

# **The Effects of Considering Unsteady Real Gas Flow in a Reciprocating Compressor Plant Model Upon the Accuracy of Performance Prediction**

by:  
**Dr. Dobrivoje Ninkovic**  
**R & D Group**  
**Sulzer-Burckhardt Eng. Works Ltd.**  
**Winterthur, Switzerland**

**The Recip – A State-of-the-Art Compressor**  
**Nov. 4. –5. 1999, Dresden**

## Abstract:

Presented in the paper is the outline of a mathematical model describing unsteady real gas flow in a reciprocating compressor plant. The model consists of real gas versions of the method of characteristics, the Lax-Wendroff pipe flow algorithm, and a method for treating discrete flow resistances in a generalized manner. The results presented show the effects of shifting the boundary conditions from the cylinder away to their natural locations (plant inlet and outlet) upon the performance prediction accuracy, demonstrate the interactions between the valve and gas dynamics, and the potential for valve function optimization and troubleshooting.

## Zusammenfassung:

Im vorliegenden Beitrag wird ein umfassendes, auf der Realgastheorie basierendes Modell der instationären Strömung in Kompressorenanlagen kurz beschrieben, welches das Verhalten von Rohren, Pulsationsdämpfern, Wärmetauschern und allgemeinen Drosselementen abbildet. Das Modell setzt sich aus der jeweiligen Realgasversion der Charakteristikenmethode, des Lax-Wendroff-Rohrströmungsalgorithmen und einer verallgemeinerten Methode zur Behandlung von Drosselströmungen zusammen. Die im Aufsatz vorgestellten Rechenergebnisse zeigen den Einfluß der Verlegung der Randbedingungen vom Zylinder zu ihrer natürlichen Lage hin (Ein- und Austritt der Anlage) auf die Genauigkeit der Simulation. Anhand der Rechenergebnisse läßt sich das Zusammenspiel zwischen der Ventildynamik und der Gasströmung sowie das Potential für die Optimierung der Ventile bzw. Fehlerdiagnose demonstrieren.