

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Washing machines for household use – Methods for measuring the performance

Machines à laver pour usage domestique – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 97.060

ISBN 978-2-8327-0051-8

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	14
1 Scope.....	17
2 Normative references	17
3 Terms, definitions, abbreviated terms and symbols.....	18
3.1 Terms and definitions.....	19
3.2 Abbreviated terms and symbols	27
4 Requirements	30
4.1 General.....	30
4.2 Rated capacity	31
4.3 Dimensions and volume	31
5 Test conditions, materials, equipment and instrumentation	32
5.1 General.....	32
5.2 Test conditions	32
5.2.1 Electricity supply	32
5.2.2 Water supply	32
5.2.3 Ambient temperature and humidity.....	34
5.3 Test materials	35
5.4 Equipment	35
5.4.1 General	35
5.4.2 Reference machine.....	36
5.4.3 Spectrophotometer	36
5.4.4 Equipment for conditioning the base load	37
5.4.5 Standard extractor	37
5.4.6 Iron for preparation of stain strips after washing	37
5.4.7 Alkalinity rinsing performance equipment.....	37
5.4.8 LAS rinsing performance equipment	38
5.4.9 Other equipment.....	40
6 Preparation for testing	40
6.1 General.....	40
6.2 Test washing machine and reference machine preparation	40
6.2.1 Test washing machine	40
6.2.2 Reference machine.....	41
6.3 Detergent.....	42
6.3.1 General	42
6.3.2 Detergent dose	42
6.3.3 Weighing and mixing of detergent.....	43
6.3.4 Detergent placement	43
6.4 Test loads	44
6.4.1 General	44
6.4.2 Pre-treatment of new base load items prior to use	45
6.4.3 Requirements regarding the age of base load items	45
6.4.4 Normalization of base load items	47
6.4.5 Conditioning of base load items	48
6.4.6 Test load composition.....	49
6.4.7 Measurement of unwashed stain strips prior to testing.....	55
6.4.8 Addition of tracer textiles to the base load	55

7	Performance measurements – general requirements	58
8	Tests for performance.....	60
8.1	General.....	60
8.2	Test procedure for performance tests.....	60
8.2.1	Test conditions, materials and preparation for testing	60
8.2.2	Test load and loading	61
8.2.3	Programme.....	61
8.2.4	Test procedure	61
8.2.5	Test series.....	61
8.2.6	Intermittently recurring functions.....	63
8.3	Measurements to determine water and energy consumption and programme duration	64
8.3.1	General	64
8.3.2	Measurement procedure	64
8.3.3	Assessment of data	64
8.4	Measurements to determine the standard cleaning performance	64
8.4.1	General	64
8.4.2	Materials and preparation for testing.....	64
8.4.3	Measurement procedure	65
8.4.4	Assessment of standard stain strips.....	65
8.5	Measurements to determine water extraction performance.....	66
8.5.1	General	66
8.5.2	Washing machines.....	66
8.5.3	Spin extractors	66
8.6	Measurements to determine rinsing performance	67
8.6.1	General	67
8.6.2	Alkalinity rinse test	67
8.6.3	LAS rinse test.....	69
8.7	Measurement to determine gentleness of action (GoA)	71
8.7.1	General	71
8.7.2	Materials and preparation for testing.....	72
8.7.3	Measurement procedure	76
8.7.4	Assessment of thread removal fabrics	78
8.8	Wool cleaning performance.....	81
8.8.1	General	81
8.8.2	Materials and preparation for testing.....	81
8.8.3	Measurement procedure	82
8.9	Cold water cleaning performance	82
8.9.1	General	82
8.9.2	Materials and preparation for testing.....	83
8.9.3	Measurement procedure	83
8.9.4	Assessment of cold water stain strips	84
9	Assessment of performance	84
9.1	General.....	84
9.2	Evaluation of water and energy consumption and programme duration	84
9.2.1	General	84
9.2.2	Water volumes.....	84
9.2.3	Programme duration	84
9.2.4	Energy consumption	85

9.3	Evaluation of cleaning performance	86
9.3.1	General	86
9.3.2	Cleaning evaluation per stain.....	86
9.3.3	Overall cleaning performance evaluation	88
9.3.4	Nomination	88
9.3.5	Batchwise use of stain strips	88
9.3.6	Example (with arbitrary values).....	89
9.4	Evaluation of water extraction performance.....	91
9.5	Evaluation of rinsing performance	91
9.5.1	General	91
9.5.2	Alkalinity method	92
9.5.3	LAS method.....	93
9.6	Evaluation of gentleness of action.....	95
9.7	Evaluation of wool cleaning performance	96
9.8	Evaluation of cold water cleaning performance	96
9.8.1	General	96
9.8.2	Data to be reported.....	96
Annex A (normative)	Specification of tracer textiles and ballast soil	97
A.1	General.....	97
A.2	Stains strips and white unsoiled fabric	98
A.2.1	Artificial soils for standard cleaning performance on cotton, synthetics/blends and polycotton	98
A.2.2	Artificial soils for wool cleaning performance	102
A.2.3	Artificial soils for cold water cleaning performance.....	103
A.2.4	Marking of stain strips and accompanying data.....	106
A.2.5	Advice for users.....	107
A.3	Specification of test material for wool shrinkage.....	107
A.4	Specification of thread removal specimen for gentleness of action measurements	107
A.4.1	General	107
A.4.2	Use for tests of wool programmes – GoA-A thread removal specimen	108
A.4.3	Use for tests of cotton and synthetics/blends programmes – GoA-B thread removal specimen.....	108
A.5	Specification for ballast soil	108
Annex B (normative)	Detergents	110
B.1	General.....	110
B.2	Standard powder detergent IEC-P.....	110
B.2.1	General information on standard powder detergent IEC-P	110
B.2.2	Information on sodium percarbonate	111
B.2.3	Quality control measures	111
B.3	Standard wool detergent IEC-W	112
Annex C (informative)	Liquid detergents	114
C.1	General.....	114
C.2	Composition of the standard liquid detergents.....	114
C.2.1	General	114
C.2.2	Standard liquid detergent IEC-L1	114
C.2.3	Standard liquid detergent IEC-L2.....	115
C.2.4	Quality control requirements	116
C.3	Detergent dose	117

C.4	Test washing machine and reference machine preparation	117
C.5	Base load	118
C.6	Gentleness of action	118
C.7	LAS rinsing performance.....	118
Annex D	(normative) Specification for base loads	119
D.1	Cotton base load.....	119
D.2	Synthetics/blends base load.....	120
D.3	Polyester base load for wool programme	121
D.4	Polycotton base load.....	121
Annex E	(normative) Reference machine specification.....	123
E.1	Specification of the reference machine and method of use.....	123
E.2	Further information	123
E.3	Reference machine: Method of use.....	123
E.3.1	Installation of the reference machine	123
E.3.2	Regular maintenance.....	123
E.3.3	Before test series	125
E.3.4	During a test series	125
Annex F	(normative) Reference machine programme definitions and selection	126
F.1	General.....	126
F.2	Programming instructions	126
F.3	Tolerances.....	126
F.4	Start-up programme.....	126
F.5	Reference programmes and descriptions of comparable washing machine programmes.....	128
Annex G	(normative) The bone-dry method of conditioning	130
G.1	General.....	130
G.2	Tumble dryer specifications	130
G.3	Procedure based on inlet air temperature	131
G.4	Procedure for gas dryers.....	131
G.5	Procedure for cotton loads based on the comparative derivation of the bone- dry factor	132
G.6	Calculation of the conditioned mass of the base load.....	132
Annex H	(normative) Folding and loading the test load	133
H.1	General.....	133
H.2	Folding the items prior to loading the washing machine	133
H.2.1	General	133
H.2.2	Load items with stain strips attached	133
H.2.3	Load items without a stain strip attached	138
H.2.4	Thread removal specimen.....	139
H.2.5	Wool shrinkage specimen	140
H.3	Loading items into the washing machine – general rules.....	140
H.3.1	Machine type	140
H.3.2	Loading sequences.....	141
H.4	Special loading requirements for cotton loads – Horizontal axis washing machines	144
H.4.1	General loading directions	144
H.4.2	Horizontal axis washing machine: loading step by step.....	145
H.4.3	Loading for load sizes above 25 kg.....	145
H.4.4	Example	151

H.5	Special loading requirements for cotton loads – Vertical axis washing machines	152
H.5.1	General loading directions	152
H.5.2	Vertical axis washing machine: loading step by step	153
H.5.3	Vertical axis washing machine: load sizes above 25 kg.....	163
H.5.4	Example	164
H.6	Special loading requirements for synthetics/blends loads – Horizontal axis washing machines	165
H.7	Special loading requirements for synthetics/blends loads – Vertical axis washing machines	167
Annex I (normative) Calculation of weighted average age of the cotton base load, the polycotton base load and the synthetics/blends base load		169
I.1	Determination of the weighted average age	169
I.2	Determination of weighted average in case of exchange of load items for Gentleness of action measurements	169
I.3	Example of how to achieve the weighted average age requirements for a cotton base load	169
I.3.1	Overview	169
I.3.2	How to build up loads according to this example	169
I.3.3	Load maintenance according to this example.....	170
Annex J (normative) Rinsing		171
J.1	Alkalinity	171
J.2	LAS measurement	171
J.2.1	Preparation and checking of equipment	171
J.2.2	Detergent calibration curve	174
J.2.3	Measure the absorbance of the working standard solutions	176
J.2.4	Calculations.....	177
J.3	IEC-P base powder detergent sampling	177
J.3.1	Purpose.....	177
J.3.2	Devices and materials	177
J.3.3	Sampling procedure.....	178
J.4	Acquiring samples using a dispenser	181
J.4.1	General	181
J.4.2	Calibration of the dispenser	181
J.4.3	Acquiring samples (with dispenser).....	182
J.5	Quartz cuvette and glassware cleaning and handling	182
J.5.1	Purpose	182
J.5.2	Cuvettes	182
J.5.3	General cleaning	182
J.5.4	Periodic glass cleaning	183
J.6	Extraction of single swatches	183
J.6.1	General	183
J.6.2	Additional materials	183
J.6.3	Single brushed extraction	183
J.7	Examples for the calculations of LAS rinsing performance	184
J.7.1	Example of checking the quality of the distilled water	184
J.7.2	Example for the calibration curve calculations	185
J.7.3	Example for calculation of LAS rinsing performance	189
Annex K (informative) Laboratory internal testing guide		190
K.1	General.....	190

K.2	Elements of an internal test protocol	190
K.2.1	General	190
K.2.2	Preparation for testing	190
K.2.3	Performing the test	191
K.2.4	Recording and checking results	191
K.3	Examples of elements from a detailed internal testing protocol	192
K.3.1	General	192
K.3.2	Initial preparation for testing	192
K.3.3	Prior to testing	193
K.3.4	During the test	193
K.3.5	Additional points to consider for test runs within a test series	194
K.3.6	Evaluation	194
K.3.7	Post-test activities	194
K.3.8	Special issues for detergent	194
K.3.9	Special considerations for alkalinity rinsing measurement	195
Annex L (normative)	Measurement of energy consumption in low power modes of washing machines	196
L.1	General	196
L.2	Determination of electric power in off mode	197
L.3	Determination of electric power in standby mode	197
L.4	Determination of electric power in networked standby	197
L.5	Determination of electric power in delay start mode	198
L.6	Determination of electric power in left on mode	198
Annex M (normative)	Testing procedure for manual washing machines	202
M.1	General	202
M.2	Water level	202
M.3	Programme	202
M.4	Default programme	203
Annex N (normative)	Procedure to determine test load size where rated capacity is not declared	204
N.1	General	204
N.2	Determination of test load mass using table tennis balls	204
N.3	Determination of test load mass using water	205
Annex O (informative)	Evaluation of washing performance	207
O.1	General	207
O.2	Edition 5 method	207
Annex P (informative)	Effects on consumer relevance and measurement accuracy when deviating from standard test conditions	210
P.1	Overview	210
P.2	IEC reference machine	211
P.3	Standard detergent	212
P.4	IEC load items	212
P.5	IEC stain strips	213
P.6	Measurement of reflectance	214
P.7	Tests at rated capacity	214
P.8	Non-heated washing processes (cold water washing machines)	215
P.9	Other non-standard test conditions	215
P.10	Number of tests and evaluation of washing performance	216
P.11	Other important sources of information on testing	217

Annex Q (informative) Determination of test class, number of test runs in a test series and uncertainty of measurements	218
Q.1 General.....	218
Q.2 Purpose of test series – test class.....	218
Q.3 Flow chart.....	219
Q.4 Statistical treatment	220
Annex R (informative) Environmental aspects of washing machine usage determined in IEC 60456.....	224
R.1 General.....	224
R.2 Environmental aspects of washing machines covered by IEC 60456	224
R.2.1 General	224
R.2.2 Water consumption	224
R.2.3 Discharge of water.....	225
R.2.4 Energy consumption	225
R.2.5 Environmental aspects of washing machines not covered by IEC 60456	226
Annex S (normative) Test report – data to be reported.....	228
S.1 General.....	228
S.2 Rules for rounding and reporting of measured and calculated data	228
S.3 Test design and data for test washing machine	230
S.4 Reporting of materials used for the test series	236
S.5 Reporting of measured and calculated values	237
Annex T (normative) Testing intermittently recurring functions	252
T.1 Overview.....	252
T.2 Test series design.....	252
T.3 Method of evaluation.....	253
T.3.1 General	253
T.3.2 Energy consumption	254
T.3.3 Example	254
T.4 General test design for evaluating intermittently recurring functions	255
T.5 Ballast soil	257
T.6 Data to be reported.....	257
Annex U (informative) Sources of test materials and supplies	259
U.1 General.....	259
U.2 Suppliers for reference machine and reference programme	259
U.3 Suppliers for test materials	259
Annex V (normative) Multi-compartment washing machines	260
V.1 General.....	260
V.2 Measurement and evaluation of the drums of a multi-compartment washing machine	260
V.3 Rated capacity and detergent dosage for drums operated in multi-drum mode	260
V.4 Test procedure for performance tests for drums in multi-drum mode	260
V.4.1 Preparation.....	260
V.4.2 Test load and loading	260
V.4.3 Test procedure	261
V.5 Evaluation of the performance of drums in multi-drum mode	261
V.5.1 General	261
V.5.2 Evaluation of cleaning performance	261
V.5.3 Evaluation of water extraction performance	261

V.5.4	Evaluation of rinsing performance.....	261
V.5.5	Evaluation of gentleness of action	262
V.5.6	Evaluation of wool cleaning performance	262
V.5.7	Evaluation of cold water cleaning performance	262
V.5.8	Evaluation of combined water and energy consumption and programme duration	262
V.6	Evaluation of the performance of a multi-compartment washing machine	263
Annex W (normative)	Measuring the wool shrinkage	264
W.1	General.....	264
W.2	Test material.....	264
W.2.1	Base load	264
W.2.2	Test material and additional equipment.....	264
W.2.3	Detergent	264
W.3	Test procedure.....	265
W.3.1	Determination of reference shrinkage	265
W.3.2	Preparation for testing	265
W.3.3	Washing	267
W.4	Evaluation.....	268
W.5	Data to be reported.....	269
Annex X (normative)	Method for the determination of temperature inside the base load.....	270
X.1	General.....	270
X.2	Test conditions, materials, equipment and instrumentation	270
X.3	Preparation for testing	270
X.3.1	Preparation of equipment.....	270
X.3.2	Procedure.....	272
X.4	Temperature test	272
X.4.1	Data acquisition.....	272
X.4.2	Validity of temperature data and test runs.....	272
X.5	Expression of results	272
X.6	Assessment of temperature	273
X.7	Data to be reported.....	273
Annex Y (normative)	Test instrumentation.....	274
Y.1	General.....	274
Y.2	Instruments, accuracy and precision of measurements	274
Y.3	Electrical energy consumption	274
Y.4	Water consumption	275
Y.5	Total water hardness	275
Y.6	Water pressure	275
Y.7	pH-value	276
Y.8	Humidity	276
Y.9	Length	276
Y.10	Mass.....	276
Y.11	Temperature	277
Y.12	Duration.....	277
Y.13	Voltage and frequency measurement requirements.....	278
Bibliography	279

Figure 1 – Overview of the different performance measures..... 19

Figure 2 – Load item preparation prior to a test run or series (according to test class).....	45
Figure 3 – Load composition and age requirements	46
Figure 4 – Principle of attachment of cold water and standard stain strips.....	56
Figure 5 – Attachment of the stain strip with batch number	56
Figure 6 – Attached standard stain strip.....	57
Figure 7 – Attached cold water stain strip	57
Figure 8 – Principle of attachment of wool stain strip	58
Figure 9 – Attached wool stain strip	58
Figure 10 – Positions for measuring soiled test pieces	66
Figure 11 – Cutting of thread removal fabric	73
Figure 12 – Marking of thread removal fabric (GoA-A)	73
Figure 13 – Removal of end marking threads	73
Figure 14 – Preparation showing the example of a towel.....	74
Figure 15 – Centring of thread removal specimen, for the example of a towel	74
Figure 16 – Partial covering of a thread removal specimen, for the example of a towel	74
Figure 17 – Complete covering of thread removal specimen, for the example of a towel	75
Figure 18 – Sewing open sides, for the example of a towel (1).....	75
Figure 19 – Sewing open sides, for the example of a towel (2).....	75
Figure 20 – GoA-B in pillowcase (1).....	76
Figure 21 – GoA-B in pillowcase (2).....	76
Figure 22 – Thread removal specimen after test run	78
Figure 23 – Not remaining threads: example	79
Figure 24 – Remaining threads: example	79
Figure 25 – Remaining threads: example	79
Figure 26 – Remaining threads warp and weft direction	80
Figure 27 – Remaining threads warp and weft direction – detail.....	80
Figure A.1 – Test material overview	97
Figure A.2 – Thread removal specimen.....	108
Figure H.1 – Folding a load item with a standard stain strip attached	134
Figure H.2 – Folding a load item with a standard stain strip attached	134
Figure H.3 – Folding a load item with a standard stain strip attached	135
Figure H.4 – Folding a load item with a standard stain strip attached	135
Figure H.5 – Folding load items with cold water stain strips attached	136
Figure H.6 – Folding a load item with a cold water stain strip attached.....	136
Figure H.7 – Folding a load item with a cold water stain strip attached.....	137
Figure H.8 – Folding a load item with a cold stain strip attached	137
Figure H.9 – Folding a towel without a stain strip attached.....	138
Figure H.10 – Folding pillowcases without a stain strip attached	138
Figure H.11 – Folding bed sheets	139
Figure H.12 – Folding shirts	139
Figure H.13 – Folding of GoA-B specimen	140
Figure H.14 – Illustration of horizontal axis washing machine	140
Figure H.15 – Illustration of vertical axis washing machine.....	141

Figure H.16 – Horizontal axis washing machine: placement of items in the drum	142
Figure H.17 – Horizontal axis washing machine: placement of two load items with attached stain strip next to each other	142
Figure H.18 – Vertical axis washing machine: placement of items in the drum (plan view).....	143
Figure H.19 – Horizontal axis washing machine: illustration of alternating orientation	144
Figure H.20 – Pictures HA loading	151
Figure H.21 – Vertical axis machines, four quadrants.....	153
Figure H.22 – Pictures VA loading agitator (order left to right) for step 1 (pillowcase), step 3 (2 towels), step 17 (sheet) and below for step 4 (attached cold water stain strip and standard stain strip)	165
Figure H.23 – Pictures VA loading impeller (order left to right) for step 1 (pillowcase), step 3 (2 towels), step 17 (sheet) and below for step 4 (attached cold water stain strip and standard stain strip)	165
Figure H.24 – Synthetics/blends loading direction pillowcase	166
Figure H.25 – Synthetics/blends loading direction shirt	166
Figure H.26 – Synthetics/blends pillowcase with strip attached	167
Figure I.1 – Example for the exchange of load items for a 5 kg cotton load	170
Figure J.1 – Folding of sheets for alkalinity measurement	171
Figure J.2 – Initial position of the bucket.....	178
Figure J.3 – Step 1	179
Figure J.4 – Before step 2.....	179
Figure J.5 – Step 2	179
Figure J.6 – Before step 3.....	180
Figure J.7 – Final position.....	180
Figure J.8 – Taking the sample	180
Figure J.9 – Example spectrum of distilled water	184
Figure J.10 – Example of a concentration curve with formula and R^2 -value.....	187
Figure J.11 – Calibration curve for each individual sample.....	188
Figure J.12 – Calibration curve for all three standards	188
Figure L.1 – Phases of left on mode electric power and energy consumption measurement.....	199
Figure Q.1 – Test runs and test series selection flowchart	220
Figure Q.2 – Margin of error around \bar{X} with selected confidence level	222
Figure Q.3 – Representation of error bar size as function of sample size	223
Figure T.1 – Flow chart showing the general test design for measuring intermittently recurring functions	256
Figure W.1 – Wool shrinkage test material, uncut	265
Figure W.2 – Wool shrinkage specimen, fraying the edges and V-cuts.....	266
Figure W.3 – Wool shrinkage specimen, marks	266
Figure X.1 – Placing the data logger in the centre of a pillowcase.....	271
Figure X.2 – Fasten the pillowcase around the data logger	271
Figure X.3 – Different examples for fastening the data logger	271
Table 1 – System of symbols consisting of variables.....	28

Table 2 – System of superscripts	29
Table 3 – System of subscripts	29
Table 4 – Statistical symbols	30
Table 5 – Detergent dose.....	42
Table 6 – Number of items in the cotton test load for various test load masses	50
Table 7 – Number of load items in the polycotton test load for various test load masses	51
Table 8 – Number of items in the synthetics/blends test load for various test load masses	53
Table 9 – Number of items in the wool test load for various test load masses	54
Table 10 – Bundle specifications for cotton loads.....	68
Table A.1 – Cleaning performance values and tolerances of standardized soils, reference machine CLS	101
Table A.2 – Cleaning performance values and tolerances of standardized soils, reference machine CLS	106
Table A.3 – Ingredients of ballast soil SBL 2004	109
Table B.1 – Composition of the standard powder detergent IEC-P	111
Table B.2 – Composition of the standard wool detergent IEC-W.....	113
Table C.1 – Composition of the standard liquid detergent IEC-L1.....	115
Table C.2 – Composition of the standard liquid detergent IEC-L2.....	116
Table C.3 – Detergent dose IEC-L1 and IEC-L2	117
Table D.1 – Specification of the cotton base load items	119
Table D.2 – Specification of the synthetics/blends base load items	121
Table D.3 – Polycotton base load specification	122
Table E.1 – Description of the reference washing machine and method of use.....	124
Table F.1 – Specification of reference washing programmes.....	127
Table F.2 – Tolerances given for some procedure parameters	128
Table F.3 – Reference programmes and descriptions of comparable washing machine programmes.....	129
Table H.1 – Horizontal axis washing machines, cotton loads 1 kg to 5 kg	146
Table H.2 – Horizontal axis washing machines, cotton loads 5,5 kg to 10 kg.....	147
Table H.3 – Horizontal axis washing machines, cotton loads 10,5 kg to 15 kg.....	148
Table H.4 – Horizontal axis washing machines, cotton loads 15,5 kg to 20 kg.....	149
Table H.5 – Horizontal axis washing machines, cotton loads 20,5 kg to 25 kg.....	150
Table H.6 – Horizontal axis washing machine, loading example (5 kg).....	151
Table H.7 – Vertical axis washing machines, cotton loads 1 kg to 5 kg	154
Table H.8 – Vertical axis washing machines, cotton loads 5,5 kg to 10 kg.....	155
Table H.9 – Vertical axis washing machines, cotton loads 10,5 kg to 12 kg.....	156
Table H.10 – Vertical axis washing machines, cotton loads 12,5 kg to 14 kg	157
Table H.11 – Vertical axis washing machines, cotton loads 14,5 kg to 16 kg	158
Table H.12 – Vertical axis washing machines, cotton loads 16,5 kg to 18 kg	159
Table H.13 – Vertical axis washing machines, cotton loads 18,5 kg to 20 kg	160
Table H.14 – Vertical axis washing machines, cotton loads 20,5 kg to 22 kg	161
Table H.15 – Vertical axis washing machines, cotton loads 22,5 kg to 24 kg	162
Table H.16 – Vertical axis washing machines, cotton loads 24,5 kg to 25 kg	163

Table H.17 – Vertical axis washing machine – loading example (5 kg) 164

Table H.18 – Vertical axis washing machines, loading sequence example for a synthetics/blends load 168

Table J.1 – Working standard calculations 186

Table J.2 – Working standard calculation example 186

Table J.3 – Example table of the standards concentration for the complete calibration 187

Table J.4 – Example for calculation of LAS rinsing performance 189

Table L.1 – Measurement procedure for low power modes 200

Table S.1 – Example of measured and calculated parameters 229

Table S.2 – Measured and reported values 229

Table S.3 – Calculation of values 229

Table S.4 – Subsequent calculations and reporting of the result 230

Table S.5 – General test design 231

Table S.6 – Data for test washing machine 232

Table S.7 – Data for reference machine 233

Table S.8 – Data for laboratory conditions 233

Table S.9 – Standard equipment used for the test series 234

Table S.10 – Detergent and tracer textiles 236

Table S.11 – Test loads 236

Table S.12 – Common table for measured and calculated values 238

Table S.13 – Main table for measured and calculated values 239

Table S.14 – Detailed measured and calculated values, reflectance 244

Table S.15 – Detailed measured and calculated values LAS 246

Table S.16 – Measured and calculated values for calibration curve LAS 247

Table S.17 – Measured and calculated values for wool shrinkage 248

Table S.18 – Measured and calculated values for GoA 249

Table S.19 – Measured and calculated values for low power mode measurement 250

Table T.1 – Intermittently recurring function indication provided by the manufacturer/supplier – example 257

Table T.2 – Record of preparatory runs carried out before and/or between test runs 258

Table Y.1 – Requirements for electrical energy consumption measurements 275

Table Y.2 – Requirements for water measurement 275

Table Y.3 – Requirement for the total water hardness 275

Table Y.4 – Requirements for measuring the water pressure 275

Table Y.5 – Requirements for measuring the pH-Value 276

Table Y.6 – Requirements for ambient humidity measurements 276

Table Y.7 – Requirements for length measurement 276

Table Y.8 – Requirements for mass measurement 277

Table Y.9 – Requirements for temperature measurement 277

Table Y.10 – Requirements for duration measurement 277

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

WASHING MACHINES FOR HOUSEHOLD USE – METHODS FOR MEASURING THE PERFORMANCE

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60456 has been prepared by subcommittee 59D: Performance of household and similar electrical laundry appliances, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances. It is an International Standard.

This sixth edition cancels and replaces the fifth edition published in 2010 and its Amendment 1:2022. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Title changed from previous edition to more accurately describe application: "Washing machines for household use – Methods for measuring the performance".
- b) Separation of the test method results from the number of test runs in a test series, with the independence of each test run or test series, allowing different test classes to be evaluated.

- c) Introduction of a new standard powder detergent IEC-P, that substitutes the standard powder detergent IEC-A* by replacing sodium perborate with sodium percarbonate, for a better correlation with market offerings and in line with health/safety recommendations. Introduction of the new standard liquid detergents IEC-L and of the new wool standard detergent IEC-W with associated dosage instructions.
- d) Introduction of new measurement and evaluation methods for:
- i) wool cleaning performance,
 - ii) LAS rinsing performance,
 - iii) gentleness of action,
 - iv) low power mode consumption,
 - v) temperature inside the washload,
 - vi) intermittently recurring functions,
 - vii) cold water washing machines,
 - viii) replacing washing performance by cleaning performance.
- e) Addition of alternative ambient conditions for conditioning of the test load with associated correction factors.
- f) Extension of the description of the washing machine loading, up to and beyond 25 kg of cotton test load, and introduction of a new mixed polyester-cotton load.
- g) Addition of the necessary definitions, measurement, and calculation methods for the evaluation of multi-compartment washing machines.
- h) Relocation of supplementary information to the IEC free-access supporting documents dashboard: reference machine maintenance information, test materials supplier information, expanded uncertainty values and any other pertinent information for the general public.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
59D/518/FDIS	59D/525/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

Words in **bold** in the text are defined in Clause 3.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

WASHING MACHINES FOR HOUSEHOLD USE – METHODS FOR MEASURING THE PERFORMANCE

1 Scope

This document specifies methods for measuring the performance of electric **washing machines** for household use, with or without heating devices, and utilising cold and/or hot water supply, including those which specify the use of no detergent for normal use. It is also applicable to **washing machines** for communal use in blocks of flats or in launderettes and to electrical household appliances for both washing and drying textiles (household **washer-dryers**) with respect only to their washing related functions. It also deals with electrical appliances for water extraction by centrifugal force (**spin extractors**).

NOTE 1 Household **washer-dryer** combined performance is assessed to IEC 62512.

NOTE 2 Household tumble dryer performance is assessed to IEC 61121.

The object is to state and define the performance characteristics of household **washing machines**, the washing related functions of **washer-dryers** and water extraction function of **spin extractors**, and to describe the test methods for measuring these characteristics.

This document does not apply to **washing machines** for commercial use such as in commercial laundries.

NOTE 3 The preparation of methods for measuring the performance of **washing machines** for commercial use is under evaluation.

This document does not specify the acoustical noise measurement for household **washing machines**.

NOTE 4 Acoustical noise measurements and evaluation for household **washing machines** are specified in IEC 60704-1, IEC 60704-2-4 and IEC 60704-3.

This document is not intended to be used for the comparative evaluation of detergents.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60027-1:1992, *Letters symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 60335-2-7, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-7: Particular requirements for washing machines*

IEC 60734, *Household electrical appliances – Performance – Water for testing*

IEC 62301, *Household electrical appliances – Measurement of standby power*

IEC 63474, *Electrical and electronic household and office equipment – Measurement of networked standby power consumption of edge equipment*

ISO 139:2005, *Textiles – Standard atmospheres for conditioning and testing*
ISO 139:2005/AMD1:2011

ISO/CIE 11664-2, *Colorimetry – Part 2: CIE standard illuminants*

ISO 2060, *Textiles – Yarn from packages – Determination of linear density (mass per unit length) by the skein method*

ISO 2061, *Textiles – Determination of twist in yarns – Direct counting method*

ISO 3759, *Textiles – Preparation, marking and measuring of fabric specimens and garments in tests for determination of dimensional change*

ISO 7211-2, *Textiles – Woven fabrics – Construction – Methods of analysis – Part 2: Determination of number of threads per unit length*

ISO 80000-1:2022, *Quantities and units – Part 1: General*

EN ISO 648:2008, *Laboratory glassware – Single-volume pipettes*

EN 12127, *Textiles – Fabrics – Determination of mass per unit area using small samples*

CIE 015:2018, *Colorimetry*

ASTM E287-02:2019, *Standard Specification for Laboratory Glass Graduated Burets*

ASTM E288-10:2017, *Standard Specification for Laboratory Glass Volumetric Flasks*

ASTM E969-02:2012, *Standard Specification for Glass Volumetric (Transfer) Pipets*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	295
1 Domaine d'application	298
2 Références normatives	298
3 Termes, définitions, abréviations et symboles.....	299
3.1 Termes et définitions	300
3.2 Abréviations et symboles	309
4 Exigences.....	312
4.1 Généralités	312
4.2 Capacité assignée	313
4.3 Dimensions et volume.....	313
5 Conditions, matériaux, équipements et instruments d'essai	314
5.1 Généralités	314
5.2 Conditions d'essai.....	314
5.2.1 Alimentation électrique	314
5.2.2 Alimentation en eau.....	315
5.2.3 Température et humidité ambiantes.....	316
5.3 Matériaux d'essai.....	317
5.4 Équipement.....	318
5.4.1 Généralités.....	318
5.4.2 Machine de référence	318
5.4.3 Spectrophotomètre	319
5.4.4 Équipement de conditionnement de la charge de base	319
5.4.5 Essoreuse normalisée	320
5.4.6 Fer à repasser pour la préparation des bandes salies après le lavage	320
5.4.7 Équipement pour la performance de rinçage alcalin.....	320
5.4.8 Équipement pour la performance de rinçage LAS	321
5.4.9 Autres équipements.....	323
6 Préparation des essais	323
6.1 Généralités	323
6.2 Préparation de la machine à laver en essai et de la machine de référence.....	323
6.2.1 Machine à laver en essai	323
6.2.2 Machine de référence	324
6.3 Détergent.....	325
6.3.1 Généralités.....	325
6.3.2 Dose de détergent	325
6.3.3 Pesée et mélange du détergent	326
6.3.4 Introduction du détergent.....	327
6.4 Charges d'essai	328
6.4.1 Généralités.....	328
6.4.2 Prétraitement des articles neufs de la charge de base avant leur utilisation.....	329
6.4.3 Exigences concernant le vieillissement des articles de la charge de base	329
6.4.4 Normalisation des articles de la charge de base	331
6.4.5 Conditionnement des articles de la charge de base	333
6.4.6 Composition de la charge d'essai	334
6.4.7 Mesurage des bandes salies non lavées avant les essais.....	340

6.4.8	Ajout des textiles traceurs à la charge de base	341
7	Mesures de l'aptitude à la fonction – exigences générales	344
8	Essais d'aptitude à la fonction	346
8.1	Généralités	346
8.2	Procédure d'essai pour les essais d'aptitude à la fonction	347
8.2.1	Conditions des essais, matériaux et préparation des essais	347
8.2.2	Charge d'essai et chargement	347
8.2.3	Programme	347
8.2.4	Procédure d'essai	347
8.2.5	Séries d'essais	348
8.2.6	Fonctions récurrentes intermittentes	349
8.3	Mesures pour déterminer la consommation d'eau et d'énergie et la durée du programme	350
8.3.1	Généralités	350
8.3.2	Procédure de mesurage	351
8.3.3	Évaluation des données	351
8.4	Mesures pour déterminer la performance de nettoyage normale	351
8.4.1	Généralités	351
8.4.2	Matériaux et préparation des essais	351
8.4.3	Procédure de mesurage	352
8.4.4	Évaluation des bandes salies normalisées	352
8.5	Mesures pour déterminer la performance d'essorage	353
8.5.1	Généralités	353
8.5.2	Machines à laver	353
8.5.3	Essoreuses centrifuges	353
8.6	Mesures pour déterminer la performance de rinçage	353
8.6.1	Généralités	353
8.6.2	Essai de rinçage avec alcalinité	354
8.6.3	Essai de rinçage avec LAS	356
8.7	Mesurage pour déterminer la douceur d'action (GoA)	358
8.7.1	Généralités	358
8.7.2	Matériaux et préparation des essais	359
8.7.3	Procédure de mesurage	364
8.7.4	Évaluation des tissus de retrait des fils	365
8.8	Performance de nettoyage de la laine	369
8.8.1	Généralités	369
8.8.2	Matériaux et préparation des essais	369
8.8.3	Procédure de mesurage	370
8.9	Performance de nettoyage à l'eau froide	371
8.9.1	Généralités	371
8.9.2	Matériaux et préparation des essais	371
8.9.3	Procédure de mesurage	372
8.9.4	Évaluation des bandes tachées pour lavage à l'eau froide	372
9	Évaluation de l'aptitude à la fonction	372
9.1	Généralités	372
9.2	Évaluation de la consommation d'eau et d'énergie et de la durée du programme	373
9.2.1	Généralités	373
9.2.2	Volumes d'eau	373

9.2.3	Durée du programme	373
9.2.4	Consommation d'énergie	373
9.3	Évaluation de la performance de nettoyage.....	375
9.3.1	Généralités	375
9.3.2	Évaluation du nettoyage par tache	375
9.3.3	Évaluation de la performance de nettoyage globale	376
9.3.4	Nomination	377
9.3.5	Utilisation de bandes salies par lots.....	377
9.3.6	Exemple (avec valeurs arbitraires).....	377
9.4	Évaluation de la performance d'essorage.....	380
9.5	Évaluation de la performance de rinçage	380
9.5.1	Généralités	380
9.5.2	Méthode de l'alcalinité	381
9.5.3	Méthode du LAS	382
9.6	Évaluation de la douceur d'action.....	384
9.7	Évaluation de la performance nettoyage de la laine	385
9.8	Évaluation de la performance de nettoyage à l'eau froide	385
9.8.1	Généralités	385
9.8.2	Données à consigner	386
Annexe A (normative) Spécification des textiles traceurs et des salissures de ballast		387
A.1	Généralités	387
A.2	Bandes salies et tissu blanc non sali.....	388
A.2.1	Salissures artificielles pour la performance de nettoyage normale sur le coton, les synthétiques/mélanges et le polycoton.....	388
A.2.2	Salissures artificielles pour la performance de nettoyage de la laine.....	392
A.2.3	Salissures artificielles pour la performance de nettoyage à l'eau froide.....	393
A.2.4	Marquage des bandes salies et données associées.....	397
A.2.5	Conseils aux utilisateurs.....	397
A.3	Spécification du matériau d'essai pour le rétrécissement de la laine	397
A.4	Spécification de l'éprouvette de retrait des fils pour les mesurages de la douceur d'action	397
A.4.1	Généralités	397
A.4.2	Utilisation pour les essais des programmes laine – Éprouvette de retrait des fils GoA-A	398
A.4.3	Utilisation pour les essais des programmes coton et synthétiques/mélanges – Éprouvette de retrait des fils GoA-B	398
A.5	Spécification de la salissure de ballast.....	398
Annexe B (normative) Détergents		400
B.1	Généralités	400
B.2	Détergent en poudre normalisé IEC-P.....	400
B.2.1	Informations générales concernant le détergent en poudre normalisé IEC-P	400
B.2.2	Informations concernant le percarbonate de sodium	401
B.2.3	Mesures de contrôle de la qualité	401
B.3	Détergent normalisé pour la laine IEC-W	402
Annexe C (informativ) Détergents liquides		404
C.1	Généralités	404
C.2	Composition des détergents liquides normalisés	404
C.2.1	Généralités	404
C.2.2	Détergent liquide normalisé IEC-L1	404

C.2.3	Détergent liquide normalisé IEC-L2	405
C.2.4	Exigences de contrôle de la qualité	406
C.3	Dose de détergent	407
C.4	Préparation de la machine à laver en essai et de la machine de référence.....	407
C.5	Charge de base	408
C.6	Douceur d'action	408
C.7	Performance de rinçage LAS	408
Annexe D (normative)	Spécifications des charges de base	409
D.1	Charge de base en coton	409
D.2	Charge de base de synthétiques/mélanges	410
D.3	Charge de base de polyester pour le programme laine.....	411
D.4	Charge de base de polycoton.....	412
Annexe E (normative)	Spécifications de la machine de référence	413
E.1	Spécifications de la machine de référence et méthode d'utilisation	413
E.2	Informations complémentaires	413
E.3	Machine de référence: Méthode d'utilisation.....	413
E.3.1	Installation de la machine de référence.....	413
E.3.2	Maintenance régulière	413
E.3.3	Avant la série d'essais	415
E.3.4	Pendant une série d'essais	415
Annexe F (normative)	Définitions et choix du programme de la machine de référence	416
F.1	Généralités	416
F.2	Instructions de programmation	416
F.3	Tolérances	416
F.4	Programme de démarrage	416
F.5	Programmes de référence et descriptions de programmes de machine à laver comparables.....	418
Annexe G (normative)	Méthode de conditionnement par séchage absolu	420
G.1	Généralités	420
G.2	Spécifications du sèche-linge.....	420
G.3	Procédure fondée sur la température de l'air à l'entrée	421
G.4	Procédure pour les sèche-linge à gaz	422
G.5	Procédure pour les charges de coton fondée sur le calcul comparatif du facteur de séchage absolu	422
G.6	Calcul de la masse conditionnée de la charge de base	423
Annexe H (normative)	Pliage et chargement de la charge d'essai	424
H.1	Généralités	424
H.2	Pliage des articles avant leur chargement dans la machine à laver	424
H.2.1	Généralités	424
H.2.2	Articles de la charge sur lesquels sont fixées des bandes salies.....	424
H.2.3	Articles de la charge sans bande salie.....	429
H.2.4	Eprouvette de retrait des fils	430
H.2.5	Échantillon de laine pour l'essai de rétrécissement.....	431
H.3	Chargement des articles dans la machine à laver – règles générales.....	431
H.3.1	Type de machine	431
H.3.2	Séquences de chargement	432
H.4	Exigences de chargement spéciales applicables aux charges de coton – Machines à laver à axe horizontal.....	435
H.4.1	Instructions générales de chargement	435

H.4.2	Machine à laver à axe horizontal: chargement étape par étape	436
H.4.3	Chargement de charges d'un volume supérieur à 25 kg	436
H.4.4	Exemple	442
H.5	Exigences de chargement spéciales applicables aux charges de coton – machines à laver à axe vertical	443
H.5.1	Instructions générales de chargement	443
H.5.2	Machine à laver à axe vertical: chargement étape par étape	444
H.5.3	Machine à laver à axe horizontal: charges de plus de 25 kg	454
H.5.4	Exemple	455
H.6	Exigences de chargement spéciales applicables aux charges de synthétiques/mélanges – Machines à laver à axe horizontal	456
H.7	Exigences de chargement spéciales applicables aux charges de synthétiques/mélanges – Machines à laver à axe vertical	459
Annexe I (normative) Calcul du vieillissement moyen pondéré de la charge de base de coton, de la charge de base de polycoton et de la charge de base de synthétiques/mélanges		460
I.1	Détermination du vieillissement moyen pondéré	460
I.2	Détermination de la moyenne pondérée en cas d'échange d'articles de la charge pour les mesurages de la douceur d'action	460
I.3	Exemple de réponse aux exigences de vieillissement moyen pondéré pour une charge de base de coton	460
I.3.1	Vue d'ensemble	460
I.3.2	Composition de charges conformément à cet exemple	461
I.3.3	Maintenance des charges conformément à cet exemple	461
Annexe J (normative) Rinçage		462
J.1	Alcalinité	462
J.2	Mesurage du LAS	462
J.2.1	Préparation et vérification des équipements	462
J.2.2	Courbe d'étalonnage de détergent	465
J.2.3	Mesurer l'absorbance des solutions étalons de travail	467
J.2.4	Calculs	468
J.3	Échantillonnage de détergent en poudre de base IEC-P	469
J.3.1	Objet	469
J.3.2	Dispositifs et matériaux	469
J.3.3	Procédure d'échantillonnage	469
J.4	Acquisition des échantillons à l'aide d'un distributeur	472
J.4.1	Généralités	472
J.4.2	Étalonnage du distributeur	472
J.4.3	Acquisition des échantillons (avec un distributeur)	473
J.5	Nettoyage et manipulation des instruments en verre et de la cuve de quartz	473
J.5.1	Objet	473
J.5.2	Cuves	474
J.5.3	Nettoyage général	474
J.5.4	Nettoyage périodique des instruments en verre	474
J.6	Extraction de pièces uniques	474
J.6.1	Généralités	474
J.6.2	Matériaux supplémentaires	475
J.6.3	Extraction à brossage unique	475
J.7	Exemples de calcul de la performance de rinçage LAS	476
J.7.1	Exemple de contrôle de la qualité de l'eau distillée	476

J.7.2	Exemple de calculs de la courbe d'étalonnage	477
J.7.3	Exemple de calcul de la performance de rinçage LAS	480
Annexe K (informative)	Guide d'essai interne en laboratoire	481
K.1	Généralités	481
K.2	Éléments d'un protocole d'essai interne	481
K.2.1	Généralités	481
K.2.2	Préparation des essais	481
K.2.3	Exécution des essais	482
K.2.4	Consignation et vérification des résultats	483
K.3	Exemples d'éléments d'un protocole d'essai interne détaillé	483
K.3.1	Généralités	483
K.3.2	Préparation initiale des essais	483
K.3.3	Avant les essais	484
K.3.4	Pendant l'essai	484
K.3.5	Autres points à prendre en compte pour les sessions d'essai d'une série d'essais	485
K.3.6	Évaluation	485
K.3.7	Activités après essai	486
K.3.8	Problèmes spécifiques au détergent	486
K.3.9	Considérations particulières pour le mesurage du rinçage avec alcalinité	487
Annexe L (normative)	Mesure de la consommation d'énergie des modes basse puissance des machines à laver	488
L.1	Généralités	488
L.2	Détermination de la puissance électrique en mode arrêt	489
L.3	Détermination de la puissance électrique en mode veille	489
L.4	Détermination de la puissance électrique en mode veille avec maintien de la connexion au réseau	490
L.5	Détermination de la puissance électrique en mode démarrage différé	490
L.6	Détermination de la puissance électrique en mode Left On	490
Annexe M (normative)	Procédure d'essai des machines à laver manuelles	494
M.1	Généralités	494
M.2	Niveau d'eau	494
M.3	Programme	494
M.4	Programme par défaut	495
Annexe N (normative)	Procédure pour déterminer le volume de la charge d'essai lorsque la capacité assignée n'est pas déclarée	496
N.1	Généralités	496
N.2	Détermination de la masse de la charge d'essai en utilisant des balles de tennis de table	496
N.3	Détermination de la masse de la charge d'essai en utilisant de l'eau	497
Annexe O (informative)	Évaluation supplémentaire de la performance de lavage	499
O.1	Généralités	499
O.2	Méthode de l'Édition 5	499
Annexe P (informative)	Effets sur la pertinence pour les consommateurs et l'exactitude de mesure en cas d'écart par rapport aux conditions d'essai normalisées	502
P.1	Vue d'ensemble	502
P.2	Machine de référence IEC	503
P.3	Détergent normalisé	504
P.4	Articles de la charge IEC	505

P.5	Bandes salies IEC.....	506
P.6	Mesure de la réflectance.....	506
P.7	Essais à la capacité assignée.....	507
P.8	Processus de lavage non chauffés (machines à laver à eau froide).....	508
P.9	Autres conditions d'essai non normalisées.....	508
P.10	Nombre d'essais et évaluation de la performance de lavage.....	510
P.11	Autres sources d'informations importantes sur les essais.....	511
Annexe Q (informative) Détermination de la classe d'essai, du nombre de sessions d'essai dans une série d'essais et de l'incertitude des mesures.....		512
Q.1	Généralités.....	512
Q.2	Objectif de la série d'essais – classe d'essai.....	512
Q.3	Organigramme.....	513
Q.4	Traitement statistique.....	514
Annexe R (informative) Aspects environnementaux liés à l'usage d'une machine à laver déterminés dans l'IEC 60456.....		518
R.1	Généralités.....	518
R.2	Aspects environnementaux des machines à laver couvertes par l'IEC 60456.....	518
R.2.1	Généralités.....	518
R.2.2	Consommation d'eau.....	519
R.2.3	Évacuation de l'eau.....	519
R.2.4	Consommation d'énergie.....	519
R.2.5	Aspects environnementaux des machines à laver non couvertes par l'IEC 60456.....	520
Annexe S (normative) Rapport d'essai – données à consigner.....		522
S.1	Généralités.....	522
S.2	Règles relatives à l'arrondi et au rapport des données mesurées et calculées.....	522
S.3	Conception et données d'essai pour la machine à laver en essai.....	524
S.4	Rapport des matériaux utilisés pour la série d'essais.....	530
S.5	Rapport des valeurs mesurées et calculées.....	531
Annexe T (normative) Essais des fonctions récurrentes intermittentes.....		546
T.1	Vue d'ensemble.....	546
T.2	Conception des séries d'essais.....	546
T.3	Méthode d'évaluation.....	547
T.3.1	Généralités.....	547
T.3.2	Consommation d'énergie.....	548
T.3.3	Exemple.....	549
T.4	Conception d'essai générale pour l'évaluation des fonctions récurrentes intermittentes.....	549
T.5	Salissure de ballast.....	552
T.6	Données à consigner.....	552
Annexe U (informative) Sources de matériaux d'essai et de fournitures.....		554
U.1	Généralités.....	554
U.2	Fournisseurs de la machine de référence et du programme de référence.....	554
U.3	Fournisseurs des matériaux d'essai.....	554
Annexe V (normative) Machines à laver à compartiments multiples.....		555
V.1	Généralités.....	555
V.2	Mesurage et évaluation des tambours d'une machine à laver à compartiments multiples.....	555

V.3	Capacité assignée et dosage de détergent pour les tambours qui fonctionnent en mode tambours multiples	555
V.4	Procédure d'essai pour les essais d'aptitude à la fonction des tambours en mode tambours multiples	555
V.4.1	Préparation.....	555
V.4.2	Charge d'essai et chargement	556
V.4.3	Procédure d'essai	556
V.5	Évaluation de l'aptitude à la fonction des tambours en mode tambours multiples	556
V.5.1	Généralités	556
V.5.2	Évaluation de la performance de nettoyage	557
V.5.3	Évaluation de la performance d'essorage	557
V.5.4	Évaluation de la performance de rinçage	557
V.5.5	Évaluation de la douceur d'action	557
V.5.6	Évaluation de la performance de nettoyage de la laine	557
V.5.7	Évaluation de la performance de nettoyage à l'eau froide	557
V.5.8	Évaluation de la consommation combinée d'eau et d'énergie et de la durée du programme	557
V.6	Évaluation de l'aptitude à la fonction d'une machine à laver à compartiments multiples	558
Annexe W (normative)	Mesurage du rétrécissement de la laine	559
W.1	Généralités	559
W.2	Matériau d'essai.....	559
W.2.1	Charge de base	559
W.2.2	Matériau d'essai et équipements supplémentaires	559
W.2.3	Détergent	560
W.3	Procédure d'essai	560
W.3.1	Détermination du rétrécissement de référence	560
W.3.2	Préparation des essais	560
W.3.3	Lavage	563
W.4	Évaluation.....	563
W.5	Données à consigner	565
Annexe X (normative)	Méthode pour la détermination de la température à l'intérieur de la charge de base	566
X.1	Généralités	566
X.2	Conditions, matériaux, équipements et instruments d'essai.....	566
X.3	Préparation des essais	566
X.3.1	Préparation de l'équipement	566
X.3.2	Procédure.....	568
X.4	Essai de température	568
X.4.1	Acquisition de données.....	568
X.4.2	Validité des données de température et des sessions d'essai	568
X.5	Expression des résultats	569
X.6	Évaluation de la température	569
X.7	Données à consigner	570
Annexe Y (normative)	Instrumentation d'essai	571
Y.1	Généralités	571
Y.2	Instruments, exactitude et précision des mesures	571
Y.3	Consommation d'énergie électrique	571
Y.4	Consommation d'eau	572

Y.5	Dureté totale de l'eau.....	572
Y.6	Pression de l'eau	573
Y.7	Valeur du pH.....	573
Y.8	Humidité	573
Y.9	Longueur	573
Y.10	Masse.....	574
Y.11	Température	574
Y.12	Durée.....	575
Y.13	Exigences relatives à la tension et à la fréquence.....	575
	Bibliographie.....	576
Figure 1	– Vue d'ensemble des différentes mesures de l'aptitude à la fonction	300
Figure 2	– Préparation des articles de la charge avant une session d'essai ou une série d'essais (selon la classe d'essai).....	329
Figure 3	– Composition de la charge et exigences de vieillissement	330
Figure 4	– Principe de fixation des bandes salies normalisées et pour lavage à l'eau froide	342
Figure 5	– Fixation d'une bande salie avec numéro de lot.....	342
Figure 6	– Bande salie normalisée fixée.....	343
Figure 7	– Bande tachée pour lavage à l'eau froide fixée	343
Figure 8	– Principe de fixation de la bande salie de laine.....	344
Figure 9	– Bande salie de laine fixée	344
Figure 10	– Emplacement des mesures sur les pièces d'essai salies	352
Figure 11	– Coupe du tissu de retrait des fils	360
Figure 12	– Marquage du tissu de retrait des fils (GoA-A).....	360
Figure 13	– Retrait des fils de marquage d'extrémité	361
Figure 14	– Préparation avec l'exemple d'une serviette.....	361
Figure 15	– Centrage de l'éprouvette de retrait des fils, pour l'exemple d'une serviette.....	362
Figure 16	– Recouvrement partiel d'une éprouvette de retrait des fils, pour l'exemple d'une serviette	362
Figure 17	– Recouvrement complet d'une éprouvette de retrait des fils, pour l'exemple d'une serviette	362
Figure 18	– Couture des côtés ouverts, pour l'exemple d'une serviette (1).....	363
Figure 19	– Couture des côtés ouverts, pour l'exemple d'une serviette (2).....	363
Figure 20	– GoA-B dans une taie d'oreiller (1)	363
Figure 21	– GoA-B dans une taie d'oreiller (2).....	363
Figure 22	– Éprouvette de retrait des fils après une session d'essai	366
Figure 23	– Fils non restants: exemple	367
Figure 24	– Fils restants: exemple	367
Figure 25	– Fils restants: exemple	367
Figure 26	– Fils restants dans le sens de la chaîne et de la trame	368
Figure 27	– Fils restants dans le sens de la chaîne et de la trame – détail.....	368
Figure A.1	– Vue d'ensemble des matériaux d'essai.....	387
Figure A.2	– Éprouvette de retrait des fils	398
Figure H.1	– Pliage d'un article sur lequel est fixée une bande salie normalisée	425

Figure H.2 – Pliage d'un article sur lequel est fixée une bande salie normalisée	425
Figure H.3 – Pliage d'un article sur lequel est fixée une bande salie normalisée	426
Figure H.4 – Pliage d'un article sur lequel est fixée une bande salie normalisée	426
Figure H.5 – Pliage d'articles sur lesquels sont fixées des bandes tachées pour lavage à l'eau froide	427
Figure H.6 – Pliage d'un article sur lequel est fixée une bande tachée pour lavage à l'eau froide	427
Figure H.7 – Pliage d'un article sur lequel est fixée une bande tachée pour lavage à l'eau froide	428
Figure H.8 – Pliage d'un article sur lequel est fixée une bande tachée pour lavage à l'eau froide	428
Figure H.9 – Pliage d'une serviette sans bande salie	429
Figure H.10 – Pliage de taies d'oreillers sans bande salie	429
Figure H.11 – Pliage de draps de lit	430
Figure H.12 – Pliage de chemises	430
Figure H.13 – Pliage d'une éprouvette GoA-B	431
Figure H.14 – Représentation d'une machine à laver à axe horizontal	431
Figure H.15 – Représentation d'une machine à laver à axe vertical	432
Figure H.16 – Machine à laver à axe horizontal: placement des articles dans le tambour	433
Figure H.17 – Machine à laver à axe horizontal: placement de deux articles de la charge sur lesquels sont fixées des bandes salies l'un à côté de l'autre	433
Figure H.18 – Machine à laver à axe vertical: placement des articles dans le tambour (vue en plan)	434
Figure H.19 – Machine à laver à axe horizontal: représentation de l'alternance de l'orientation	435
Figure H.20 – Photographies du chargement HA	442
Figure H.21 – Machines à axe vertical, quatre quadrants	444
Figure H.22 – Photographies du chargement VA de l'agitateur (de gauche à droite) pour l'étape 1 (taie d'oreiller), l'étape 3 (2 serviettes), l'étape 17 (drap) et au-dessous pour l'étape 4 (bande tachée pour lavage à l'eau froide et bande salie normalisée fixées)	456
Figure H.23 – Photographies du chargement VA du pulsateur (de gauche à droite) pour l'étape 1 (taie d'oreiller), l'étape 3 (2 serviettes), l'étape 17 (drap) et au-dessous pour l'étape 4 (bande tachée pour lavage à l'eau froide et bande salie normalisée fixées)	456
Figure H.24 – Sens de chargement des synthétiques/mélanges, taie d'oreiller	457
Figure H.25 – Sens de chargement des synthétiques/mélanges, chemise	457
Figure H.26 – Sens de chargement des synthétiques/mélanges, taie d'oreiller avec bande fixée	458
Figure I.1 – Exemple d'échange d'articles de la charge pour une charge de coton de 5 kg	461
Figure J.1 – Pliage des draps pour le mesurage de l'alcalinité	462
Figure J.2 – Position initiale du seau	470
Figure J.3 – Étape 1	470
Figure J.4 – Avant l'étape 2	470
Figure J.5 – Étape 2	471
Figure J.6 – Avant l'étape 3	471
Figure J.7 – Position finale	471

Figure J.8 – Prélèvement de l'échantillon.....	472
Figure J.9 – Exemple de spectre d'eau distillée	476
Figure J.10 – Exemple de courbe de concentration avec formule et valeur R^2	478
Figure J.11 – Courbe d'étalonnage pour chaque échantillon distinct	479
Figure J.12 – Courbe d'étalonnage pour les trois étalons	480
Figure L.1 – Phases de mesure de la consommation de puissance électrique et d'énergie en mode Left On.....	491
Figure Q.1 – Organigramme pour le choix des sessions d'essai et séries d'essai.....	514
Figure Q.2 – Marge d'erreur autour de \bar{X} avec un niveau de confiance choisi.....	516
Figure Q.3 – Représentation de la taille de la barre d'erreur en fonction de la taille de l'échantillon.....	517
Figure T.1 – Organigramme qui décrit la conception d'essai générale pour le mesurage des fonctions récurrentes intermittentes.....	551
Figure W.1 – Matériau d'essai de rétrécissement de la laine, non coupé.....	561
Figure W.2 – Échantillon de laine pour l'essai de rétrécissement, bords effrangés et coupes en "V"	561
Figure W.3 – Échantillon de laine pour l'essai de rétrécissement, marques	562
Figure X.1 – Placement de l'enregistreur de données au centre d'une taie d'oreiller	567
Figure X.2 – Fixation de la taie d'oreiller autour de l'enregistreur de données	567
Figure X.3 – Différents exemples de fixations de l'enregistreur de données	567
Tableau 1 – Système de symboles composé de variables.....	310
Tableau 2 – Système d'exposants.....	311
Tableau 3 – Système d'indices.....	311
Tableau 4 – Symboles statistiques.....	312
Tableau 5 – Dose de détergent.....	326
Tableau 6 – Nombre d'articles pour la charge d'essai de coton pour différentes masses de la charge d'essai.....	335
Tableau 7 – Nombre d'articles pour la charge d'essai de polycoton pour différentes masses de la charge d'essai	337
Tableau 8 – Nombre d'articles pour la charge d'essai de synthétiques/mélanges pour différentes masses de la charge d'essai.....	338
Tableau 9 – Nombre d'articles pour la charge d'essai de laine pour différentes masses de la charge d'essai.....	340
Tableau 10 – Spécifications des ballots des charges de coton	355
Tableau A.1 – Valeurs de performance de nettoyage et tolérances sur les salissures normalisées, machine de référence CLS	391
Tableau A.2 – Valeurs de performance de nettoyage et tolérances sur les salissures normalisées, machine de référence CLS	396
Tableau A.3 – Ingrédients de la salissure de ballast SBL 2004	399
Tableau B.1 – Composition du détergent en poudre normalisé IEC-P.....	401
Tableau B.2 – Composition du détergent normalisé pour la laine IEC-W	403
Tableau C.1 – Composition du détergent liquide normalisé IEC-L1	405
Tableau C.2 – Composition du détergent liquide normalisé IEC-L2	406
Tableau C.3 – Dose de détergent IEC-L1 et IEC-L2	407
Tableau D.1 – Spécification des articles de la charge de base de coton.....	409

Tableau D.2 – Spécification des articles de la charge de base de synthétiques/mélanges	411
Tableau D.3 – Spécification de la charge de base de polycoton	412
Tableau E.1 – Description de la machine à laver de référence et méthode d'utilisation	414
Tableau F.1 – Spécification des programmes de la machine de référence	417
Tableau F.2 – Tolérances données sur certains paramètres de procédure	418
Tableau F.3 – Programmes de référence et descriptions de programmes de machine à laver comparables	419
Tableau H.1 – Machines à laver à axe horizontal, charges de coton de 1 kg à 5 kg	437
Tableau H.2 – Machines à laver à axe horizontal, charges de coton de 5,5 kg à 10 kg.....	438
Tableau H.3 – Machines à laver à axe horizontal, charges de coton de 10,5 kg à 15 kg.....	439
Tableau H.4 – Machines à laver à axe horizontal, charges de coton de 15,5 kg à 20 kg.....	440
Tableau H.5 – Machines à laver à axe horizontal, charges de coton de 20,5 kg à 25 kg.....	441
Tableau H.6 – Machine à laver à axe horizontal, exemple de chargement (5 kg).....	442
Tableau H.7 – Machines à laver à axe vertical, charges de coton de 1 kg à 5 kg	445
Tableau H.8 – Machines à laver à axe vertical, charges de coton de 5,5 kg à 10 kg.....	446
Tableau H.9 – Machines à laver à axe vertical, charges de coton de 10,5 kg à 12 kg.....	447
Tableau H.10 – Machines à laver à axe vertical, charges de coton de 12,5 kg à 14 kg.....	448
Tableau H.11 – Machines à laver à axe vertical, charges de coton de 14,5 kg à 16 kg.....	449
Tableau H.12 – Machines à laver à axe vertical, charges de coton de 16,5 kg à 18 kg.....	450
Tableau H.13 – Machines à laver à axe vertical, charges de coton de 18,5 kg à 20 kg.....	451
Tableau H.14 – Machines à laver à axe vertical, charges de coton de 20,5 kg à 22 kg.....	452
Tableau H.15 – Machines à laver à axe vertical, charges de coton de 22,5 kg à 24 kg.....	453
Tableau H.16 – Machines à laver à axe vertical, charges de coton de 24,5 kg à 25 kg.....	454
Tableau H.17 – Machine à laver à axe horizontal – exemple de chargement (5 kg).....	455
Tableau H.18 – Machines à laver à axe vertical, exemple de séquence de chargement pour une charge de synthétiques/mélanges	459
Tableau J.1 – Calculs des étalons de travail	477
Tableau J.2 – Exemple de calcul des étalons de travail	478
Tableau J.3 – Exemple de tableau de concentration des étalons pour l'étalonnage complet.....	479
Tableau J.4 – Exemple de calcul de la performance de rinçage LAS.....	480
Tableau L.1 – Procédure de mesurage pour les modes basse puissance	492
Tableau S.1 – Exemple de paramètres mesurés et calculés.....	523
Tableau S.2 – Valeurs mesurées et consignées	523
Tableau S.3 – Calcul des valeurs.....	523
Tableau S.4 – Calculs ultérieurs et rapport du résultat	524
Tableau S.5 – Conception d'essai générale	525
Tableau S.6 – Données de la machine à laver en essai	526
Tableau S.7 – Données de la machine de référence	527
Tableau S.8 – Données des conditions de laboratoire.....	527
Tableau S.9 – Équipement normalisé utilisé pour la série d'essais.....	528
Tableau S.10 – Détergent et textiles traceurs	530
Tableau S.11 – Charges d'essai	531

Tableau S.12 – Tableau commun pour les valeurs mesurées et calculées	532
Tableau S.13 – Tableau principal pour les valeurs mesurées et calculées	533
Tableau S.14 – Détail des valeurs mesurées et calculées, réflectance	538
Tableau S.15 – Détail des valeurs mesurées et calculées, LAS	540
Tableau S.16 – Valeurs mesurées et calculées pour la courbe d'étalonnage, LAS	541
Tableau S.17 – Valeurs mesurées et calculées pour le rétrécissement de la laine	542
Tableau S.18 – Valeurs mesurées et calculées pour la GoA	543
Tableau S.19 – Valeurs mesurées et calculées pour le mesurage des modes basse puissance	544
Tableau T.1 – Identification des fonctions récurrentes intermittentes fournie par le fabricant/fournisseur – exemple	552
Tableau T.2 – Enregistrement des sessions préparatoires effectuées avant et/ou entre les sessions d'essai	553
Tableau Y.1 – Exigences relatives aux mesures de la consommation d'énergie électrique.....	572
Tableau Y.2 – Exigences de mesure de l'eau.....	572
Tableau Y.3 – Exigences relatives à la dureté totale de l'eau.....	572
Tableau Y.4 – Exigences relatives au mesurage de la pression de l'eau	573
Tableau Y.5 – Exigences relatives au mesurage de la valeur du pH.....	573
Tableau Y.6 – Exigences relatives aux mesures de l'humidité ambiante.....	573
Tableau Y.7 – Exigences de mesure de la longueur.....	574
Tableau Y.8 – Exigences de mesure de la masse	574
Tableau Y.9 – Exigences de mesure de la température.....	575
Tableau Y.10 – Exigences de mesure de la durée.....	575

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MACHINES À LAVER POUR USAGE DOMESTIQUE –
MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60456 a été établie par le sous-comité 59D: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et similaires de lavage de linge, du comité d'études 59 de l'IEC: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et analogues. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième édition parue en 2010 et son Amendement 1:2022. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) le titre a été modifié par rapport à l'édition précédente pour décrire plus précisément l'application: "Machines à laver pour usage domestique – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction";

- b) la séparation de la méthode d'essai résulte du nombre de sessions d'essai dans une série d'essais, l'indépendance de chaque session d'essai ou série d'essais permettant d'évaluer différentes classes d'essai;
- c) introduction d'un nouveau détergent en poudre normalisé IEC-P, qui se substitue au détergent en poudre normalisé IEC-A* par le remplacement du perborate de sodium par du percarbonate de sodium, pour une meilleure corrélation avec les offres du marché et conformément aux recommandations en matière de santé/sécurité. Introduction des nouveaux détergents liquides normalisés IEC-L et du nouveau détergent normalisé pour la laine IEC-W, avec les instructions de dosage correspondantes;
- d) introduction de nouvelles méthodes de mesure et d'évaluation pour:
 - i) la performance de nettoyage de la laine;
 - ii) la performance de rinçage LAS;
 - iii) la douceur d'action;
 - iv) la consommation en mode basse puissance;
 - v) la température à l'intérieur de la charge de lavage;
 - vi) les fonctions récurrentes intermittentes;
 - vii) les machines à laver à eau froide;
 - viii) le remplacement de la performance de lavage par la performance de nettoyage;
- e) ajout de conditions ambiantes alternatives pour le conditionnement de la charge d'essai, avec les facteurs de correction correspondants;
- f) extension de la description du chargement des machines à laver, jusqu'à 25 kg et plus pour la charge d'essai de coton, et introduction d'une nouvelle charge mixte polyester-coton;
- g) ajout des définitions et des méthodes de mesure et de calcul nécessaires à l'évaluation des machines à laver à compartiments multiples;
- h) déplacement d'informations complémentaires vers le tableau de bord des documents de support en accès libre de l'IEC: informations relatives à la maintenance des machines de référence, informations relatives aux fournisseurs des matériaux d'essai, valeurs d'incertitude élargie et toute autre information pertinente pour le grand public.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
59D/518/FDIS	59D/525/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

La version française de la norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Les termes en **gras** dans le texte sont définis à l'Article 3.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'il contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer ce document en utilisant une imprimante couleur.

MACHINES À LAVER POUR USAGE DOMESTIQUE – MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction des **machines à laver** électriques à usage domestique, avec ou sans dispositif de chauffage, et alimentées en eau froide et/ou en eau chaude, y compris celles qui spécifient une utilisation normale sans détergent. Elle s'applique également aux **machines à laver** à usage collectif dans les immeubles ou les laveries automatiques et aux appareils électrodomestiques destinés au lavage et au séchage des textiles (**machines lavantes-séchantes** à usage domestique) en ce qui concerne leurs fonctions liées au lavage uniquement. Elle traite également des appareils électriques destinés à l'essorage par la force centrifuge (**essoreuses centrifuges**).

NOTE 1 L'aptitude à la fonction combinée des **machines lavantes-séchantes** à usage domestique est évaluée selon l'IEC 62512.

NOTE 2 L'aptitude à la fonction des sèche-linge à usage domestique est évaluée selon l'IEC 61121.

L'objet est d'établir et de définir les caractéristiques d'aptitude à la fonction des **machines à laver électriques** à usage domestique, les fonctions liées au lavage des **machines lavantes-séchantes** et la fonction d'essorage des **essoreuses centrifuges**, et de décrire les méthodes d'essai pour le mesurage de ces caractéristiques.

Le présent document ne s'applique pas aux **machines à laver** à usage commercial, par exemple dans les blanchisseries.

NOTE 3 L'établissement de méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction des **machines à laver** à usage commercial est à l'étude.

Le présent document ne spécifie pas le mesurage du bruit des **machines à laver** à usage domestique.

NOTE 4 Le mesurage et l'évaluation du bruit acoustique des **machines à laver** à usage domestique sont spécifiés dans l'IEC 60704-1, l'IEC 60704-2-4 et l'IEC 60704-3.

Le présent document n'est pas destiné à être utilisé dans le cadre d'une évaluation comparative de détergents.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60027-1:1992, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 1: Généralités*

IEC 60335-2-7, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-7: Exigences particulières pour les machines à laver le linge*

IEC 60734, *Appareils électrodomestiques – Aptitude à la fonction – Eau pour les essais*

IEC 62301, *Appareils électrodomestiques – Mesure de la consommation en veille*

IEC 63474, *Appareils électriques et électroniques pour application domestique et équipement de bureau – Mesurage de la consommation d'énergie en veille avec maintien de la connexion au réseau des équipements de périphérie*

ISO 139:2005, *Textiles – Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*
ISO 139:2005/AMD1:2011

ISO/CIE 11664-2, *Colorimétrie – Partie 2 Illuminants CIE normalisés*

ISO 2060, *Textiles – Fils sur enroulements – Détermination de la masse linéique (masse par unité de longueur) par la méthode de l'écheveau*

ISO 2061, *Textiles – Détermination de la torsion des fils – Méthode par comptage direct*

ISO 3759, *Textiles – Préparation, marquage et mesurage des éprouvettes d'étoffe et des vêtements dans les essais de détermination de la variation des dimensions*

ISO 7211-2, *Textiles – Tissus – Construction – Méthodes d'analyse – Partie 2: Détermination du nombre de fils par unité de longueur*

ISO 80000-1:2022, *Grandeurs et unités – Partie 1: Généralités*

EN ISO 648:2008, *Verrerie de laboratoire – Pipettes à un volume*

EN 12127, *Textiles – Étoffes – Détermination de la masse surfacique sur de petits échantillons*

CIE 015:2018, *Colorimétrie*

ASTM E287-02:2019, *Standard Specification for Laboratory Glass Graduated Burets*
(disponible en anglais seulement)

ASTM E288-10:2017, *Standard Specification for Laboratory Glass Volumetric Flasks*
(disponible en anglais seulement)

ASTM E969-02:2012, *Standard Specification for Glass Volumetric (Transfer) Pipets* (disponible en anglais seulement)