IEC 62264-3:2016-12 (E/F)

Enterprise-control system integration - Part 3: Activity models of manufacturing operations management

Intégration des systèmes entreprise-contrôle – Partie 3: Modèles d'activités pour la gestion des opérations de fabrication

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION 10
1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Terms, definitions and abbreviations 11
3.1 Terms and definitions 11
3.2 Abbreviations 13
4 Structuring concepts 14
4.1 Activity models 14
4.2 Manufacturing operations management elements 14
5 Structuring models 15
5.1 Generic template for categories of manufacturing operations management 15
5.1.1 Template for management of operations 15
5.1.2 Use of the generic model 15
5.1.3 Generic activity model 15
5.2 Interaction among generic activity models 16
5.2.1 Information flows between generic activity models 16
5.2.2 Handling resources within the generic activity models 17
5.2.3 Scheduling interactions 17
5.3 Hierarchy of planning and scheduling 18
5.4 Resource definition for scheduling activities 19
5.4.1 Consumed resources and non-consumed resources 19
5.4.2 Resource capacity and availability 20
6 Production operations management 20
6.1 General activities in production operations management 20
6.2 Production operations management activity model 21
6.3 Information exchange in production operations management 22
6.3.1 Equipment and process specific production rules 22
6.3.2 Operational commands 22
6.3.3 Operational responses 22
6.3.4 Equipment and process specific data 22
6.4 Product definition management 22
6.4.1 Activity definition of product definition management 22
6.4.2 Activity model of product definition management 23
6.4.3 Tasks in product definition management 23
6.4.4 Product definition management information 24
6.5 Production resource management 24
6.5.1 Activity definition of production resource management 24
6.5.2 Activity model of production resource management 25
6.5.3 Tasks in production resource management 25
6.5.4 Production resource management information 27
6.6 Detailed production scheduling 28
6.6.1 Activity definition of detailed production scheduling 28
6.6.2 Activity model of detailed production scheduling 28
6.6.3 Tasks in detailed production scheduling 29
6.6.4 Detailed production scheduling information 31

6.7 Production dispatching 31
6.7.1 Activity definition of production dispatching 31
6.7.2 Activity model of production dispatching 32
6.7.3 Tasks in production dispatching 32
6.7.4 Production dispatching information 34
6.8 Production execution management 35
6.8.1 Activity definition of production execution management 35
6.8.2 Activity model of production execution management 35
6.8.3 Tasks in production execution management 36
6.9 Production data collection 37
6.9.1 Activity definition in production data collection 37
6.9.2 Activity model of production data collection 37
6.9.3 Tasks in production data collection 37
6.10 Production tracking 38
6.10.1 Activity definition of production tracking 38
6.10.2 Activity model of production tracking 38
6.10.3 Tasks in production tracking 38
6.11 Production performance analysis 40
6.11.1 Activity definition of production performance analysis 40
6.11.2 Activity model of production performance analysis 40
6.11.3 Tasks in production performance analysis 40
7 Maintenance operations management 44
7.1 General activities in maintenance operations management 44
7.2 Maintenance operations management activity model 44
7.3 Information exchanged in maintenance operations management 45
7.3.1 Maintenance information 45
7.3.2 Maintenance definitions 45
7.3.3 Maintenance capability 46
7.3.4 Maintenance request 46
7.3.5 Maintenance response 46
7.3.6 Equipment-specific maintenance procedures 46
7.3.7 Maintenance commands and procedures 46
7.3.8 Maintenance results 47
7.3.9 Equipment state-of-health data 47
7.4 Maintenance definition management 47
7.5 Maintenance resource management 48
7.6 Detailed maintenance scheduling 48
7.7 Maintenance dispatching 49
7.8 Maintenance execution management 49
7.9 Maintenance data collection 49
7.10 Maintenance tracking 49
7.11 Maintenance performance analysis 50
8 Quality operations management 51
8.1 General activities in quality operations management 51
8.1.1 Quality operations management activities 51
8.1.2 Quality operations scope 51
8.1.3 Quality test operations management 51
8.1.4 Types of testing 52
8.1.5 Testing locations and times 52

8.1.6 Quality systems 53
8.2 Quality test operations activity model 53
8.3 Information exchanged in quality test operations management 54
8.3.1 Quality test definitions 54
8.3.2 Quality test capability 54
8.3.3 Quality test request 55
8.3.4 Quality test response 55
8.3.5 Quality parameters and procedures 55
8.3.6 Test commands 55
8.3.7 Test responses 55
8.3.8 Quality-specific data 56
8.4 Quality test definition management 56
8.5 Quality test resource management 56
8.6 Detailed quality test scheduling 57
8.7 Quality test dispatching 58
8.8 Quality test execution management 58
8.8.1 General 58
8.8.2 Testing 58
8.9 Quality test data collection 59
8.10 Quality test tracking 59
8.11 Quality test performance analysis 59
8.11.1 General 59
8.11.2 Quality resource traceability analysis 60
8.11.3 Quality indicators 60
8.12 Supported activities 60
9 Inventory operations management 61
9.1 General activities in inventory operations management 61
9.2 Inventory operations management activity model 61
9.3 Information exchanged in inventory operations management 62
9.3.1 Inventory definitions 62
9.3.2 Inventory capability 63
9.3.3 Inventory requests 63
9.3.4 Inventory response 63
9.3.5 Inventory storage definitions 63
9.3.6 Inventory commands 63
9.3.7 Inventory replies 63
9.3.8 Inventory-specific data 64
9.4 Inventory definition management 64
9.5 Inventory resource management 64
9.6 Detailed inventory scheduling 65
9.7 Inventory dispatching 65
9.8 Inventory execution management 66
9.9 Inventory data collection 66
9.10 Inventory tracking 67
9.11 Inventory performance analysis 67
10 Completeness, compliance and conformance 68
10.1 Completeness 68
10.2 Compliance 68
10.3 Conformance 68

Annex A (informative) Technical and responsibility boundaries 69
A.1 General 69
A.2 Scope of responsibility 69
A.3 Actual responsibility 71
A.4 Technical integration 71
A.5 Defining solutions 73
Annex B (informative) Scheduling hierarchy 74
Annex C (informative) Frequently asked questions 76
C.1 Does this standard apply to more than just manufacturing applications? 76
C.2 Why are the models more detailed for production operations management than for the other categories ? 76
C.3 What are some of the main expected uses of this standard ? 76
C.4 How does this standard relate to enterprise-control system integration? 76
C.5 How does this facilitate connection to ERP systems? 76
C.6 Why is genealogy not discussed? 76
C.7 Why are only some information flows shown? 77
C.8 What industry does the standard apply to? 77
C.9 What is the relation between this standard and MES? 77
C.10 How does the QA (quality assurance) element in IEC 62264-1 relate to this standard? 77
Annex D (informative) Advanced planning and scheduling concepts for manufacturing operations management 78
D.1 General 78
D.2 Fundamental technologies of APS 78
D.3 Decision-making functions of APS 79
Bibliography 82

Figure 1 – Activity relationships 14
Figure 2 – Generic activity model of manufacturing operations management 16
Figure 3 – Detailed scheduling interactions 18
Figure 4 – Schematic relationship of planning and scheduling 19
Figure 5 –Inventory for a consumable resource 20
Figure 6 – Activity model of production operations management 21
Figure 7 – Product definition management activity model interfaces 23
Figure 8 – Production resource management activity model interfaces 25
Figure 9 – Resource management capacity reporting 27
Figure 10 – Detailed production scheduling activity model interfaces 29
Figure 11 – Splitting and merging production schedules to work schedules 30
Figure 12 – Work schedule 31
Figure 13 – Production dispatching activity model interfaces 32
Figure 14 – Work dispatching for mixed process facility 34
Figure 15 – Sample job list and job orders 35
Figure 16 – Production execution management activity model interfaces 36
Figure 17 – Production data collection activity model interfaces 37
Figure 18 – Production tracking activity model interfaces 38
Figure 19 – Merging and splitting production tracking information 39

Figure 20 – Production performance analysis activity model interfaces 40
Figure 21 – Activity model of maintenance operations management..... 45
Figure 22 – Activity model of quality test operations management 54
Figure 23 – Activity model of inventory operations management 62
Figure 24 – Inventory data collection activity model 67
Figure A.1 – Different boundaries of responsibility 70
Figure A.2 – Lines of technical integration 72
Figure B.1 – Sample hierarchy of schedules and scheduling activities. 75
Figure D.1 – Levels of decision-making for production 80

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 89
INTRODUCTION 92
1 Domaine d'application 93
2 Références normatives 93
3 Termes, définitions et abréviations 93
3.1 Termes et définitions 94
3.2 Abréviations 95
4 Structuration des concepts 96
4.1 Modèles d'activité 96
4.2 Manufacturing operations management elements 97
5 Structuration des modèles 98
5.1 Canevas générique pour les catégories de gestion des opérations de production 98
5.1.1 Canevas pour la gestion des opérations 98
5.1.2 Utilisation du modèle générique 98
5.1.3 Modèle générique d'activité 98
5.2 Interaction entre les modèles génériques d'activité 99
5.2.1 Flux d'informations entre les modèles génériques d'activité 99
5.2.2 Traitement des ressources dans les modèles génériques d'activité 99
5.2.3 Interactions d'ordonnancement 100
5.3 Hiérarchie des planifications et des ordonnancements 101
5.4 Définition des ressources pour les activités d'ordonnancement 102
5.4.1 Ressources consommées et ressources non consommées 102
5.4.2 Capacité et disponibilité de la ressource 103
6 Gestion des opérations de production 104
6.1 Activités générales dans la gestion des opérations de production 104
6.2 Modèle d'activité pour la gestion des opérations de production 104
6.3 Echange d'informations dans la gestion des opérations de production 105
6.3.1 Règles de production spécifiques aux équipements et aux processus 105
6.3.2 Commandes opérationnelles 106
6.3.3 Réponses opérationnelles 106
6.3.4 Données spécifiques aux équipements et aux processus 106
6.4 Gestion de la définition du produit 106
6.4.1 Définition d'activité de gestion de la définition du produit 106
6.4.2 Modèle d'activité de gestion de la définition du produit 106
6.4.3 Tâches de la gestion de la définition du produit 107
6.4.4 Informations sur la gestion de la définition du produit 108
6.5 Gestion des ressources de production 108
6.5.1 Définition d'activité de la gestion des ressources de production 108
6.5.2 Modèle d'activité de la gestion des ressources de production 109
6.5.3 Tâches de gestion des ressources de production 109
6.5.4 Informations relatives à la gestion des ressources de production 111
6.6 Ordonnancement détaillé de la production 112
6.6.1 Définition d'activité de l'ordonnancement détaillé de la production 112
6.6.2 Modèle d'activité d'ordonnancement détaillé de la production 112
6.6.3 Tâches dans l'ordonnancement détaillé de la production 113

6.6.4 Informations relatives à l'ordonnancement détaillé de la production 115
6.7 Lancement de la production 116
6.7.1 Définition d'activité de lancement de la production 116
6.7.2 Modèle d'activité de lancement de la production 116
6.7.3 Tâches de lancement de la production 116
6.7.4 Informations relatives au lancement de la production 118
6.8 Gestion de l'exécution de la production 119
6.8.1 Définition d'activité de gestion de l'exécution de la production 119
6.8.2 Modèle d'activité de gestion de l'exécution de la production 119
6.8.3 Tâches dans la gestion de l'exécution de la production 120
6.9 Recueil des données de production 121
6.9.1 Définition d'activité de recueil des données de production 121
6.9.2 Modèle d'activité de recueil des données de production 121
6.9.3 Tâches de recueil des données de production 121
6.10 Suivi de la production 122
6.10.1 Définition d'activité de suivi de la production 122
6.10.2 Modèle d'activité de suivi de la production 122
6.10.3 Tâches dans le suivi de la production 123
6.11 Analyse de performance de la production 124
6.11.1 Définition d'activité d'analyse de performance de la production 124
6.11.2 Modèle d'activité d'analyse de performance de la production 125
6.11.3 Tâches dans l'analyse de performance de la production 125
7 Gestion des opérations de maintenance 128
7.1 Activités générales dans la gestion des opérations de maintenance 128
7.2 Modèle d'activité de gestion des opérations de maintenance 129
7.3 Informations échangées dans la gestion des opérations de maintenance 130
7.3.1 Informations relatives à la maintenance 130
7.3.2 Définitions de maintenance 130
7.3.3 Aptitude de maintenance 131
7.3.4 Demande de maintenance 131
7.3.5 Réponse de maintenance 131
7.3.6 Procédures de maintenance spécifiques à un équipement 131
7.3.7 Procédures et commandes de maintenance 132
7.3.8 Résultats de maintenance 132
7.3.9 Données sur l'état de santé de l'équipement 132
7.4 Gestion de définitions de maintenance 132
7.5 Gestion des ressources de maintenance 133
7.6 Ordonnancement détaillé de maintenance 134
7.7 Lancement de la maintenance 134
7.8 Gestion de l'exécution de la maintenance 134
7.9 Recueil des données de maintenance 135
7.10 Suivi de la maintenance 135
7.11 Analyse de performance de maintenance 135
8 Gestion des opérations qualité 136
8.1 Activités générales dans la gestion des opérations qualité 136
8.1.1 Activités de la gestion des opérations qualité 136
8.1.2 Objet des opérations qualité 137
8.1.3 Gestion des opérations d'essais qualité 137
8.1.4 Types d'essais 138

8.1.5 Lieux et moments des essais 138
8.1.6 Systèmes qualité 138
8.2 Modèle d'activité des opérations d'essais qualité 139
8.3 Informations échangées dans la gestion des opérations d'essais qualité 140
8.3.1 Définitions des essais qualité 140
8.3.2 Aptitude des essais qualité 140
8.3.3 Demande d'essai qualité 140
8.3.4 Réponse d'essai qualité 140
8.3.5 Procédures et paramètres qualité 141
8.3.6 Commandes d'essai 141
8.3.7 Réponses d'essai 141
8.3.8 Données spécifiques à la qualité 141
8.4 Gestion de définitions des essais qualité 141
8.5 Gestion des ressources d'essai qualité 142
8.6 Ordonnancement détaillé des essais qualité 143
8.7 Lancement d'essai qualité 143
8.8 Gestion de l'exécution des essais qualité 144
8.8.1 Généralités 144
8.8.2 Réalisation des essais 144
8.9 Recueil des données d'essai qualité 145
8.10 Suivi d'essais qualité 145
8.11 Analyse de performance des essais qualité 145
8.11.1 Généralités 145
8.11.2 Analyse de la traçabilité qualité des ressources 146
8.11.3 Indicateurs qualité 146
8.12 Autres activités assistées 146
9 Gestion des opérations des stocks 147
9.1 Activités générales dans la gestion des opérations des stocks 147
9.2 Modèle d'activité de gestion des opérations des stocks 148
9.3 Informations échangées dans la gestion des opérations des stocks 149
9.3.1 Définitions de stock 149
9.3.2 Aptitude de stock 149
9.3.3 Demandes de stock 149
9.3.4 Réponse de stock 149
9.3.5 Définitions d'inventaire de stock 150
9.3.6 Commandes de stock 150
9.3.7 Réponses de stock 150
9.3.8 Données spécifiques au stock 150
9.4 Gestion de définitions de stock 150
9.5 Gestion des ressources de stock 150
9.6 Ordonnancement détaillé des stocks 152
9.7 Lancement de stock 152
9.8 Gestion de l'exécution de stock 152
9.9 Recueil des données de stock 153
9.10 Suivi de stock 154
9.11 Analyse de performance du stock 154
10 Complétude, respect et conformité 155
10.1 Complétude 155
10.2 Respect 155

10.3 Conformité 155
Annexe A (informative) Limites techniques et de responsabilité 156
A.1 Généralités 156
A.2 Domaine de responsabilité 156
A.3 Responsabilité réelle 158
A.4 Intégration technique 158
A.5 Définir des solutions 160
Annexe B (informative) Hiérarchie des ordonnancements 161
Annexe C (informative) Questions les plus fréquentes 164
C.1 La présente norme concerne t'elle les **seules** applications de fabrication? 164
C.2 Pourquoi les modèles pour la gestion des opérations de production sont-ils plus détaillés que ceux des autres catégories? 164
C.3 Quelles sont les principales utilisations prévues pour la présente norme? 164
C.4 En quoi cette norme est-elle liée à l'intégration des systèmes de commande d'entreprise? 164
C.5 En quoi cela facilite-t-il la connexion aux systèmes ERP? 164
C.6 Pourquoi la généalogie n'est-elle pas abordée? 165
C.7 Pourquoi seuls certains flux d'informations sont-ils représentés? 165
C.8 A quelles industries s'applique la norme? 165
C.9 Quelle est la relation entre cette norme et MES? 165
C.10 En quoi les éléments d'assurance qualité (AQ) de l'IEC 62264-1 sont-ils en relation avec la présente norme? 165
Annexe D (informative) Concepts avancés de planification et d'ordonnancement pour la gestion des opérations de fabrication 167
D.1 Généralités 167
D.2 Technologies fondamentales d'APS 167
D.3 Fonctions décisionnelles des APS 168
Bibliographie 171

Figure 1 – Relations entre activités 97
Figure 2 – Modèle générique d'activité pour la gestion des opérations de fabrication 99
Figure 3 – Interactions des ordonnancements détaillés 101
Figure 4 – Relations schématiques de la planification et de l'ordonnancement 102
Figure 5 – Stock pour une ressource consommable 103
Figure 6 – Modèle d'activité de gestion des opérations de production 105
Figure 7 – Interfaces du modèle d'activité pour la gestion de la définition du produit 107
Figure 8 – Interfaces du modèle d'activité de la gestion des ressources de production 109
Figure 9 – Rapport relatif à la capacité de gestion des ressources 111
Figure 10 – Interfaces du modèle d'activité d'ordonnancement détaillé de la production 113
Figure 11 – Division et regroupement d'ordonnancements de production en des plans d'exécution 114
Figure 12 – Plan d'exécution 115
Figure 13 – Interfaces du modèle d'activité de lancement de la production 116
Figure 14 – Lancement des travaux pour une installation à processus mixtes 118
Figure 15 – Liste de travaux et ordres de travail «échantillon» 119
Figure 16 – Interfaces du modèle d'activité de gestion de l'exécution de la production 120
Figure 17 – Interfaces du modèle d'activité de recueil des données de production 121

Figure 18 – Interfaces du modèle d’activité de suivi de la production 123
Figure 19 – Regroupement et division des informations de suivi de la production 124
Figure 20 – Interfaces du modèle d’activité d’analyse de performance de la production 125
Figure 21 – Modèle d’activité de gestion des opérations de maintenance..... 130
Figure 22 – Modèle d’activité de gestion des opérations d’essais qualité 139
Figure 23 – Modèle d’activité de gestion des opérations des stocks..... 148
Figure 24 – Modèle d’activité de recueil de données de stock..... 154
Figure A.1 – Différentes limites de responsabilité 157
Figure A.2 – Lignes d’intégration technique 159
Figure B.1 – Echantillon de hiérarchie d’ordonnancements et d'activités d’ordonnancement 162
Figure D.1 – Niveaux décisionnels pour la production 169