	kostra ¹	direct operate
synchronizace času	povolena (master 1)	zakázána (jen NTP)	¹	dle nastavení
C_CS				
časovače t0/t1/t2/t3	30/15/10/20 s	30/ 30 /10/ 30 s	30/15/10/20 s	30/15/10/20 s
výchozí IOA mapa	kostra, čísla dodá ČEZd (VP_D)	dle přílohy č. 1 EG.D (IOA 1, 49, 50-54, 71-79, 150-154, 171-179, 458-470, 3020...)	kostra ¹	TML + výrobní + stupně P + setpointy

¹ Podniková norma PRE (KA 508) není veřejná — profil se založí jako obecná kostra a doplní se po obdržení podkladů od PREdistribuce.

Společnou adresu ASDU a finální IOA přiděluje vždy distributor — po vygenerování profilu proto tabulku odsouhlaste přes **Export IOA tabulky (CSV)** a čísla případně upravte.

6. Synchronizace času (C_CS_NA_1)

Master s právem Čas (C_CS) smí poslat povel synchronizace času:

- běží-li na jednotce **NTP synchronizace, čas se nemění** (povel se jen potvrdí) — NTP má vždy přednost;
- bez NTP (jednotka odříznutá od internetu) se čas z povelu **nastaví do systémových hodin**.

Časy se vyměňují v UTC. EG.D synchronizaci telegramem zakazuje — profil EG.D právo automaticky vypne.

7. Diagnostika

- **Stránka Info** — řádek IEC104: ukazuje port, CA, počet bodů a každé aktivní spojení (IP, číslo mastera, stav STARTDT, délku fronty). Karta serveru na stránce IEC 104 zobrazuje totéž.
- **Log jednotky** — události protokolu mají prefix IEC104: (spojení, odmítnuté adresy, povelů včetně zdroje a IP, chyby sekvence, timeouty).
- **Fronta událostí** — při výpadku spojení se změny hromadí ve frontě (max. 2000 na spojení); při přetečení se zahazují nejstarší — master si po připojení obnoví celý obraz generálním dotazem.
- Testovací klient bez závislostí: test/iec104_test.py (spojení, GI, spontánní přenosy, povelů).

8. Zabezpečení a omezení

- Přístup je omezen **ACL** (IP/maska masterů) — spojení odjinud se okamžitě odmítne. Provoz se předpokládá po **VPN nebo oddělené síti** dispečinku; distributoři vyžadují oddělení sítě dispečinku od sítě výroby.
- Šifrování na protokolové vrstvě (IEC 62351/TLS) zatím není implementováno — šifrování na WAN řeší komunikační jednotka/router (IPSec, VPN).
- Redundantní skupiny spojení dle kap. 10 normy nejsou implementovány; druhé spojení téhož mastera nahradí první.
- Podklady k požadavkům jednotlivých distributorů a technický návrh implementace: doc/zadani/iec104-pozadavky-ds.md, doc/zadani/iec104-navrh.md.