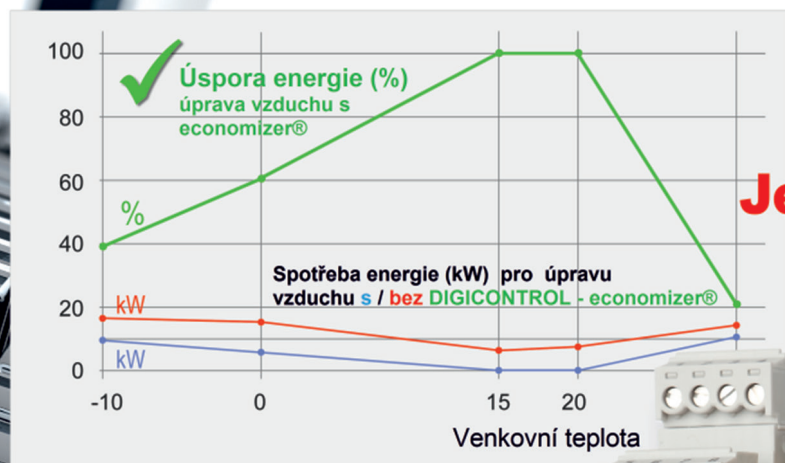


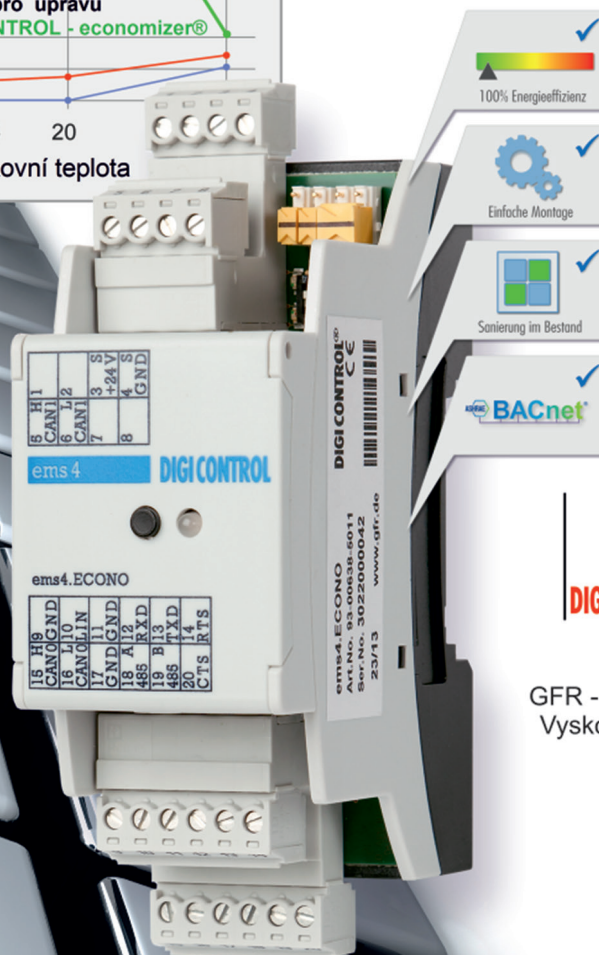
Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků
větrání | vytápění | chlazení | měření a regulace

DIGI CONTROL economizer®



**Jednoduše k efektivitě.
Jednoduše DIGI CONTROL.**



ASHRAE BACnet®

Modbus

KNX EIB



DIGI CONTROL DIGI VISION GFR®

create comfort. control energy.

GFR - spol.pro regulaci a měření s r.o.
Vyskočilova 1326/5, 140 00 - Praha 4
Tel. 236 034 500, 777 932 223
www.digicontrol.cz

(více informací na straně 33)



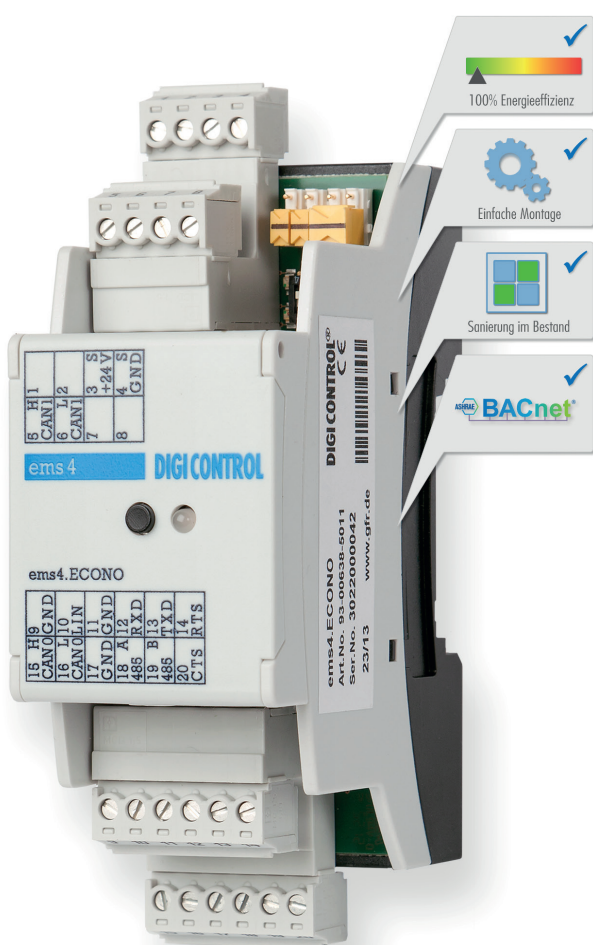
DIGICONTROL – economizer®: enormní energetické úspory pro klimatizační a větrací systémy

Richard Žampach

Společnost GFR GmbH působící na evropském trhu již od roku 1978 a na českém a slovenském trhu od roku 1992 (**kontakt na titulní straně časopisu**) byla čtenářům tohoto časopisu v minulosti představena. Široké portfolio produktů zaujímá na trhu přední místo svým sofistikovaným systémovým řešením v široké oblasti moderní automatizace a inteligentních budov. V tomto článku bychom se rádi zaměřili na novinky pro oblast měření a regulace klimatizačních a větracích systémů a jejich ekonomický chod s ohledem na optimální podmínky provozu v jednotlivých segmentech využití. Systémové řešení DIGICONTROL – economizer® modul z řady ems4.ECONO (obr.1) je urč-

né pro snadné, rychlé a efektivní řízení vzduchotechnických systémů a jednotek. Toto řešení využívá vysoce efektivní metodu pro energeticky optimální řízení zpětného získávání tepla (ZZT) ve větracích a klimatizačních (HVAC) systémech.

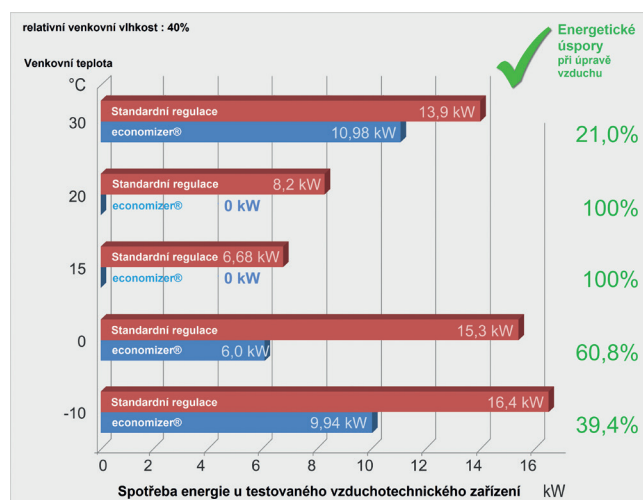
Princip činnosti a odpovídající řídicí algoritmy byly vyvinuty během výzkumného projektu vedeného profesorem Dr. Sokolliem na Univerzitě Aplikovaných věd v německém Merseburgu a ve spolupráci s firmou GFR GmbH. Tento úspěšný vývoj vedl společnost GFR GmbH k vytvoření speciálního HW modulu DIGICONTROL – economizer® ems4.ECONO a následně k žádosti o patentovou ochranu - Patent Nr. 2667278 (obr. 2).



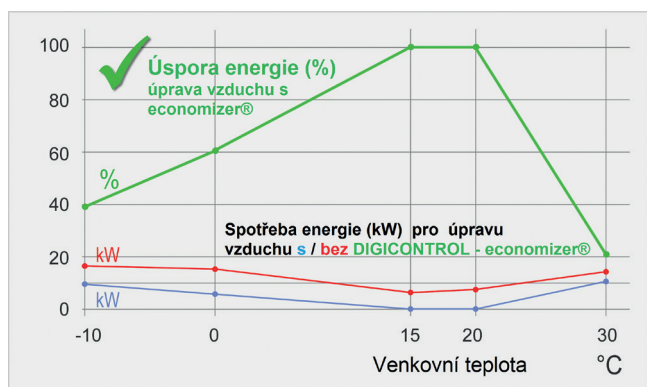
Obr. 1 – DIGICONTROL - economizer®



Obr. 2 - Logo úřadu kde byl patent podán



Obr. 3 - Spotřeba energie po úpravě vzduchu na vzorovém příkladu vzduchotechnické jednotky během různých stavů venkovního vzduchu s / bez ems4.ECONO (v reálných podmínkách). Zdroj dat: měření na Univerzitě aplikovaných věd v Merseburgu. Použitá sestava vzduchotechnické jednotky: ohřívač, chladič, zvlhčovač, odvlhčovač a ventilátory s frekvenčním měničem



Obr. 4 - Hodnoty energií v závislosti na venkovní teplotě s / bez economizer®

Enormní – až 100% - úspory energie je možno dosáhnout během procesu úpravy vzduchu při venkovních teplotách kolem +15 až +20°C (vztaheno k úpravě vzduchu, ne k energii nutné k provozu ventilátorů, čerpadel a ostatních technologií) a pokud bereme v úvahu celoroční provoz, lze v reálných hodnotách uspořit 15 až 70 % nákladů za energie nutné pro přípravu a úpravu vzduchu (obr. 3).

Idea

Konvenční řídicí systémy měří teplotu a vlhkost vzduchu a regulují celý systém včetně ZTZ na základě vypočítané entalpie. Tento jednoduchý princip není však úplně optimálním řešením, protože nebere v úvahu další aspekty, jako například energetiky optimální využití zóny tepelné pohody, vyhodnocení úpravy vzduchu podle použitého média a účinnosti celého systému a v neposlední řadě využití výsledků tohoto vyhodnocení jako optimální strategie řízení systému ZTZ pro vytápění, chlazení, vlhčení a odvlhčování.

Tyto potenciální úspory mohou být dosaženy právě díky použití a plného nasazení DIGICONTROL – economizer® (obr. 4).

Implementace/realizace

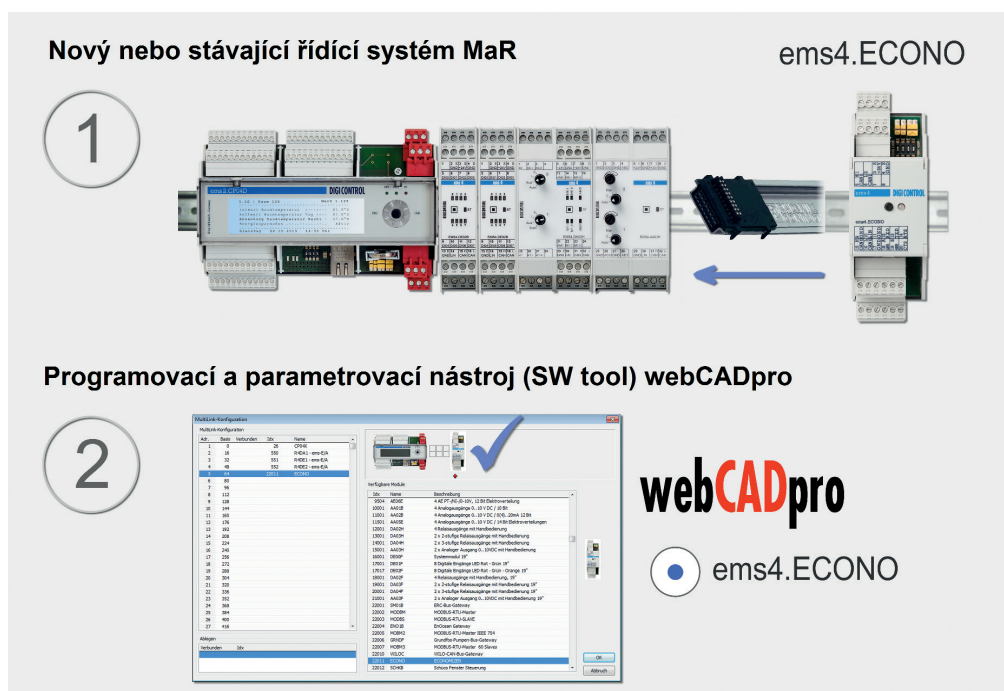
DIGICONTROL – economizer® přináší inovativní strategii pro řízení ZTZ, která je založena na výzkumu optimalizace algoritmů. Všechny funkce DIGICONTROL – economizer® a řídicí algoritmus jsou poskytovány v HW modulu ems4.ECONO a díky tomu je integrace do nového nebo existujícího automatizačního systému překvapivě jednoduchá. Ems4.ECONO stačí připevnit na DIN lištu a propojit ji přes sběrnici s automatickým systémem. Aktivace a parametrizace funkcí je velmi jednoduchá a rychlá pomocí konfiguračního softwaru webCADpro. Další samozřejmostí je možnost systémové komunikace s výrobcí jiných zařízení a integrátory přes mezinárodní standard BACnet®, Modbus nebo KNX. Pro celkovou funkčnost DIGICONTROL – economizer® je potřeba senzorů pro měření teploty a vlhkosti venkovního vzduchu a (pokud je použita) teploty za směšovací klapkou (obr. 5).

Princip činnosti

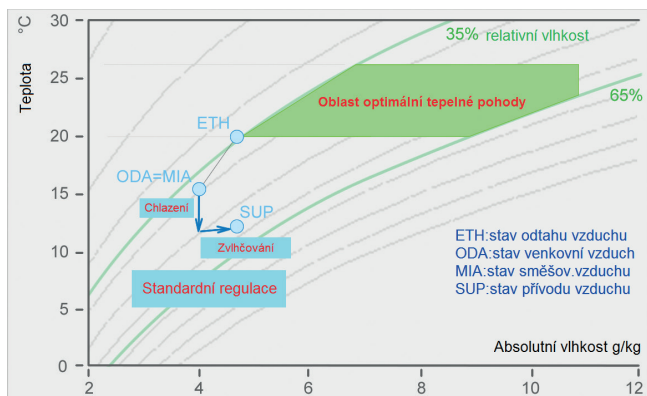
Konvenční řídicí systémy nejsou schopné stanovit neefektivnější pracovní bod (nastavit hodnoty v h-x diagramu k danému prostoru) pro vzduchotechnické zařízení. Ekonomicky optimální pracovní bod je definován jako stav, ve kterém je nastavená hodnota pracovního bodu pro vnitřní vzduch a jež je umístěná v h-x diagramu takovým způsobem, že úprava vzduchu spotřebuje jen tak málo energie, jak je to jen možné pro neekonomičtější provoz zařízení. Zároveň nastavení referenčních hodnot limitů v h-x diagramu vytvoří zónu optimální tepelné pohody.

Oblast optimální tepelné pohody v h-x diagramu

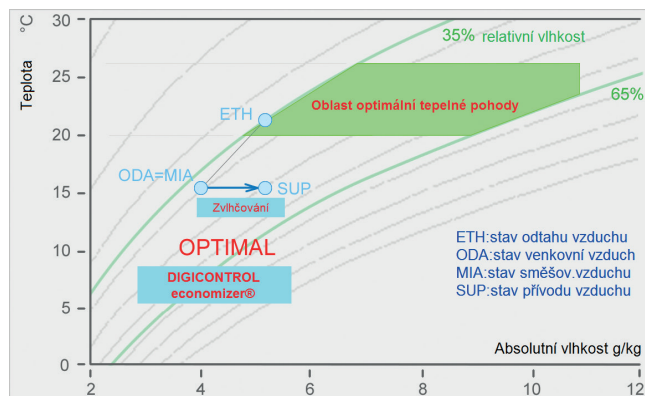
Tepelného komfortu není dosaženo pouze pevným nastavením teploty a vlhkosti, ale také určením oblasti, která je definována jako zóna tepelné pohody v h-x diagramu. Jedná se o rozsah teplot +20°C až +24°C (max. +26°C) a rozsah relativní vlhkosti 35 % až 65 %, záviselý na venkovní teplotě. Tento rozsah je společný pro kancelářské prostory, konferenční sály a posluchárny, školní třídy, hotelové pokoje a obytné prostory. DIGICONTROL – economizer®



Obr. 5 - Integrace modulu economizer® ems4.ECONO ve stávajícím nebo v novém systému se provádí ve dvou krocích



Obr. 6 - Běžné řízení



Obr. 7 - Efektivní řízení díky optimalizované hodnotě pracovního bodu pro vnitřní vzduch v oblasti optimální tepelné pohody

nepodporuje jen uživatelsky volné určení oblasti tepelné pohody, ale také požadavky norem v souladu s DIN EN 15251 kategorie I až III a DIN 1946 (nahrazené DIN EN 13779:2005). Obrázek 6 ukazuje zbytečné a energeticky náročné chlazení u konvenčního systému, který není optimalizován.

Uplatnění oblasti optimální tepelné pohody.

Nastavení žádaných hodnot vnitřního vzduchu od uživatele nebo hodnot z normy není pevně stanoveno, ale jak bylo výše popsáno, pohybuje se v oblasti optimálního komfortu. Pokud je použita oblast optimální tepelné pohody, tak je dosaženo lepší energetické efektivity ve vzduchotechnickém systému. DIGICONTROL – economizer® spočítá nákladově nejvýhodnější pracovní bod v rámci zóny optimální tepelné pohody a pro zajištění energeticky nejefektivnějšího řízení i optimálního nastavení systému rekuperace. Obrázek 7 ukazuje optimalizovaný systém, ve kterém je hodnota pracovního bodu pro vnitřní vzduch spočítána energeticky optimální cestou.

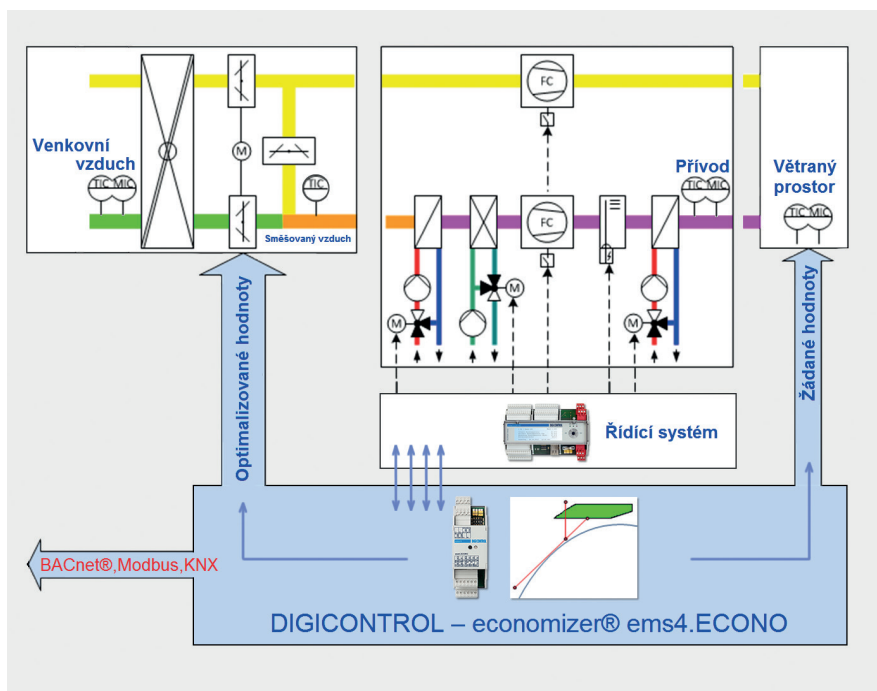
Optimalizovaná strategie pro řízení rekuperačního systému

Technická sestava vzduchotechnických zařízení hraje hlavní roli při výpočtu optimálního pracovního bodu v rámci zóny optimální tepelné pohody. Inovativní přínos DIGICONTROL – economizer® je zhodnocení VZT systému v závislosti na metodě, přenosovém médiu, energetické efektivitě a následného odvození sekvence. DIGICONTROL – economizer® vypočítává a řídí stav vzduchu prostřednictvím systému ZZT tak, že VZT systém pracuje tak energeticky a nákladově efektivně, jak je to možné.

Vstupními informacemi pro algoritmus jsou venkovní teplota, vlhkost a tepelná a vlhková zátěž pro algoritmus.

Nákladové faktory jsou zahrnuty objektivní funkcí jako specifické provozní náklady ohřívače vzduchu, chladiče vzduchu a zvlhčovače v Kč/kWh.

Výstupními proměnnými jsou nastavení hodnot pro vnitřní teplotu, vlhkost a teplotu vzduchu za ZZT a za směšovací klapkou a řízení ZZT a směšovací klapky (obr. 8).



Obr. 8 - Princip optimalizovaného řízení (příklad technologie)