

## Plně elektromagnetický ventil

### Fáze vývoje technologie

#### Fáze 4

#### Přechod od prototypu ke konečné, zcela funkční podobě.

V této fázi je již prototyp zcela otestován, případně je technologie certifikována a je připravena k masovému nasazení.

### Status IP ochrany

Podaná patentová přihláška (PV 2023-239) a přihlášky užitečných vzorů (PUV 2023-41077, PUV 2023-41102)

### Strategie pro hledání partnera

Licencování, Spolupráce



### Institute



### Motivace

Elektromagnetické ventily jsou jedním z nejčastěji využívaných regulačních prvků pro řízení toku kapalin a plynů, a to jak ve výrobním a zpracovatelském průmyslu, tak v průmyslu automobilovém, leteckém ale také v energetice či vodohospodářství a plynárenství. Hlavním důvodem využití je pak především jejich jednoduchá konstrukce a ovládání. Tradiční koncepce však mají velmi omezené možnosti ovládání, pomalou dobu odezvy a vysokou energetickou náročnost. Navržená technologie v těchto aspektech vyniká a její oblasti komerčního využití jsou tak náročné a bezpečnostní aplikace.

### Popis

Náš plně elektromagnetický ventil vyniká především nízkou spotřebou energie a vysokou rychlostí odezvy. Ventil rovněž umožňuje dosáhnout nízkého tlakového spádu, minimálních tlakových rážů a eliminace poruch díky přesnému řízení. Jedním z možných využití ventilu je i v raketovém motoru – výzkum probíhá ve spolupráci s University of Southern California (USC Liquid Propulsion Lab). Ventil je originální jak v topologii ovládacího aktuátoru, tak v konstrukci a využitých materiálech. Koncepce prošla intenzivní fází testování ve spolupráci s průmyslovým partnerem (PEVEKO, spol. s r.o.). První prototyp ventilu byl plně testován do tlaku 150 bar, dosažená rychlost reakce je nižší než 20 ms a energetická spotřeba nižší než 5 W. Ventil je možné vyrábět jak konvenčními metodami, tak pomocí aditivních technologií (3D tisk). Z hlediska konstrukce je pak plně modulární a lze jej tak sestavit jak v bistabilním, tak monostabilním provedení. Ověření koncepce vyvrcholilo testování prototypu ventilu v rámci série "cold-flow" a "hot-fire" testů (statický zážeh) hybridního raketového motoru vyvíjeného na ČVUT v Praze (CTU Space Research). Z hlediska budoucí implementace se jedná o velmi důležitý krok, během kterého bylo dosaženo kritické ověření prototypu na úroveň technologické připravenosti. Aktuální vývoj směřuje k plnému ověření technologie během letové fáze (start raketového nosiče). Kromě CTU Space Research probíhá diskuze o spolupráci s Czech Rocket Society a nadále pak pokračuje spolupráce s USC Liquid Propulsion Laboratory, a to ohledně testování prototypu pro řízení toku paliva v kapalinovém raketovém motoru Balerion. Extrémní podmínky, pro které byl ventil navržen, a dosahované parametry se dále ukazují jako perspektivní pro

## Západočeská univerzita v Plzni

další oblasti využití, mezi které patří energetika či doprava (ovládací ventily turbín, vodíkové hospodářství, atd.).

### Komerční využití

Na základě provedené rešerše technických řešení byly identifikovány dvě potenciální aplikační oblasti s vysokou přidanou hodnotou: (i) systémy pro vodíkové hospodářství (obecně pak vysokotlaké plynové a kapalinové systémy) a (ii) raketové pohonné systémy. V jednotlivých oblastech pak byla zahájena diskuze s relevantními průmyslovými partnery (Chart Ferox, a.s., Frentech Aerospace s.r.o., ATC Space s.r.o., a OHB Czechspace s.r.o.). Aktuálně se předpokládá navázání užší spolupráce s Chart Ferox, a.s. (systémy vodíkového hospodářství a systémy hospodářství se zkapalněným zemním plynem - LNG) a OHB Czechspace, která na základě prvotních diskuzí oslovila také Rocket Factory Augsburg AG, která patří stejně jako OHB Czechspace do OHB Group. Komerční využití navržené koncepce však není limitováno jen na náročná prostředí. Jako velmi perspektivní se jeví její využití ve funkci vysokorychlostního elektromagnetického ventilu pro regulaci tlaku plynu v chladících systémech a také využití vyvinuté koncepce ovládacího elektromagnetu pro přímé ovládání havarijních plynových ventilů určených pro potrubní rozvod v plynárenství. Využití koncepce vyvinutého elektromagnetu zde umožní plné ovládání (otevření/uzavření) za dodržení nezbytného požadavku pasivní bezpečnosti a zároveň nízké spotřeby elektrické energie.