



Technologická agentura
České republiky



Centra
kompetence

Název software v originále

BlowByGen 2.0

Název software česky (anglicky)

BlowByGen 2.0

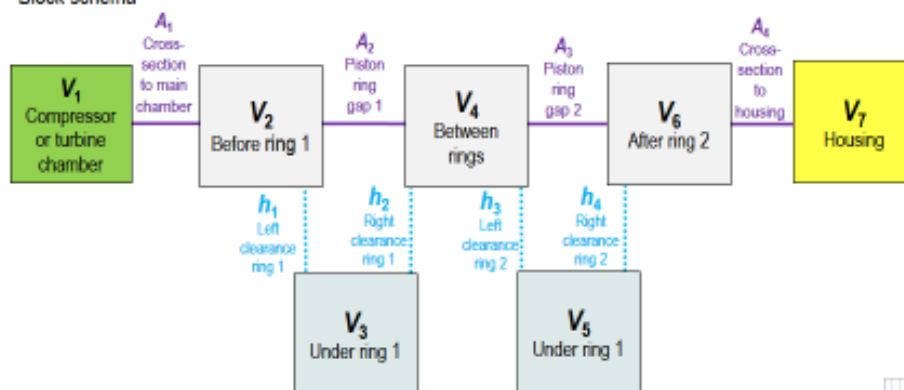


Honeywell

Blow-by Computational Model

- Gas flow through rings is presumed to be the isentropic orifice flow
- Gas flow through the small clearance is presumed to be laminar flow ($Re < 1000$) and is solved by Reynolds differential equation

Block schema



Obrázek 1 BlowByGen 2.0 computational model scheme –application for blow-by turbocharger

Autoři

Doc. Ing. Pavel Novotný, Ph.D.
Prof. Ing. Václav Píštěk, DrSc.

Id. číslo (Apollo)

27485

Datum předání

1. 12. 2013

Interní označení

BlowByGen 2.0

Popis v originále

Release 2.0 of BlowByGen software is a new tool for a solution of fluid flow calculation thru the system of cells. Cell geometry, input pressure, thermodynamic parameters are the program inputs. The Runge Kutta iterative schema is used for numeric solution of the differential equations. The software includes solver and postprocessor modules.

Klíčová slova v originále

Blow by, numeric solution, iterative solution, orifice

Popis česky

BlowByGen ve verzi 2.0 je nový softwarový nástroj pro řešení profuku tekutiny soustavou objemů. Vstupem je geometrie objemů, termodynamické parametry a vstupní tlak. Výsledky jsou dosaženy numerickým postupem s využitím metody Runge Kutta. Software obsahuje preprocessor, řešič a postprocessor.

Klíčová slova česky

Profuk, numerické řešení, iterativní řešení, nádoba

Parametry technické

Využitím nové verze software lze řešit pokročilé problémy spalovacích motorů a pomocí výsledků optimalizovat jejich parametry. Vhodným nastavením parametrů lze dosáhnout nižších profuků a tedy i lepší účinnosti pohonných jednotek.

Parametry ekonomické

Program je napsán v prostředí Matlab včetně interaktivního uživatelského prostředí. Software lze šířit zdarma a používat jen k nekomerčním účelům. Uživatel však není oprávněn software či jeho součásti jakkoliv měnit. Pro komerční využití je třeba se obrátit na autora:

Doc. Ing. Pavel Novotný, Ph.D.
tel: +420541142271

Využití mimo autorský kolektiv

Honeywell spol. s r. o.

Předáno za projekt

Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka, TE01020020.

Kontaktní osoba

Doc. Ing. Pavel Novotný, Ph.D.

Telefon

+420541142272

Místnost

A1/616

Poděkování

Výzkum byl realizován za podpory Technologické agentury České Republiky, projekt Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka, id. TE01020020. Autoři výsledku tímto děkují za podporu.

Prohlášení

Prohlašuji, že popsany výsledek naplňuje definici uvedenou v Metodice hodnocení výsledku výzkumu, experimentálního vývoje a inovací pro rok 2010, a že jsem si vědom důsledku plynoucích z porušení § 14 zákona č. 130/2002 Sb. (ve znění platném od 1. července 2009). Prohlašuji rovněž, že na požádání předložím technickou dokumentaci výsledku.

.....
Doc. Ing. Pavel Novotný, Ph.D.



Honeywell

■ Theory Background



9

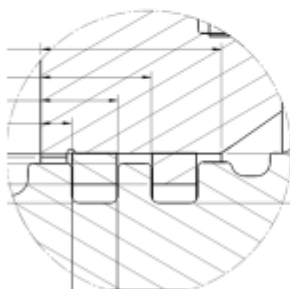


Blow-by Computational Model

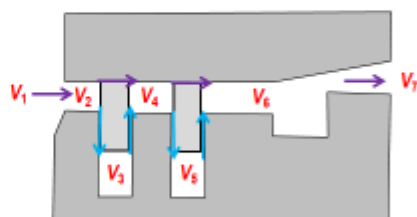
Honeywell

- Gas flow through rings is presumed to be the isentropic orifice flow
- Gas flow through the small clearance is presumed to be laminar flow ($Re < 1000$) and is solved by Reynolds differential equation

Assembly cross-section



Functional schema



- Gas flow through rings
- Gas flow through small clearance



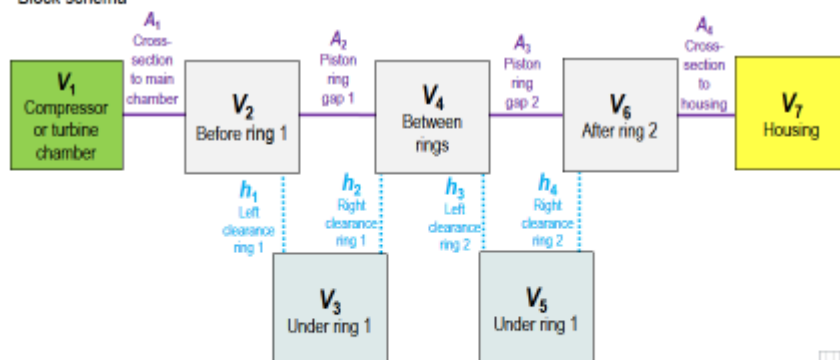


Honeywell

Blow-by Computational Model

- Gas flow through rings is presumed to be the isentropic orifice flow
- Gas flow through the small clearance is presumed to be laminar flow ($Re < 1000$) and is solved by Reynolds differential equation

Block schema

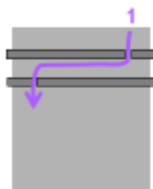


Honeywell



Blow-by Computational Model

- Mass flow through small orifice



$$\dot{m} = A_e \rho_1 \sqrt{\kappa R T_1}$$

$$\text{for } \left(\frac{p_1}{p_b}\right) \leq \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}}$$

$$\dot{m} = A_e \sqrt{\rho_b p_b} \sqrt{\frac{2\kappa}{\kappa-1} \left(\left(\frac{p_1}{p_b}\right)^{\frac{2}{\kappa}} - \left(\frac{p_1}{p_b}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa}}\right)}$$

$$\text{for } \left(\frac{p_1}{p_b}\right) > \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}}$$

- Mass flow through small clearance



$$\dot{m} = \int_{\varphi} \rho \left(\frac{h^3}{12\mu} \frac{\partial p}{\partial y} + U \frac{h}{2} \right) d\varphi$$

A_e ...effective area
 T ...temperature
 p ...pressure
 κ ...polytropic exponent
 ρ ...density
 R ...gas constant
 φ ...angle
 h ...piston ring/groove axial clearance
 U ...radial velocity of ring relative to rotor





Numeric Solution

Honeywell

- System of ordinal differential equations
- Iterative solution by Runge Kutta 4th order

