

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Advanced Process Control (APC)
Durchführung von APC-Projekten

Advanced process control (APC)
Realisation of APC projects

VDI/VDE 2191

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	3	Preliminary note.....	3
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
2 Abkürzungen	3	2 Abbreviations	3
3 Sprachgebrauch	4	3 Terminology and its usage	4
4 Ökonomische Ziele von APC-Projekten	5	4 Economic objectives of APC projects	5
5 Projektorganisation	6	5 Project organisation	6
6 Konzipierung der APC-Funktionalität	8	6 Formulating a concept for APC functions	8
6.1 Auswahl der regelungstechnischen Methode	8	6.1 Selecting a control method	8
6.2 Auswahl der Modellierungsstrategie.....	10	6.2 Selecting a modelling strategy	10
6.3 Auswahl der Prozessgrößen	11	6.3 Selecting process variables	11
6.4 Feststellung besonderer Prozesseigenschaften	12	6.4 Identifying special process characteristics	12
6.5 Strukturierte Auswahl von APC-Verfahren	12	6.5 Structured selection of APC methods.....	12
6.6 Weitere Überlegungen zur Konzipierung.....	15	6.6 Further considerations on the formulation of a concept.....	15
7 Erarbeitung einer Kosten-Nutzen-Analyse	16	7 Carrying out a cost-benefit analysis	16
7.1 Bestimmung des Nutzens eines APC-Projekts	16	7.1 Determining the benefits of an APC project	16
7.2 Bestimmung der Kosten eines APC-Projekts	21	7.2 Determining the costs of an APC project	21
7.3 Bewertung der Kosten-Nutzen- Analyse und Vergleich mit Alternativkonzepten.....	22	7.3 Cost-benefit assessment and comparison with alternative concepts	22
8 Überprüfung der Basisautomatisierung	24	8 Review of the basic control	24
9 Entwicklung, Implementierung und Inbetriebnahme von Hilfsfunktionen	26	9 Development, implementation, and commissioning of auxiliary functions	26
9.1 Arten von Hilfsfunktionen	26	9.1 Types of auxiliary functions	26
9.2 Implementierung von Hilfsfunktionen.....	32	9.2 Implementing auxiliary functions.....	32
10 Softsensoren	33	10 Soft sensors	33
11 Identifikation von Prozessmodellen	36	11 Identification of process models	36
12 Konfiguration der APC-Lösung	44	12 Configuring the APC solution	44
12.1 Auswahl von Stell- und Regelgrößen.....	45	12.1 Selecting manipulated variables and controlled variables.....	45
12.2 Wahl der Abtastzeit.....	45	12.2 Selection of sampling time	45

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Engineering und Betrieb

VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik
VDI-Handbuch Informationstechnik, Band 1: Angewandte Informationstechnik
VDI-Handbuch Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, Band 2: Planung/Projektierung

Inhalt	Seite
12.3 Reglereinstellung und -parametrierung....	46
12.4 Begrenzungen	47
12.5 Simulationen	48
13 Portierung der APC-Lösung auf die Zielhardware.....	49
14 Gestaltung einer benutzerfreundlichen Bedienoberfläche.....	52
15 Inbetriebnahme und Feineinstellung	55
15.1 Lesende Ankopplung (Aktivierung der MPC-Eingangsvariablen).....	55
15.2 Sukzessive Aktivierung von Stellgrößen	55
15.3 Überprüfung der stoßfreien Umschaltung	56
15.4 Rückfallstrategie	56
15.5 Überprüfung der Regelgüte und Feineinstellung der Reglerparameter	57
15.6 Übergabe.....	58
16 Training und Dokumentation	58
16.1 Training.....	58
16.2 Dokumentation.....	60
17 Bewertung der Ergebnisse.....	61
18 Wartung, Pflege und Anpassung.....	61
Schrifttum	64

Contents	Page
12.3 Controller tuning and parametrisation	46
12.4 Constraints	47
12.5 Simulations	48
13 Porting the APC solution to the target hardware.....	49
14 Designing a user-friendly operating interface	52
15 Commissioning and fine tuning	55
15.1 Read-only connection (activation of the MPC input variables)	55
15.2 Successive activation of manipulated variables	55
15.3 Checking the controls for bumpless transfer	56
15.4 Fall-back strategy.....	56
15.5 Checking control performance and fine-tuning the controller parameters.....	57
15.6 Hand-over	58
16 Training and documentation.....	58
16.1 Training	58
16.2 Documentation.....	60
17 Assessment of results	61
18 Maintenance, care, and adjustment	61
Bibliography	64

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Weitere aktuelle Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2191.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie bezieht sich auf die Durchführung von APC-Projekten in primär verfahrenstechnischen Anlagen. Sie arbeitet die Besonderheiten von APC-Projekten heraus und soll dadurch deren Durchführung erleichtern. Wegen der großen Bedeutung modellprädiktiver Regelungen in verfahrenstechnischen Anlagen wird dieser APC-Variante besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

Further current information is available on the Internet at www.vdi.de/2191.

1 Scope

This standard deals with the realisation of APC projects in facilities mainly operated in the process industries. It explains the special aspects of APC projects with the intention of facilitating their realisation. Special attention is placed on model predictive control since this is a very important APC solution in the process industry.