HMP-164 (KBH Energy a.s. ) – detailní přehled

Obrázek: Regulátor HMP-164 – přístroj pro regulaci odběru elektrické energie (hlídání čtvrthodinového/hodinového maxima).

Technické parametry

HMP-164 je modulární regulátor odběru elektrické energie určený k hlídání čtvrthodinového (popř. hodinového) maxima odběru. Umožňuje řídit odběr elektřiny podle nastaveného profilu tak, aby nedošlo k překročení sjednaného výkonového limitu. Zároveň umí monitorovat více veličin (činný/jalový odběr a další) a ukládat naměřená data. Níže jsou uvedeny klíčové technické parametry přístroje:

Napájení: 230 V AC ±5/−10 %, frekvence 50 Hz. Příkon zařízení je cca 6 VA. Přístroj je proveden v modulovém pouzdře na DIN lištu (šířka 9 modulů, rozměry ~160 × 110 × 60 mm). Krytí odpovídá IP20 (určeno pro vnitřní instalace). Pracovní teplota okolí je 0 až +50 °C. Hmotnost jednotky cca 0,5 kg.

Vstupy: Celkem 4 aktivní pulsní vstupy pro připojení měrů a synchronizačního signálu čtvrthodiny. Typicky se připojuje hlavní měr (činná energie) a až dva podružné měry (např. jalová energie či měření dílčích okruhů) + jeden vstup pro impuls ukončení 1/4 hodiny (synchronizace periody). Vstupy jsou aktivní – regulátor má vlastní zdroj pro napájení snímačů (nestabilizovaných ~12–18 V DC) vyvedený na svorky. Impulsní vstupy akceptují signály z potenciálně volných kontaktů nebo optočlenů; maximální impedance připojeného impulzního výstupu může být 2 kΩ. Tři ze vstupů (1–3) lze využít i jako opakovače impulzů – jejich stav je paralelně kopírován na tranzistorové výstupy s otevřeným kolektorem. Tím lze například předat impulsy z měru současně do regulátoru i do nadřazeného systému. Pomocí externích převodníků lze monitorovat i analogové veličiny – např. převod proudu nebo napětí na frekvenci impulzů (často pro sledování neelektrických veličin jako průtok vody, plynu, apod.).

Výstupy: V základním modulu je 6 reléových výstupů (přepínací kontakty) pro ovládání zátěží. Každý kontakt je dimenzován na max. 250 V~/8 A. Relé jsou využívána k postupnému odpojování méně důležitých spotřebičů při hrozícím překročení maxima odběru (tzv. regulační stupně). Označení výstupů 1–6 odpovídá 6 regulačním stupňům. Rozšiřitelnost: Počet výstupů lze rozšířit pomocí externích povelových modulů připojených po sběrnici. K dispozici jsou moduly HMP-PM4 (se 4 relé) či PM2 (2 relé); celkový počet výstupů lze tak navýšit až na 40. (Pozn.: Další výstupy nad 6 jsou realizovány pouze externě, uvnitř regulátoru je pevně osazeno 6 relé.) Pro ovládání větších zátěží se obvykle výstupy regulátoru připojují na cívky stykačů daných spotřebičů.

Displej a ovládání: HMP-164 je vybaven grafickým podsvíceným LCD displejem (rozlišení 122×32 bodů) pro zobrazení aktuálních hodnot a stavů. Na displeji se zobrazují např. okamžitý příkon, průběh čtvrthodiny (trend křivky odběru), zbývající čas do konce 1/4 hodiny, využití rezervovaného maxima, hodnota účiníku (při připojení jalového měru) aj.. Na čelním panelu je také ovládací klávesnice (tlačítka Esc, šipky, Enter) pro lokální nastavování parametrů a vyčítání záznamů. Stav komunikace a vstupů signalizují LED diody – dvoubarevné LED pro linku RS485 a rádiový modem, a samostatné LED pro pulsy na paralelních vstupech.

Komunikační rozhraní: Přístroj disponuje dvěma komunikačními kanály. Hlavní je rozhraní RS485 (galvanicky oddělené) pro propojení s PC nebo dalšími moduly. Po sběrnici RS485 lze k regulátoru připojit nadstavbový software (viz níže), případně další zařízení – například regulátor jalového výkonu QERP či zmíněné rozšiřující moduly vstupů a výstupů. Regulátor dále obsahuje konektor označený COM – ten slouží pro připojení externího modulu DCF (přijímač přesného času) nebo radiomodemu. Prostřednictvím volitelných převodníků lze komunikaci rozšířit i přes jiné média – výrobce nabízí modul HMP-USB/485 (USB převodník pro PC) a modul RS2 (převodník RS485/RS232). K dispozici je také modul KTM (pro připojení telefonního modemu, RS485–RS232) a RDMP (rádiový datový modem, např. pásmo 433 MHz) pro dálkový přenos dat. HMP-164 tedy nemá vestavěné rozhraní Ethernet, ale lze jej nepřímo připojit k síti (např. přes převodník RS485-Ethernet) nebo komunikovat přes telefonní linku či bezdrátově, pokud to aplikace vyžaduje. Komunikace probíhá proprietárním protokolem (podpora standardů jako Modbus není v dokumentaci zmiňována). Pro práci s PC je určen software WinHMP (WinReg) od výrobce.

Paměť a záznamy: HMP-164 zaznamenává průběhy odběru do vnitřní paměti pro účely statistiky a kontroly. Oproti předchozím modelům má rozšířenou kapacitu – uchovává historická data až za 200 dní provozu (běžně záznamy čtvrthodinových hodnot za cca 6–7 měsíců). Starší model HMP-64 uchovával cca 35 dní, takže kapacita paměti 164 je výrazně větší (některé zdroje uvádějí min. 80 dní, což odpovídá starší verzi FW; aktuální verze však podporuje zmíněných ~200 dní). Data v paměti jsou uchovávána v neenergetické paměti – při výpadku napájení nedochází ke ztrátě záznamů (retence dat min. 10 let bez napětí). Regulátor také uchovává maximální dosažené hodnoty odběru a umožňuje jejich prohlížení na displeji.

Hodiny reálného času: Přístroj je vybaven interním hodinovým obvodem (RTC) pro měření času čtvrthodin. RTC je zálohováno akumulátorem nebo superkondenzátorem – při výpadku napájení udrží chod hodin minimálně 50 hodin. Po obnovení napájení tedy krátkodobý výpadek nemá vliv na běh regulace; pouze u delšího výpadku (nad ~2 dny) je třeba čas znovu nastavit nebo jej synchronizovat připojeným DCF přijímačem. Přístroj podporuje automatickou změnu letního/zimního času (při použití DCF modulu se čas nastavuje automaticky).

Použití v praxi

Účel: Regulátor HMP-164 se používá k monitorování a řízení špičkového odběru elektřiny u větších odběratelů elektrické energie (průmyslové podniky, komerční budovy, areály apod.). U těchto velkoodběratelů je smluvně sjednána maximální hodnota čtvrthodinového (případně hodinového) odběru – tzv. rezervovaná kapacita nebo technické maximum. Pokud zákazník tuto hodnotu v daném 15min intervalu překročí, distributor mu účtuje vysoké penále nebo platí vyšší tarif. Cílem nasazení regulátoru je těmto špičkám předcházet – umožnit odběrateli efektivně využít sjednaný limit, ale nepřekročit jej. Tím lze snížit smluvně dohodnutý rezervovaný příkon a ušetřit na paušálních platbách za rezervovanou kapacitu. Investice do regulátoru se tak zpravidla rychle vrátí díky uspořeným nákladům za překročené maximum.

Princip činnosti: HMP-164 průběžně sleduje množství odebrané energie od začátku aktuální čtvrthodiny (integrační periody) pomocí impulsů z měru. Zároveň zná čas zbývající do konce čtvrthodiny a z nastavené regulační křivky (ideální rovnoměrné čerpání výkonu) dopočítává odhad, kolik energie bude ke konci periody odebráno. Pokud výpočtový algoritmus vyhodnotí, že při stávajícím trendu by odběr překročil povolené maximum, regulátor automaticky zasáhne: zvýší regulační stupeň a odpojí jeden nebo více méně prioritních spotřebičů. Odpojování probíhá postupně, po nastavených krocích a se zpožděními, aby regulace nebyla zbytečně drastická. Typicky se nejprve odpojí spotřebiče z první (nejnižší) prioritní skupiny, při dalším zhoršení trendu pak skupina druhá, atd., až do dosažení rovnováhy. Pokud naopak v průběhu čtvrthodiny odběr poklesne a vznikne rezerva, regulátor může některé odpojené okruhy před koncem periody opět připojit (to vše v rámci nastavených pravidel a hysterezí). Na začátku každé nové čtvrthodiny jsou všechny okruhy opět sepnuty a cyklus se opakuje. Tím je zajištěno, že průměrný odběr ve 15min intervalu nepřekročí nastavenou hranici. HMP-164 podporuje i režim hodinového maxima (60min interval) pro zákazníky s tímto způsobem měření – v takovém případě řídí odběr obdobně, jen s delší periodou.

Konkrétní aplikace: V praxi se regulace čtvrthodinového maxima nasazuje zejména tam, kde existují odpojitelné zátěže, jejichž krátkodobé vypnutí neohrozí provoz. Typickými kandidáty jsou například elektrické akumulační ohřevy (bojlery, -kotle), velké vzduchotechnické jednotky a klimatizace (je-li možné je dočasně omezit, např. v méně kritických prostorách), chlazení a kompresory, čerpadla tepelných čerpadel, případně některé výrobní technologie s pružným cyklem. Kritické systémy (např. zdravotnická zařízení, důležité IT technologie, osvětlení apod.) se do regulace nezařazují, aby nedošlo k nebezpečí; tyto zůstávají trvale zapnuty a regulátor odpojuje jen definované skupiny „neurgentních“ spotřebičů. HMP-164 umožňuje definovat několik regulačních skupin (typicky 4–8 skupin spotřebičů) a pro každou nastavit odlišná pravidla odpojení a připojení (např. různá zpoždění, hystereze návratu apod.), čímž lze regulaci přizpůsobit konkrétním podmínkám provozu.

Instalace: Přístroj se obvykle instaluje do hlavního rozváděče odběratele. Impulsní vstupy se připojují na tzv. S0 výstupy měrů (standardizované pulsní výstupy; pro ochranu měru bývají galvanicky oddělené optočlenem). Synchronizační impuls 1/4h je buď poskytován měrem (pokud má tuto funkci – tzv. každých 15 min vyšle značkovací impuls), nebo je generován samostatně (např. řídicím systémem/dispečinkem). Výstupy regulátoru jsou zapojeny na cívky stykačů odpojovaných okruhů – při aktivaci relé dojde k odpadnutí stykače a odpojení dané zátěže od sítě. Po uplynutí regulační periody (15 min) nebo při zlepšení situace regulátor výstupy opět sepne a obnoví dodávku proudu do odpojených okruhů. Obsluha může na regulátoru lokálně sledovat průběh odběru i která zařízení jsou právě odpojená, a případně upravit nastavení maxima či časových zpoždění podle potřeby.

Kompatibilita a integrace do systémů

S měřicími a řídicími systémy: HMP-164 je navržen jako nezávislé autonomní zařízení, které však dokáže komunikovat s dalšími prvky. Je plně kompatibilní s impulsními výstupy standardních měrů (S0 rozhraní otevřený kolektor nebo kontakt). Pro správnou funkci je nutné, aby impulsy z měru byly galvanicky oddělené (což obvykle zajišťuje samotný měr nebo přídavný optočlen v plombované části). Díky tomu lze HMP-164 připojit prakticky ke každému nickému měru, který poskytuje pulsní výstup (činná i jalová energie, případně tarifní impulsy). Kromě měrů lze přes převodníky připojit i další čidla, jak bylo zmíněno (voda, plyn – prostřednictvím impulzů; analogové veličiny přes frekvenční převodníky apod.).

S nadřazenými systémy: Pro komunikaci do nadřazených systémů či SCADA využívá HMP-164 linku RS485. Protocol není veřejně standardizovaný (jde o proprietární řešení KBH Energy a.s.), nicméně výrobce poskytuje software a případně knihovny DLL pro integraci[live.](https://live.zavodny.cz/downloads/#:~:text=Samostatn%C3%BD%20EXE%20soubor%20,Pozn%C3%A1mka). Přes RS485 lze HMP-164 propojit s počítačem a pomocí programu WinHMP (Windows aplikace) regulátor parametrizovat, stahovat záznamy či sledovat data online. Program umožňuje grafickou vizualizaci průběhu odběru, export dat a další diagnostiku. Pro trvalejší dohled může PC s tímto softwarem sloužit jako monitorovací stanice. V praxi bývá RS485 sběrnice využita i pro dálkový přenos dat – například připojením převodníku RS485-Ethernet lze hodnoty zpřístupnit v síti LAN/Internet (např. pro dohledové centrum). Stejně tak je možné použít telefonní modem nebo rádiový modul (433 MHz) – tyto doplňky poskytuje výrobce jako volitelné příslušenství (moduly KTM, RDMP apod., viz výše). To zajišťuje kompatibilitu s různými komunikačními médii podle potřeby zákazníka. Integrace do plnohodnotného BMS (Building Management System) je možná buď přes uvedené rozhraní (je-li BMS schopen komunikovat s protokolem regulátoru), nebo alternativně lze funkci regulace maxima implementovat přímo v BMS. V případě systémů jako Domat nebo jiných PLC platform může BMS s využitím čítačových modulů převzít roli regulátoru. Výhodou tohoto řešení je jednotná vizualizace a řízení v rámci jednoho systému, nevýhodou je nutnost programování algoritmu. HMP-164 tak představuje jednodušší „krabicové“ řešení pro případy, kdy není k dispozici pokročilý řídicí systém nebo se preferuje oddělené zařízení.

Rozšiřující moduly: HMP-164 je kompatibilní se všemi moduly systému HMP-64 od téhož výrobce. Lze k němu připojit např. vstupní moduly VE8 (8 dodatečných vstupů každý) – až 15 těchto modulů na jednu jednotku, čímž lze systém rozšířit o max. 120 vstupů. Stejně tak výstupní moduly PM4/PM2 (povelové moduly se 4 či 2 relé) – až 40 výstupů celkem. Dalším modulem je již zmíněný DCF přijímač pro přesnou synchronizaci času; ten se připojuje na konektor COM. Pro časovou synchronizaci lze také využít externí GPS nebo NTP zdroje, pokud se zkombinuje RS485 převodník s vhodným rozhraním (toto však není přímo součástí dodávky). K HMP-164 lze rovněž připojit regulátor QERP (regulátor jalového výkonu od KBH Energy a.s.) jako podřízené zařízení. To umožňuje mít jednotný systém, kde HMP-164 hlídá činný výkon a QERP se stará o kompenzaci jalového výkonu – komunikace po RS485 zajišťuje provázání obou regulací. Tato kompatibilita je výhodná pro komplexní energetické řízení v podniku.

Podpora standardů: Samotný HMP-164 nepodporuje přímou komunikaci pomocí průmyslových standardů (např. Modbus, BACnet apod. nejsou v dokumentaci uvedeny). Lze však použít převodníky – například převod dat do systému přes Modbus RTU by šel řešit externím převodním modulem, pokud by byl znám protokol HMP. Výrobce ale spíše počítá s využitím vlastního SW. Z hlediska měřicích standardů je kompatibilní s výstupy S0 dle IEC 62053-31 (standard pro impulsní výstup měrů) – i když to není explicitně zmíněno, použitá konfigurace vstupů tomu odpovídá (12–18 V napájení snímače, vyhodnocení impulsu změnou impedance). Také je kompatibilní s časovým signálem DCF77 (prostřednictvím modulu DCF) pro synchronizaci hodin.

Dostupnost a podpora

Dostupnost: Regulátor HMP-164 je vlajkový produkt firmy KBH Energy a.s. s.r.o. v oblasti hlídání čtvrthodinového maxima (starší modely HMP-33 a HMP-64 již nevyrábí). Podle informací výrobce je HMP-164 stále nabízen a podporován (webové stránky jsou k roku 2025 aktuální). KBH Energy a.s. prezentuje tento produkt i na svém oficiálním e-shopu () a u distributorů. E-shop uvádí cenu cca 35 695 Kč s DPH (29 500 Kč bez DPH) za jednotku včetně PC softwaru. Aktuálně byl produkt na e-shopu označen „není skladem“, což naznačuje, že výroba probíhá spíše na zakázku nebo v menších sériích – zákazník tedy musí počítat s objednací lhůtou. Cena kolem 30 tis. Kč (bez DPH) řadí HMP-164 mezi středně velké investice; nicméně v kontextu úspor na sankcích za překročený příkon se tato investice často vyplatí.

Podpora od výrobce: KBH Energy a.s. poskytuje k HMP-164 podrobnou dokumentaci (návod k obsluze, instalační pokyny) a specializovaný software WinHMP pro Windows. Software umožňuje konfiguraci regulátoru, stahování dat, aktualizaci firmwaru přístroje a další funkce. Pozn.: Aktualizace firmware se provádí nahráním nového programu přes PC do regulátoru; výrobce tuto možnost zmiňuje, takže lze předpokládat občasné vydávání vylepšených verzí FW. Technickou podporu zajišťuje přímo výrobce – firma sídlí v Kozlovicích (Moravskoslezský kraj) a na svém webu uvádí kontaktní telefon a e-mail pro konzultace. KBH Energy a.s. se specializuje obecně na energetická řešení (trafostanice, kompenzace, regulace odběru apod.), takže lze očekávat odbornou podporu a poradenské služby při nasazení HMP-164. Co se týče náhradních dílů a servisovatelnosti – uvnitř HMP-164 jsou zejména nické moduly, výstupní relé a záložní baterie RTC; tyto komponenty jsou relativně snadno vyměnitelné v případě poruchy či opotřebení (např. výměna interní baterie hodin po několika letech). Výrobce obvykle nabízí záruku 24 měsíců na zařízení a pozáruční servis dle dohody.

Životní cyklus: Model HMP-164 byl uveden jako nástupce HMP-64 (jež se již nevyrábí). Dá se předpokládat, že HMP-164 bude výrobcem udržován i do budoucna, případně nahrazen dalším modelem, pokud si to vyžádají nové technologie (např. integrace Ethernetu nebo pokročilejší procesor). K roku 2025 však žádný novější model oznámen nebyl – HMP-164 zůstává aktuálním řešením pro regulaci 1/4hodinového maxima v nabídce KBH Energy a.s..

Srovnání s obdobnými přístroji

Na trhu existuje několik dalších zařízení srovnatelné funkce od různých výrobců. V následující tabulce je uvedeno základní srovnání HMP-164 s dvěma příklady alternativních řešení:

Obrázek: Příklad konkurenčního zařízení – hlídač maxima HM2006 od firmy BMR (Power Controller HM2006).

| Parametr | KBH Energy a.s. HMP-164 | BMR HM2006 (BMR, s.r.o.) |
| --- | --- | --- |
| Určení | Regulátor čtvrthodinového/hodinového maxima pro velkoodběratele (autonomní systém řízení odběru). | Hlídač 1/4hodinového maxima pro velkoodběratele (podobná funkce regulace odběru). |
| Napájení | 230 V AC ±10 % (50 Hz), 6 VA. | 230 V AC ±15 % (50/60 Hz), 4 VA. |
| Vstupy | 4× pulsní vstup (aktivní, interní 12–18 V DC) + vstup synchronizace 1/4h. Lze rozšířit až o 120 dodatečných vstupů moduly VE8. | 5× pulsní vstup (pasivní, interní zdroj 12 V DC pro čidla) (pevný počet, nerozšiřitelný). |
| Výstupy | 6× relé 250 V/8 A (přepínací kontakty), rozšiřitelné moduly až na 40 výstupů. | 6× relé 250 V/3 A (spínací kontakty) (pevný počet, nerozšiřitelné). |
| Displej a ovládání | Grafický LCD (122×32), víceřádkové zobrazení hodnot (výkon, čas, graf trendu atd.). Ovládací tlačítka Esc/Enter/šipky. | Alfanumerický LCD (segmentový) – zobrazuje základní údaje (průměrný výkon, čas, stav relé). Ovládání tlačítky (šipky, SET, MAN). |
| Komunikace | RS485 (vlastní protokol); externě převoditelné na RS232, USB, Ethernet, modem. Dva porty (RS485 + COM pro DCF/radio). | RS485 (prot. Modbus RTU – dle dokumentace BMR; rychlost 9600 Bd). Možnost doplnit o externí převodník RS485-LAN (BMR dodává jako zvláštní modul). |
| Funkce navíc | Možnost koordinace s regulátorem jalového výkonu (QERP) na téže sběrnici. Podpora hodinového maxima. Bezdrátový přenos (volitelně). | Integrované měření aktuálního výkonu (z výpočtu impulzů); jednoduchá vizualizace na PC přes software HM2006PC (grafy, tabulky). |
| Paměť dat | Interní záznamy ~200 dní (historie čtvrthod. hodnot). Záloha reálného času 50 hod. | Interní paměť (konkrétní kapacita neudána veřejně – uchovává max. hodnoty a logy, pravděpodobně desítky dní). Záloha času interní baterií (neurčeno). |

\*Pozn.: Cena HM2006 není veřejně uvedena, odhad dle obdobných zařízení a funkcí.

Další srovnatelné přístroje: Kromě uvedeného existují i další řešení pro hlídání maxima. Např. firma CODES CZ (Trutnov) vyvinula regulátor RM-815, který je také určen k regulaci 1/4hodinového maxima. Zajímavostí RM-815 je integrace moderních komunikačních rozhraní – má vestavěný Ethernet (s webovým rozhraním přes HTTP) a také RS485. Díky tomu lze RM-815 snadno připojit do podnikové sítě a sledovat či ovládat přes webový prohlížeč. Podporuje rovněž měření jalového výkonu (monitoruje činný i jalový výkon soustavně). Po stránce I/O je RM-815 srovnatelný – disponuje několika reléovými výstupy (přesný počet neudán veřejně, pravděpodobně 8) a vstupy pro impulsy nebo měřicí transformátory. Další variantou jsou univerzální PLC/BMS systémy, které lze naprogramovat pro funkci hlídání maxima – jak zmiňoval Domat, pokud objekt má sofistikovaný systém měření a regulace, lze algoritmus E-Max implementovat softwarově v řídicím systému. Příkladem může být platforma Domat (s modulem M710 pro sčítání impulzů) nebo systém FlowBox od firmy AURIS, který nabízí funkci predikce a kompenzace čtvrthodinového maxima v rámci svého energetického managementu.

Výhody a nevýhody: Ve srovnání s konkurencí vyniká HMP-164 především modulárností a rozšiřitelností – možností přidat mnoho vstupů/výstupů a doplňkových modulů (radio, časová synchronizace apod.), což některé konkurenční jednotky neumožňují v takové míře. Také grafický displej a lokalní ovládání na čelním panelu usnadňují obsluhu přímo u rozváděče. HMP-164 je na trhu osvědčeným produktem s dlouhodobým vývojem (evoluce od HMP-64), což znamená prověřený algoritmus regulace a stabilní provoz. Na druhou stranu některé konkurenční přístroje nabízí modernější komunikační rozhraní (Ethernet) přímo v zařízení – u HMP-164 je to řešeno externě. Pokud je pro uživatele klíčový vzdálený dohled přes web nebo integrace do SCADA, může pro něj být přitažlivější zařízení jako RM-815 s vestavěným webserverem. Regulátor HM2006 od BMR má zase výhodu mírně nižší ceny a jednoduchosti, ovšem postrádá pokročilejší funkce (nelze jej rozšířit o další relé, nemá grafický displej). Řešení na bázi PLC (Domat, FlowBox) nabízejí vysokou flexibilitu a možnost integrace s řízením budov, avšak vyžadují expertní nastavení a programování – specializované jednotky typu HMP-164 jsou naproti tomu připravené k okamžitému použití, stačí je parametrizovat.

Závěr: HMP-164 od KBH Energy a.s. představuje robustní a ověřený prostředek pro hlídání maxima odběru elektrické energie. Svými parametry pokrývá potřeby většiny velkoodběratelů v ČR, kteří řeší eliminaci čtvrthodinových špiček. Při volbě konkrétního přístroje je vhodné zvážit požadavky konkrétní instalace – pokud je kladen důraz na modulárnost a osvědčený algoritmus, HMP-164 je výbornou volbou. Pokud uživatel požaduje spíše moderní síťovou komunikaci nebo má jen menší aplikaci, mohou připadat v úvahu i alternativy jako zmíněné RM-815 či HM2006. V každém případě platí, že regulace čtvrthodinového maxima je efektivní cesta, jak snížit náklady na elektřinu, a HMP-164 k tomu poskytuje spolehlivý nástroj.