Version 1.9 - 24.08.2010

Результаты практического использования термостатов



huber

сверхточный температурный контроль



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Содержание (классификация по моделям Unistat®)

Unistat®petite fleur

Практический пример CS AA..... Постепенное изменение температуры в реакторе 0,5 л от +20°C до -10°C 17
Практический пример CS BB ..... Охлаждение реактора 0,5 л до $T_{мин}$ 18
Практический пример CS 1026.... $T_{мин}$ для Buchi Glas Uster «picoclave» объёмом 0,3 л 19
Практический пример CS 1027.... Контроль за Buchi Glas Uster «ecoclave» 20
Практический пример CS CC..... Petite Fleur нагревает/охлаждает реактор 0,5 л от +20°C до -30°C 21
Практический пример CS 1029.... Контроль за Buchi Glas Uster «picoclave» 22

Unistat®Tango Nuevo

Практический пример CS 20..... Мощность против теплопередачи.....23
Практический пример CS 1..... Экзотермическая реакция при +20°C в реакторе объёмом 2 л.....25
Практический пример CS 19..... Постепенное изменение температуры при нагреве/охлаждении реактора Buchi Glas Uster (1 л) 26
Практический пример CS 22..... Постепенное изменение температуры при нагреве/охлаждении реактора Glas-Keller (1 л) 27

Unistat® 405w

Практический пример CS 5..... Периодический и апериодический контроль 28
Практический пример CS 4..... Стеклянный реактор HWS объёмом 5 л 29
Практический пример CS 1005.... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора Glas-Keller объёмом 1 л 30
Практический пример CS 1006.... Охлаждение реактора Glas-Keller объёмом 1 л от +20°C до -20°C 31
Практический пример CS 1007.... Охлаждение реактора объёмом 1 л до $T_{мин}$ 32
Практический пример CS 1009.... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Glas-Keller (1 л) от +20°C до +180°C.....33
Практический пример CS 1002.... Охлаждение реактора DDPS объёмом 2 л до $T_{мин}$ 34
Практический пример CS 1003.... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (2 л) до -20°C. 35
Практический пример CS 18..... Изолированный вакуумный реактор Asahi объёмом 1л.....36

Unistat®Tango Nuevo wl

Практический пример CS 18..... Реактор Radleys объёмом 1 л 37

Unistat® 425

Практический пример CS 101..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией 100 Вт (86 Ккал/ч).....39
Практический пример CS 100..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (2 л) до $T_{мин}$ 40
Практический пример CS 102..... Охлаждение стеклянного реактора DDPS (2 л) с рубашкой от +20°C до -20°C 41
Практический пример CS 103..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора (2 л) с рубашкой с использованием разной динамики контроля 42
Практический пример CS 104..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора (2 л) с рубашкой в диапазоне от +20°C до -20°C.....43

Unistat® 425w

Практический пример CS 104..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора HWS (5 л) с рубашкой в диапазоне от +20°C до +180°C 44
Практический пример CS 9..... Реактор HWS объёмом 5 л.....45
Практический пример CS 7..... Периодический и апериодический контроль за реактором HWS (5 л) 46
Практический пример CS 1011.... Охлаждение реактора HWS (5 л) 47
Практический пример CS 1013.... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой HWS (5 л) от +20°C до +100°C 49

Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Практический пример CS 1015 .... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) до +60°C 50
Практический пример CS 1016 .... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) 51
Практический пример CS 1017 .... Нагрев/охлаждение стеклян. реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л).....52
Практический пример CS 11 ..... Контроль за экзотермической реакцией мощностью 200 Вт, 300 Вт, 500 Вт 53
Практический пример CS 11 ..... Контроль за экзотермической реакцией мощностью 200 Вт, 300 Вт, 500 Вт 54
Практический пример CS 11 ..... Контроль за экзотермической реакцией мощностью 200 Вт, 300 Вт, 500 Вт 55

Unistat® 510w

Практический пример CS 12 ..... Нагрев реактора DDPS (25 л) 56
Практический пример CS 111 ..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 300 Вт (258 Ккал/ч) в реакторе Buchi Glas Uster (15 л) 57
Практический пример CS 1001 .... Охлаждение реактора DDPS (25 л) до $T_{мин}$ 58
Практический пример CS 1100 .... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Chemglass (50 л) в диапазоне от +20°C до -30°C 59
Практический пример CS 1101 .... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Chemglass (50 л) от +20°C до 0°C.....60
Практический пример CS 1102 .... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Chemglass (50 л) от +20°C до $T_{мин}$.....61
Практический пример CS 1103 .... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Chemglass (50 л) от +120°C до -30°C .62
Практический пример CS 1104 .... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой Chemglass (50 л) от -50°C до +20°C.....63
Практический пример CS 1105 .... Контроль за симулируемыми экзотермическими реакциями в стеклянном реакторе Chemglass (50 л) 64

Unistat® 610w

Практический пример CS 108 ..... Контроль за симулируемыми экзотермическими реакциями при T -40°C в реакторе Radleys (10 л) 66
Практический пример CS 43 ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора Buchi Glas Uster (20 л).....68
Практический пример CS 39 ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) до $T_{мин}$ 69
Практический пример CS 33 ..... $T_{мин}$ при использовании внутреннего контроля и контроля рубашки стеклянного реактора (10 л) 70
Практический пример CS 34 ..... Экзотермические реакции мощностью 200 Вт (172 Ккал/мин) и 300 Вт (258 Ккал/ч) при T 0°C в стеклянном реакторе с рубашкой Radleys (10 л) 71
Практический пример CS 36 ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Radleys (10 л) 72
Практический пример CS 44 ..... Различная динамика контроля в реакторе Buchi Glas Uster (20 л).....73
Практический пример CS 45 ..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (20 л) от +100°C до +20°C.....74
Практический пример CS 37 ..... Нагрев стеклянного реактора Radleys (10 л) от +20°C до +180°C. 75
Практический пример CS 38 ..... Линейное изменение T в стеклянном реакторе с рубашкой Radleys (10 л).....76
Практический пример CS 38 ..... Простое изменение заданного значения 77

Unistat® 615w

Практический пример CS q ..... Нагрев/охлаждение реактора Buchi Glas Uster (250 л).....78
Практический примерCS S..... Нагрев/охлаждение реактора Buchi Glas Uster (250 л) на 60 K.....80
Практический примерCS x ..... Постепенное изменение температуры в реакторе Buchi Glas Uster (250 л).....81
Практический пример CS y ..... Нагрев/охлаждение реактора Buchi Glas Uster (250 л) 82

Unistat® 620w

Практический пример CS 24 ..... Нагрев/охлаждение реактора Buchi Glas Uster CR101 (100 л) 83

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Содержание (классификация по моделям Unistat®)

Unistat® 705w

Практический пример CS ?? ..... Управление образцами в условиях постоянных криогенных температур 84
Практический пример CS 30 ..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (1 л) от +20°C до $T_{мин}$ 86
Практический пример CS 17 ..... Нагрев/охлаждение реактора с рубашкой DDPS (2 л) 87
Практический пример CS 75 ..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (3 л) до -60°C 88
Практический пример CS 76 ..... Эффект от использования различных динамик контроля при нагреве/охлаждении металлического реактора в рубашке Buchi Glas Uster (3 л) 89
Практический пример CS ?? ..... Контроль за системой Heidolph “Synthesis 1” 90
Практический пример CS 14 ..... Экзотермическая реакция мощностью 50 Вт (43 Ккал/ч) в стеклянном реакторе Radleys (1 л) 92
Практический пример CS 15 ..... Периодический и апериодический контроль за реактором Radleys (1 л) 93
Практический пример CS 1018 .... Нагрев реактора с рубашкой Radleys (1 л) от +20°C до +100°C 95
Практический пример CS 1019 .... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора (1 л) от +20°C до +180°C и обратно до +20°C 96
Практический пример CS 16 ..... Нагрев реактора Buchi Glas Uster (1 л) от +20°C до +180°C 97
Практический пример CS 1020 .... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (1 л) до $T_{мин}$ 98
Практический пример CS 1025 .... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой от +180°C до +20°C 100
Практический пример CS 73 ..... Охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (3 л) до $T_{мин}$ 101
Практический пример CS 77 ..... Нагрев метал. реактора Buchi Glas Uster (3 л) от +20°C до +100°C 102
Практический пример CS 78 ..... Охлаждение металл. реактора Buchi Glas Uster (3 л) от +180°C до +20°C 103
Практический пример CS 109 ..... Нагрев/охлаждение металл. реактора Buchi Glas Uster (3 л) 104

Unistat® 815

Практический пример CS XXX..... Контроль за стеклянным реактором с рубашкой DDPS (6 л) 105
Практический пример XXXX ..... Контроль за стеклянным реактором с рубашкой DDPS (6 л) 106

Unistat® 825w

Практический пример CS 80 ..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 300 Вт (258 Ккал/ч) в стеклянном реакторе с рубашкой Buchi Glas Uster (10 л) 107
Практический пример CS 81 ..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (10 л) от +20°C до -60°C 108
Практический пример CS 79 ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (10 л) от +20°C до $T_{мин}$ 109
Практический пример CS 82 ..... Нагрев/охлаждение реактора Buchi Glas Uster (10 л) 110
Практический пример CS 83 ..... Нагрев/охлаждение реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (10 л) 111

Unistat® 830

Практический пример CS 58 ..... Охлаждение стеклянного реактора DDPS (25 л) до -60°C 112
Практический пример CS 60 ..... Экзотермические реакции мощностью 300 Вт (258 Ккал/ч) и 600 Вт (516 Ккал/ч) в стеклянном реакторе HWS (25 л) 113
Практический пример CS 96 ..... Охлаждение металлического реактора под давлением Buchi Glas Uster (20 л) до -60°C 114
Практический пример CS 68 ..... Охлаждение реактора с рубашкой HWS (5 л) до $T_{мин}$ 115
Практический пример CS 69 ..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 200 Вт (172 Ккал/ч) в стеклянном реакторе с рубашкой HWS (5 л) 116
Практический пример CS 70 ..... Охлаждение реактора HWS (5 л) от +20°C до -60°C 117
Практический пример CS 71 ..... Постоянство и воспроизводимость результатов контроля в реакторе (5 л) 118
Практический пример CS 72 ..... Нагрев/охлаждение реактора HWS (5 л) 119
Практический пример CS 105 ..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 150 Вт (129 Ккал/ч) в стеклянном реакторе с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) при T -40°C 120

Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Практический пример CS 106 ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) до $T_{мин}$ 121
Практический пример CS 107 ..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией в стеклянном реакторе с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) при T -40°C.....122
Практический пример CS 63 ..... Охлаждение рубашки реактора Radleys (10 л) до -85°C 124
Практический пример CS 64 ..... Контроль за экзотермической реакцией мощностью 200 Вт (172 Ккал/ч) в реакторе с рубашкой Radleys (10 л).....125
Практический пример CS 65 ..... Нагрев стеклянного реактора Radleys (10 л) от +20°C до +60°C.....126
Практический пример CS 66 ..... Нагрев/охлаждение реактора с рубашкой Radleys (10 л).....127
Практический пример CS 67 ..... Охлаждение реактора с рубашкой Radleys (10 л) от +180°C до +200°C.....128
Практический пример CS 56 ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (25 л) от +180°C до +20°C 129
Практический пример CS 57 ..... Нагрев/охлаждение реактора DDPS (25 л) в диапазоне от +20°C до +60°C 130
Практический пример CS 59 ..... Охлаждение реактора (25 л) до $T_{мин}$.....131
Практический пример CS 61 ..... Нагрев рубашки реактора DDPS (25 л) от -80°C до +180°C.....132
Практический пример CS 62 ..... Нагрев стеклянного реактора DDPS (25 л).....133
Практический пример CS 95 ..... Охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (20 л) до $T_{мин}$ 134
Практический пример CS 97 ..... Нагрев/охлаждение металлического реактора с рубашкой (20 л) с использованием различной динамики контроля.....135
Практический пример CS 98 ..... Охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (20 л) от +100°C до +20°C ...136
Практический пример CS 99 ..... Нагрев/охлаждение металлического реактора с рубашкой (20 л) в диапазоне от +20°C до +180°C 137

Unistat® 910w

Практический пример CS 27 ..... Нагрев/охлаждение неизолир. стеклянного реактора Chemglass (50 л).....138
Практический пример CS 26 ..... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой (50 л) от -50°C до +20°C.....139
Практический пример CS 40 ..... Экзотермическая реакция мощностью 300 Вт (258 Ккал/ч) в реакторе с рубашкой Radleys (10 л) 140
Практический пример CS 90 ..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (20 л) до $T_{мин}$.....141
Практический пример CS 91 ..... Контроль за экзотермической реакцией в стеклянном реакторе Buchi Glas Uster (20 л) 142
Практический пример CS 92 ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой (20 л) от +20°C до -60°C и далее до $T_{мин}$ 143
Практический пример CS 93 ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) от +20°C до +100°C и далее до +20°C 144
Практический пример CS 94 ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой (20 л) от +20°C до +180°C и далее до +20°C 145
Практический пример CS 41 ..... $T_{мин}$ и $T_{макс}$ в стеклянном реакторе Radleys (10 л).....146
Практический пример CS 48 ..... Периодический и апериодический контроль за реактором Radleys (10 л).....147
Практический пример CS 49 ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора Radleys (10 л).....148
Практический пример CS 50 ..... Охлаждение реактора Radleys (10 л) от +180°C до +20°C.....149
Практический пример CS 51 ..... Охлаждение реактора Radleys (10 л) до $T_{мин}$.....150
Практический пример CS 52 ..... Быстрый нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (25 л).....151
Практический пример CS 53 ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (25 л) до $T_{мин}$ 152
Практический пример CS 54 ..... Охлаждение реактора DDPS (25 л) от +100°C до +20°C.....153
Практический пример CS 55 ..... Контроль за экзотермической реакцией мощностью 600 Вт (516 Ккал/ч) в стеклянном реакторе с рубашкой DDPS (25 л).....154
Практический пример CS 110 ..... Чередующиеся изменения температуры в диапазоне от +20°C до -60°C в реакторе Buchi Glas Uster (10 л) 155
Практический пример CS 1106 .... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Diehm (100 л) до $T_{мин}$ 156
Практический пример CS 1107 .... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Diehm (100 л) до -60°C.....157
Практический пример CS 1108 .... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Diehm (100 л) от +120°C до -30°C 158
Практический пример CS 1110 .... Нагрев стеклян. реактора с рубашкой Diehm (100 л) от +60°C до +20°C.....160
Практический пример CS 1111 ..... Нагрев стеклян. реактора с рубашкой Diehm (100 л) от -80°C до +20°C.....161

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Содержание (классификация по моделям Unistat®)

Unistat® 925w

Практический пример CS A..... Контроль за скоростью охлаждения стеклянного реактора Buchi Glas Uster «chemreactor» CR252 (250 л) 162
Практический пример CS B..... Контроль за стеклянным реактором Buchi Glas Uster (250 л) в диапазоне от +20°C до +100°C.....163
Практический пример CS C ..... Нагрев/охлаждение стеклян. реактора Buchi Glas Uster CR252 (250 л).....165
Практический пример CS D ..... Контроль за стеклянным реактором Buchi Glas Uster CR252, заполненным водой.....166
Практический пример CS I..... Контроль за стеклянным реактором Buchi Glas Uster CR252, заполненным водой.....167
Практический пример CS E..... Предсказуемый и воспроизводиый контроль за стеклянным реактором Buchi Glas Uster CR252.....168
Практический пример CS F..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster CR252 до $T_{мин}$.....169
Практический пример CS G ..... Контроль за стеклянным реактором Buchi Glas Uster Uster (250 л).....171
Практический пример CS H ..... Контроль за стеклянным реактором Buchi Glas Uster «chemReactor» CR252 в диапазоне от -40°C до +20°C 172

Unistat® 930w

Практический пример CS 29..... Контроль за реактором Buchi Glas Uster CR101 (100 л) в диапазоне от +20°C до -40°C 173
Практический пример CS 28..... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой (100 л).....174
Практический пример CS 23..... Внутренний контроль (контроль рубашки) реактора Buchi Glas Uster CR101 от +20°C до $T_{мин}$ и далее до +180°C 175
Практический пример CS 25..... Контроль за экзотермической реакцией в реакторе Buchi Glas Uster CR101 176
Практический пример CS 84..... Охлаждение стеклянного реактора Diehm (100 л) до $T_{мин}$ 177
Практический пример CS 85..... Контроль за экзотермической реакцией мощностью1 кВт (860 Ккал/ч) и 2 кВт (1720 Ккал/ч) в реакторе Diehm (100 л).....178
Практический пример CS 86..... Охлаждение реактора Diehm (100 л) до -60°C 179
Практический пример CS 87..... Нагрев/охлаждение реактора Diehm (100 л) с использованием различной контрольной динамики.....180
Практический пример CS 88..... Демонстрация защиты реактора Diehm (100 л) от термич. шока 181
Практический пример CS 89..... Точный и безопасный контроль в стеклянном реакторе Diehm (100 л) 182

Unistat® 1005w

Практический пример CS YY ..... Охлаждение реактора с тройными стенками Asahi до -90°C 183
Практический пример CS ZZ..... Контроль за реактором с тройными стенками Asahi (10 л) 184
Практический пример CS XX ..... Охлаждение реактора с тройными стенками Asahi (10 л) до -110°C.....185

Практические примеры наших клиентов

Сравнение мощности охлаждения Huber Unistat® 510w и иной системы темперирования 186
1. Охлаждение 10 литров этанола от +20°C до -20°C 187
2. Контроль за экзотерической реакцией при добавлении 5 литров теплого этанола при температуре +20°C 188
3. Охлаждение 15 литров этанола от -20°C до -40°C 189
4.Заключение 189

Unistat® Tango Nuevo и Syriss ATLAS Potassium System 190

Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Содержание (классификация по размеру и типу реактора)

стеклянный реактор 0,3 л

Практический пример CS 1026 ..... Unistat® petite fleur ..... $T_{мин}$ в Buchi Glas Uster Uster «picoclave» (0,3 л) 19
Практический пример CS 1027 ..... Unistat® petite fleur ..... Контроль за Buchi Glas Uster «ecoclave» 20
Практический пример CS 1029 ..... Unistat® petite fleur ..... Контроль за Buchi Glas Uster «picoclave» 22

стеклянный реактор 0,5 л

Практический пример CS AA ..... Unistat® petite fleur ..... Изменение температуры в реакторе (0,5 л) в диапазоне от +20°C до -10°C 17
Практический пример CS BB ..... Unistat® petite fleur ..... Охлаждение реактора (0,5 л) до $T_{мин}$ 18
Практический пример CS CC ..... Unistat® petite fleur ..... Petite Fleur нагревает/охлаждает реактор (0,5 л) в диапазоне от +20°C до -30°C 21

стеклянный реактор 1 л

Практический пример CS 19 ..... Unistat® Tango Nuevo ... Нагрев/охлаждение реактора Buchi Glas Uster (1 л) 26
Практический пример CS 22 ..... Unistat® Tango Nuevo ... Нагрев/охлаждение реактора Glas-Keller (1 л) 27
Практический пример CS 1005 ..... Unistat® 405w ..... Нагрев/охлаждение стеклян. реактора Glas-Keller (1 л) 30
Практический пример CS 1006 ..... Unistat® 405w ..... Охлаждение реактора Glas-Keller (1 л) от +20°C до -20°C 31
Практический пример CS 1007 ..... Unistat® 405w ..... Охлаждение реактора (1 л) до $T_{мин}$ 32
Практический пример CS 1009 ..... Unistat® 405w ..... Нагрев/охлаждение стеклян. реактора с рубашкой Glas-Keller (1 л) в диапазоне от +20°C до +180°C 33
Практический пример CS 18 ..... Unistat® 405w ..... Изолированный вакуумный реактор Asahi (1 л) 36
Практический пример CS 18 ..... Unistat® Tango Nuevo wl Реактор Radleys (1 л) 37
Практический пример CS 30 ..... Unistat® 705w ..... Реактор Buchi Glas Uster (1 л) от +20°C до $T_{мин}$ 86
Практический пример CS 14 ..... Unistat® 705w ..... Экзотермическая реакция мощностью 50 Вт (43 Ккал/ч) в стеклянном реакторе Radleys (1 л) 92
Практический пример CS 15 ..... Unistat® 705w ..... Периодический и апериодический контроль в реакторе Radleys (1 л) 93
Практический пример CS 1018 ..... Unistat® 705w ..... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой Radleys (1 л) от +20°C до +100°C 95
Практический пример CS 1019 ..... Unistat® 705w ..... Нагрев/охлаждение стеклян. реактора с рубашкой (1 л) от +20°C до +180°C и назад до +20°C 96
Практический пример CS 16 ..... Unistat® 705w ..... Охлаждение Buchi Glas Uster (1 л) от +20°C до +80°C 97
Практический пример CS 1020 ..... Unistat® 705w ..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (1 л) до $T_{мин}$ 98
Практический пример ..... Unistat® Tango Nuevo и Syriss ATLAS Potassium System... 190

стеклянный реактор 2 л

Практический пример CS 1 ..... Unistat®Tango Nuevo .... Экзотермич. реакция при T +20°C в реакторе (2 л) 25
Практический пример CS 1002 ..... Unistat® 405w ..... Охлаждение стеклянного реактора DDPS (2 л) до $T_{мин}$ 34
Практический пример CS 1003 ..... Unistat® 405w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (2 л) до -20°C 35
Практический пример CS 101 ..... Unistat® 425 ..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 100 Вт (86 Ккал/ч) 39
Практический пример CS 100 ..... Unistat® 425 ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (2 л) до $T_{мин}$ 40
Практический пример CS 102 ..... Unistat® 425 ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (2 л) от +20°C до -20°C 41
Практический пример CS 103 ..... Unistat® 425 ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой (2 л) с использованием разной контрольной динамики 42
Практический пример CS 104 ..... Unistat® 425 ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора (2 л) в диапазоне от +20°C до +100°C 43

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Version: 9/2009

Практический пример CS 17 ..... Unistat® 705w ..... Нагрев/охлаждение реактора с рубашкой DDPS (2 л) 87
Практический пример CS 1025 ..... Unistat® 705w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой (2 л) в диапазоне от +180°C до +20°C 100

металлический реактор 3 л

Практический пример CS 75 ..... Unistat® 705w ..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (3 л) до -60°C 88
Практический пример CS 76 ..... Unistat® 705w ..... Эффект от использования различных динамик контроля при нагреве/охлаждении металл. реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (3 л) 89
Практический пример CS 73 ..... Unistat® 705w ..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (3 л) до $T_{мин}$ 101
Практический пример CS 77 ..... Unistat® 705w ..... Нагрев металлического реактора Buchi Glas Uster (3 л) в диапазоне от +20°C до +100°C 102
Практический пример CS 78 ..... Unistat® 705w ..... Охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (3 л) в диапазоне от +180°C до +20°C 103
Практический пример CS 109 ..... Unistat® 705w ..... Нагрев/охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (3 л) 104

стеклянный реактор 5 л

Практический пример CS 5 ..... Unistat® 405w ..... Периодический и апериодический контроль: разница 28
Практический пример CS 4 ..... Unistat® 405w ..... Стеклянный реактор HWS (5 л) 29
Практический пример CS 10 ..... Unistat® 425w ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора HWS (5 л) в диапазоне от +20°C до +180°C 44
Практический пример CS 9 ..... Unistat® 425w ..... Реактор HWS (5 л) 45
Практический пример CS 7 ..... Unistat® 425w ..... Периодический и апериодический контроль в реакторе HWS (5 л) 46
Практический пример CS 1011 ..... Unistat® 425w ..... Охлаждение реактора HWS (5 л) 47
Практический пример CS 1013 ..... Unistat® 425w ..... Нагрев стеклян. реактора с рубашкой HWS (5 л) от +20°C до +100°C 49
Практический пример CS 68 ..... Unistat® 830 ..... Охлаждение реактора с рубашкой HWS (5 л) до $T_{мин}$ 115
Практический пример CS 69 ..... Unistat® 830 ..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 200 Вт (172 Ккал/ч) в стеклянном реакторе с рубашкой HWS (5 л) 116
Практический пример CS 70 ..... Unistat® 830 ..... Охлаждение реактора HWS (5 л) от +20°C до -60°C 117
Практический пример CS 71 ..... Unistat® 830 ..... Устойчивые и воспроизвод. результаты в реакторе (5 л) 118
Практический пример CS 72 ..... Unistat® 830 ..... Нагрев/охлаждение реактора HWS (5 л) 119

стеклянный реактор 6 л

Практический пример CS XXX ..... Unistat® 815 ..... Контроль за стеклян. реактором с рубашкой DDPS (6 л) 105
Практический пример CS XXXX ..... Unistat® 815 ..... Контроль за стеклян. реактором с рубашкой DDPS (6 л) 106

стеклянный реактор 10 л

Практический пример CS 108 ..... Unistat® 610w ..... Контроль за симулируемыми экзотермическими реакциями при T -40°C в реакторе Radleys (10 л) 66
Практический пример CS 33 ..... Unistat® 610w ..... $T_{мин}$ при внутреннем контроле и контроле рубашки в стеклянном реакторе (10 л) 70
Практический пример CS 34 ..... Unistat® 610w ..... Контроль за экзотермической реакцией мощностью 200 Вт (172 Ккал/мин) и 300 Вт (258 Ккал/час) при T 0°C в стеклянном реакторе с рубашкой Radleys (10 л) 71
Практический пример CS 36 ..... Unistat® 610w ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Radleys (10 л) 72

Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Практический пример CS 37 ..... Unistat® 610w ..... Нагрев стеклян. реактора Radleys (10 л) от +20°C до +180°C 75
Практический пример CS 38 ..... Unistat® 610w ..... Линейное изменение температур в стеклянном реакторе с рубашкой Radleys (10 л) 76
Практический пример CS 38 ..... Unistat® 610w ..... Простое изменение заданного значения 77
Практический пример CS 80 ..... Unistat® 825w ..... Контроль за симулируемой экзотермич. реакцией мощностью 300 Вт (258 Ккал/ч) в стеклян. реакторе с рубашкой Buchi Glas Uster (10 л) 107
Практический пример CS 81 ..... Unistat® 825w ..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (10 л) от +20°C до -60°C 108
Практический пример CS 79 ..... Unistat® 825w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (10 л) от +20°C до $T_{мин}$ 109
Практический пример CS 82 ..... Unistat® 825w ..... Нагрев/охлаждение реактора Buchi Glas Uster (10 л) 110
Практический пример CS 83 ..... Unistat® 825w ..... Нагрев/охлаждение реактора Buchi Glas Uster (10 л) 111
Практический пример CS 63 ..... Unistat® 830 ..... Охлаждение рубашки реактора Radleys (10 л) до -85°C 124
Практический пример CS 64 ..... Unistat® 830 ..... Контроль за экзотермической реакцией мощностью 200 Вт (172 Ккал/ч) в реакторе с рубашкой Radleys (10 л) 125
Практический пример CS 65 ..... Unistat® 830 ..... Нагрев стеклян. реактора Radleys (10 л) от +20°C до +60°C 126
Практический пример CS 66 ..... Unistat® 830 ..... Нагрев/охлаждение реактора с рубашкой Radleys (10 л) 127
Практический пример CS 67 ..... Unistat® 830 ..... Охлаждение реактора с рубашкой Radleys (10 л) от +180°C до +20°C 128
Практический пример CS 40 ..... Unistat® 910w ..... Экзотермическая реакция мощностью 300 Вт (258 Ккал/ч) в реакторе с рубашкой Radleys (10л) 140
Практический пример CS 41 ..... Unistat® 910w ..... $T_{мин}$ и $T_{макс}$ в стеклянном реакторе Radleys (10 л) 146
Практический пример CS 48 ..... Unistat® 910w ..... Периодический и апериодический контроль в стеклянном реакторе Radleys (10 л) 147
Практический пример CS 49 ..... Unistat® 910w ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора Radleys (10 л) 148
Практический пример CS 50 ..... Unistat® 910w ..... Охлаждение реактора Radleys (10 л) от +180°C до +20°C ... 149
Практический пример CS 51 ..... Unistat® 910w ..... Охлаждение реактора Radleys (10 л) до $T_{мин}$ 150
Практический пример CS 110 ..... Unistat® 910w ..... Чередование температур в диапазоне от +20°C до -60°C в реакторе Buchi Glas Uster (10 л) 155
Практический пример CS YY ..... Unistat® 1005w ..... Охлаждение реактора с тройными стенками Asahi до-90°C 183
Практический пример CS ZZ..... Unistat® 1005w ..... Контроль за реактором с тройными стенками Asahi (10 л)... 184
Практический пример CS XX ..... Unistat® 1005w ..... Охлаждение реактора с тройными стенками Asahi до -110°C 185

стеклянный реактор 15 л

Практический пример CS 111 ..... Unistat® 510w ..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 300 Вт (258 Ккал/ч) в реакторе Buchi Glas Uster (15 л) 57

стеклянный реактор 20 л

Практический пример CS 1015 ..... Unistat® 425w ..... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой Radleys Buchi Glas Uster (20 л) до +60°C 50
Практический пример CS 1016 ..... Unistat® 425w ..... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) 51
Практический пример CS 1017 ..... Unistat® 425w ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) 52
Практический пример CS 11 ..... Unistat® 425w ..... Контроль за экзотермической реакцией мощностью 200 Вт, 300 Вт, 500 Вт 53
Практический пример CS 43 ..... Unistat® 610w ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) 68

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Практический пример CS 39 ..... Unistat® 610w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) до $T_{мин}$ 69
Практический пример CS 44 ..... Unistat® 610w ..... Динамика контроля в реакторе Buchi Glas Uster (20 л)..... 73
Практический пример CS 45 ..... Unistat® 610w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) от +100°C до +20°C 74
Практический пример CS 105 ..... Unistat® 830 ..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 150 Вт (129 Ккал/ч) в стеклянном реакторе с рубашкой Buchi Glas Uste (20 л) при T -40°C 120
Практический пример CS 106 ..... Unistat® 830 ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) до $T_{мин}$ 121
Практический пример CS 107 ..... Unistat® 830 ..... Контроль за экзотермической реакцией в стеклянном реакторе Buchi Glas Uster (20 л) при T -40°C 122
Практический пример CS 90 ..... Unistat® 910w ..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (20 л) до $T_{мин}$ 141
Практический пример CS 91 ..... Unistat® 910w ..... Контроль за экзотермической реакцией в стеклянном реакторе Buchi Glas Uster (20 л) 142
Практический пример CS 92 ..... Unistat® 910w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой (20 л) от +20°C до -60°C и далее до $T_{мин}$ 143
Практический пример CS 93 ..... Unistat® 910w ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) от +100°C до +20°C и далее до +20°C 144
Практический пример CS 94 ..... Unistat® 910w ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой (20 л) от +20°C до +180°C и далее до +20°C..... 145

металлический реактор 20 л

Практический пример CS 96 ..... Unistat® 830 ..... Охлаждение металлического реактора под давлением Buchi Glas Uster (20 л) до -60°C 114
Практический пример CS 95 ..... Unistat® 830 ..... Охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (20 л) до $T_{мин}$ 134
Практический пример CS 97 ..... Unistat® 830 ..... Нагрев/охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (20 л) с использованием различных динамик контроля 135
Практический пример CS 98 ..... Unistat® 830 ..... Охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (20 л) от +100°C до +20°C 136
Практический пример CS 99 ..... Unistat® 830 ..... Нагрев/охлаждение металлического реактора с рубашкой в диапазоне от +20°C до +180°C 137
Пример клиента ..... Unistat® 510w ..... Сравнение мощности охлаждения Huber Unistat® 510w и иной системы темперирования 186
Пример клиента ..... Unistat® Tango Nuevo... Unistat® Tango Nuevo 190

стеклянный реактор 25 л

Практический пример CS 12 ..... Unistat® 510w ..... Нагрев реактора DDPS (25 л) 56
Практический пример CS 1001 ..... Unistat® 510w ..... Охлаждение реактора DDPS (25 л) до $T_{мин}$ 58
Практический пример CS 58 ..... Unistat® 830 ..... Охлаждение стеклянного реактора DDPS (25 л) до -60°C..... 112
Практический пример CS 60 ..... Unistat® 830 ..... Экзотермическая реакция мощностью 300 Вт (258 Ккал/ч) и 600 Вт (516 Ккал/ч) в стеклянном реакторе DDPS (25 л)..... 113
Практический пример CS 56 ..... Unistat® 830 ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (25 л) от +180°C до +20°C 129
Практический пример CS 57 ..... Unistat® 830 ..... Нагрев/охлаждение реактора DDPS (25 л) в диапазоне от +20°C до +60°C..... 130
Практический пример CS 59 ..... Unistat® 830 ..... Охлаждение реактора (25 л) до $T_{мин}$ 131
Практический пример CS 61 ..... Unistat® 830 ..... Нагрев рубашки реактора DDPS (25 л) от -80°C до +180°C . 132
Практический пример CS 62 ..... Unistat® 830 ..... Нагрев стеклянного реактора DDPS (25 л) 133

Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Практический пример CS 52 ..... Unistat® 910w ..... Быстрый нагрев и охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (25 л) 151
Практический пример CS 53 ..... Unistat® 910w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (25 л) до $T_{мин}$ 152
Практический пример CS 54 ..... Unistat® 910w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (25 л) от +100°C до +20°C 153
Практический пример CS 55 ..... Unistat® 910w ..... Контроль за экзотермической реакцией мощностью 600 Вт (516 Ккал/ч) в стеклянном реакторе с рубашкой DDPS (25 л) 154

стеклянный реактор 50 л

Практический пример CS 1100 ..... Unistat® 510w ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Chemglass (50 л) в диапазоне от +20°C до -30°C 59
Практический пример CS 1101 ..... Unistat® 510w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Chemglass (50 л) от +20°C до 0°C 60
Практический пример CS 1102 ..... Unistat® 510w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Chemglass (50 л) от +20°C до $T_{мин}$ 61
Практический пример CS 1103 ..... Unistat® 510w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Chemglass (50 л) от +120°C до -30°C 62
Практический пример CS 1104 ..... Unistat® 510w ..... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой Chemglass (50 л) от -50°C до +20°C 63
Практический пример CS 1105 ..... Unistat® 510w ..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией в стеклянном реакторе Chemglass (50 л) 64
Практический пример CS 27 ..... Unistat® 910w ..... Нагрев/охлаждение неизолированного стеклянного реактора Chemglass (50 л) 138
Практический пример CS 26 ..... Unistat® 910w ..... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой (50 л) от -50°C до +20°C 139

стеклянный реактор 100 л

Практический пример CS 24 ..... Unistat® 620w ..... Нагрев/охлаждение реактора Buchi Glas Uster CR101 (100 л) 83
Практический пример CS 1106 ..... Unistat® 910w ..... Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Diehm (100 л) до $T_{мин}$ 156
Практический пример CS 1107 ..... Unistat® 910w ..... Охлаждение стеклян. реактора с рубашкой Diehm (100 л) до -60°C 157
Практический пример CS 1108 ..... Unistat® 910w ..... Охлаждение стеклян. реактора с рубашкой Diehm (100 л) от +120°C до -30°C 158
Практический пример CS 1110 ..... Unistat® 910w ..... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой Diehm (100 л) от -60°C до +20°C 160
Практический пример CS 1111 ..... Unistat® 910w ..... Нагрев стеклянного реактора с рубашкой Diehm (100 л) от -80°C до +20°C 161
Практический пример CS 84 ..... Unistat® 930w ..... Охлаждение стеклян. реактора с рубашкой Diehm (100 л) до $T_{мин}$ 177
Практический пример CS 85 ..... Unistat® 930w ..... Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 1 кВт (860 ккал/ч) и 2 кВт (1720 ккал/ч) в реакторе Diehm (100 л) 178
Практический пример CS 86 ..... Unistat® 930w ..... Охлаждение реактора Diehm (100 л) до -60°C 179
Практический пример CS 87 ..... Unistat® 930w ..... Нагрев/охлаждение реактора Diehm (100 л) с использованием различных динамик контроля 180
Практический пример CS 88 ..... Unistat® 930w ..... Демонстрация защиты реактора Diehm (100 л) от теплового удара 181
Практический пример CS 89 ..... Unistat® 930w ..... Точный и безопасный контроль в реакторе Diehm (100 л) 182

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

реактор из нержавеющей стали 100 л (эмалированный)

Практический пример CS 29 ..... Unistat® 930w ..... Контроль за стеклянным реактором Buchi Glas Uster CR101 (100 л) в диапазоне от +20°C до -40°C 173
Практический пример CS 28 ..... Unistat® 930w ..... Нагрев реактора (100 л) с рубашкой (100 л) 174
Практический пример CS 23 ..... Unistat® 930w ..... Внутренний контроль (контроль рубашки) в стеклян. реакторе Buchi Glas Uster CR101 от +20°C до $T_{мин}$ и далее до +180°C 175
Практический пример CS 25 ..... Unistat® 930w ..... Контроль за экзотермической реакцией в стеклянном реакторе Buchi Glas Uster CR101 176

реактор из нержавеющей стали 250 л (эмалированный)

Практический пример CS q ..... Unistat® 615w ..... Нагрев/охлаждение реактора Buchi Glas Uster (250 л) 78
Практический пример CS S ..... Unistat® 615w ..... Нагрев/охлаждение реактора (250 л) на 60 K 80
Практический пример CS x ..... Unistat® 615w ..... Изменение температуры в реакторе Buchi Glas Uster (250 л) 81
Практический пример CS y ..... Unistat® 615w ..... Нагрев/охлаждение стеклянного реактора (250 л) 82
Практический пример CS A ..... Unistat® 925w ..... Контроль за скоростью охлаждения реактора Buchi Glas Uster «chemreactor» CR252 (250 л) 162
Практический пример CS B ..... Unistat® 925w ..... Контроль за реактором Buchi Glas Uster Uster (250 л) в диапазоне от +20°C до +100°C 163
Практический пример CS C ..... Unistat® 925w ..... Нагрев/охлаждение реактора Buchi Glas Uster CR252 (250 л) 165
Практический пример CS D ..... Unistat® 925w ..... Контроль за реактором Buchi Glas Uster CR252, заполненным водой 166
Практический пример CS I ..... Unistat® 925w ..... Контроль за реактором Buchi Glas Uster CR252, заполненным водой 167
Практический пример CS E ..... Unistat® 925w ..... Предсказуемый и воспроизводимый контроль за реактором Buchi Glas Uster CR252 168
Практический пример CS F ..... Unistat® 925w ..... Охлаждение реактора Buchi Glas Uster CR252 до $T_{мин}$ 169
Практический пример CS G ..... Unistat® 925w ..... Контроль за реактором Buchi Glas Uster (250 л) 171
Практический пример CS H ..... Unistat® 925w ..... Контроль за реактором Buchi Glas Uster «chemReactor» CR252 в диапазоне от -40°C до +20°C 172

Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Правильно ли произведена установка?

Зачем мы публикуем примеры практического использования Unistat®?

В большинстве случаев принятие решения о приобретении того или иного термостата строится на сравнении мощности охлаждения и нагрева, а также на сопоставлении стоимости аналогичных термостатов разных производителей.

К сожалению, мощность охлаждения и нагрева даёт лишь частичное представление о производительности термостата. Генерация мощности не составляет труда, куда важнее, какой объём выработанной мощности будет передан во внешнюю систему и будет непосредственно доступен для контроля за процессом.

Мы публикуем примеры практического применения для того, чтобы наглядно продемонстрировать производительность термостатов Unistat®, используемых в сочетании с различными реакторами. Множество примеров подтверждает высокую эффективность передачи вырабатанной мощности термостатами Unistat®. Высокая эффективность передачи мощности во внешнюю систему позволяет приобретать термостаты с меньшей мощностью охлаждения/нагрева.
Это позволит сократить бюджет, поскольку низкая мощность означает низкую стоимость термостата, а также низкое потребление внешних ресурсов, необходимых для управления системой.

Следуя простым рекомендациям, вы сможете сократить потребление внешних ресурсов, улучшить передачу тепловой энергии, повысить производительность системы, что в свою очередь позволит увеличить прибыль и быстрее вернуть инвестиции в оборудование за счёт сокращения времени, затраченного на выполнение задач, а также за счёт увеличения объёмов производства.

Проведите небольшой предварительный анализ:

- Внутренний диаметр коннектора жидкостного насоса равен внутреннему диаметру шлангов?
- Шланги и коннекторы хорошо изолированы?
- Все шланги имеют длину не более 3 м в обоих направлениях? (Большая длина возможна в случае, если вы используете изолированные армированные трубки из нержавеющей стали)
- Коннекторы внешней системы имеют такой же внутренний диаметр, как и шланги?
- Для внешней системы используйте опцию “Идентификация параметров“ в меню блока управления Unistat®-Pilot, чтобы отрегулировать PID-контроллер.

В чём основные преимущества термостата Unistat® по сравнению с более дешевым традиционным термостатом с открытой ванной?

- По сравнению с другими циркуляторами, при использовании Unistat® с системой водяного охлаждения потребление охлаждающей воды сокращается на 2/3.
- Небольшой объём заполнения Unistat®. Это улучшает передачу мощности и значительно уменьшает расход теплоносителя.
- Использование жидкости Dw-Therm позволяет работать в диапазоне от -90ºC до +200ºC без смены теплоносителя.
- Улучшенные изолированные шланги помогут предотвратить нежелательное понижение давления в системе. В результате увеличится скорость потока, повысится эффективность передачи мощности, эффективность температурного контроля. Это особенно важно при работе на низких температурах рабочего диапазона и при быстром изменении температур.
- При работе Unistat® на низких температурах отсутствует испарение и окисление теплоносителя, не абсорбируется влага. В результате значительно увеличивается срок эксплуатации теплоносителя, сокращаются финансовые затраты и затраты времени.
- Используя приборы HUBER с натуральными хладагентами, вы не оставляете шансов парниковому эффекту. С 1993 года, за 6 лет до официального запрета, компания HUBER добровольно прекратила использование CFC и H-CFC фреонов и стала первой компанией, производящей термостаты с озоносберегающими хладагентами (хладагентами “простой замены“). Сегодня, в преддверии нового обсуждения ограничений в целях защиты озонового слоя, HUBER, как и прежде, на 6 лет раньше, предлагает экологически безопасное решение для ваших вложений.

Проведите сравнение результатов практического применения Unistat® с производительностью других систем и вы обнаружите существенные различия между Unistat® и другими термостатами с такой же мощностью охлаждения.

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Правильно ли произведена установка?

Откуда эти различия? ... давайте снова обратимся к примерам практического применения:

В одном из первых примеров были использованы изолированные шланги M16x1 (#6084). Далее был представлен тот же самый пример, но уже с использованием шлангов M24x1,5 (#9325). При сравнении графиков отчетливо видна разница в производительности систем, обусловленная заменой шлангов.
Чтобы подтвердить полученный результат, мы изменили комплектацию системы и использовали реактор гораздо большего объема. Это изменение подтвердило эффективность воздействия высокой удельной мощности охлаждения Unistat®.

Что такое удельная мощность охлаждения?
Удельная мощность охлаждения (нагрева) - это отношение мощности к объему заполнения. Чем выше данное соотношение, тем быстрее изменяется температура.

Какую выгоду можно извлечь из высокой удельной мощности охлаждения?
Основная задача Unistat® состоит в том, чтобы передавать тепловую энергию в процесс, контролируя температуру. Задача выполняется за счёт понижения/повышения температуры теплоносителя и создания разницы (ΔT) между температурой теплоносителя и температурой процесса. Чем больше данная разница (ΔT), тем выше скорость передачи тепловой энергии через теплонесущие поверхности. Чем меньше объём, тем выше скорость изменения температуры и скорость ответной реакции на изменение тепловой нагрузки (например, увеличение тепловой энергии в результате экзотермической реакции).

Пример для вычисления:
Объем заполнения Unistat® 910w 4,3 л, мощность охлаждения 5,3 кВт при температуре -20°C. Значит, удельная мощность охлаждения Unistat® 910w составляет 1210 Вт/л.

Сравнение мощности охлаждения без учёта объёма заполнения приводит к неверному сравнению эффективности.

Одной из самых распространенных причин низкой теплопередачи и неустойчивого температурного контроля является использование неэффективных насосов (высокое давление, низкая скорость потока) и/или высокое сопротивление потока между термостатом и внешней системой (например, узкие шланги/трубки, остроконечные изгибы и т.д.)
Насосы, сконструированные и производимые Huber, обеспечивают сравнительно низкое давление при сравнительно высокой скорости потока теплоносителя. Достаточно широкий диаметр соединений насоса сводит сопротивление потока к минимуму.

Давление насоса и поток
Одно из распространенных заблуждение заключается в том, что важное значение имеет только высокое давление насоса; это подтверждает незнание одного из принципов теплопередачи, ясно показывающего, что низкое сопротивление потока (низкое давление) и высокая турбулентность потока теплоносителя являются наилучшими условиями теплопередачи через поверхности, передающие тепло.

При использовании стеклянных реакторов максимальное рабочее давление обычно составляет 0,5 бар. Скорость потока теплоносителя при таком давлении является критическим показателем. Все термостаты Huber Unistats®, оснащенные vpc (варьируемый контроль давления), способны контролировать давление циркулирующего теплоносителя.

На основе нижеприведенных примеров мы попытались продемонстрировать преимущества использования Unistat® в реальных условиях, в сочетании с различными реакторами.

Изменения установки неизбежно влекут за собой изменение производительности системы. Существенное влияние на производительность оказывает использование реакторов разных производителей, использование разных теплоносителей, изменение объёма как самого реактора, так и его содержимого и т.д. Таким образом, мы не можем гарантировать аналогичной производительности системы, если вы используете другое оборудование, но мы верим, что примеры практического использования дадут более реалистическое представление о производительности, нежели теоретические вычисления.

Мы будем рады, если вы предоставите нам информацию о практическом применении внешних систем, подобных тем, которые представлены в данном сборнике.

It takes two to Tango!

[1] DIN 12876-1

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Правильно ли произведена установка?

Небольшое техническое отступление, поясняющее, почему мы делаем то, что делаем...

Одной из самых распространенных причин низкой теплопередачи и неустойчивого температурного контроля является использование неэффективных насосов, узких или ограничивающих внутренний диаметр соединительных шлангов, а также конфигурация внешнего кругооборота теплоносителя.
Понятно, что уже созданные насосы и внешний кругооборот теплоносителя невозможно изменить с легкостью, особенно в случае, когда речь идет о конструкции самой внешней системы, однако, поиск возможных изменений с целью увеличения скорости потока теплоносителя может привести к заметному повышению производительности системы. Наши насосы специально оснащены соединениями с таким диаметром, который гарантирует минимальное сопротивление потока при его максимальной скорости. Быстрая и простая проверка позволяет убедиться в том, что диаметр соединительных шлангов точно совпадает с диаметром соединений насоса Unistat® и вами используются действительно подходящие шланги.

Одно из распространенных заблуждение заключается в том, что важное значение имеет только высокое давление насоса. Однако, это не верно! Мы стремимся к тому, чтобы мощность охлаждения концентрировалась именно там, где это необходимо, а именно в процессе. Мы стремимся обеспечить максимально высокую скорость потока при минимально возможном давлении (Q= m x cp x DT).

Возможность использования стеклянного оборудования с максимальным рабочим давлением 0,5 бар также характеризует уровень нашей технологии. Используя дополнительный внешний байпас (vpc), мы можем контролировать давление непосредственно в чувствительной внешней системе и поддерживать жизненно важную скорость потока. Мы рады, что можем обеспечить высокую скорость потока в вашей внешней системе. Эти основные термодинамические характеристики присущи всем приборам HUBER.

В представленных ниже примерах мы попытались достичь оптимальных сочетаний с учетом реальных условий, встречающихся на практике. Это позволит вам увидеть, чего можно достичь при помощи различных сочетаний реактора и термостата. Изменения установки неизбежно влекут за собой изменение производительности системы.
Мы не можем гарантировать аналогичной производительности системы, если вы используете другое оборудование. Мы сохраняем за собой право вносить изменения в спецификации вследствие постоянного технического совершенствования оборудования. Мы прилагаем все усилия, чтобы обеспечить достоверность и точность информации, содержащейся в данном сборнике, однако мы не несем ответственности за возможные ошибки. Результаты практического применения, представленные ниже, могут варьироваться в зависимости от того, кто является производителем используемого реактора (даже при идентичном объёме), каков размер используемых шлангов, какие компоненты системы были заменены.

Мы будем рады, если вы предоставите нам информацию о практическом применении внешних систем, подобных тем, которые представлены в данном сборнике, It takes two to Tango!

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat®
petite fleur



Постепенное изменение температуры от +20°C до -10°C в реакторе объёмом 0,5 л

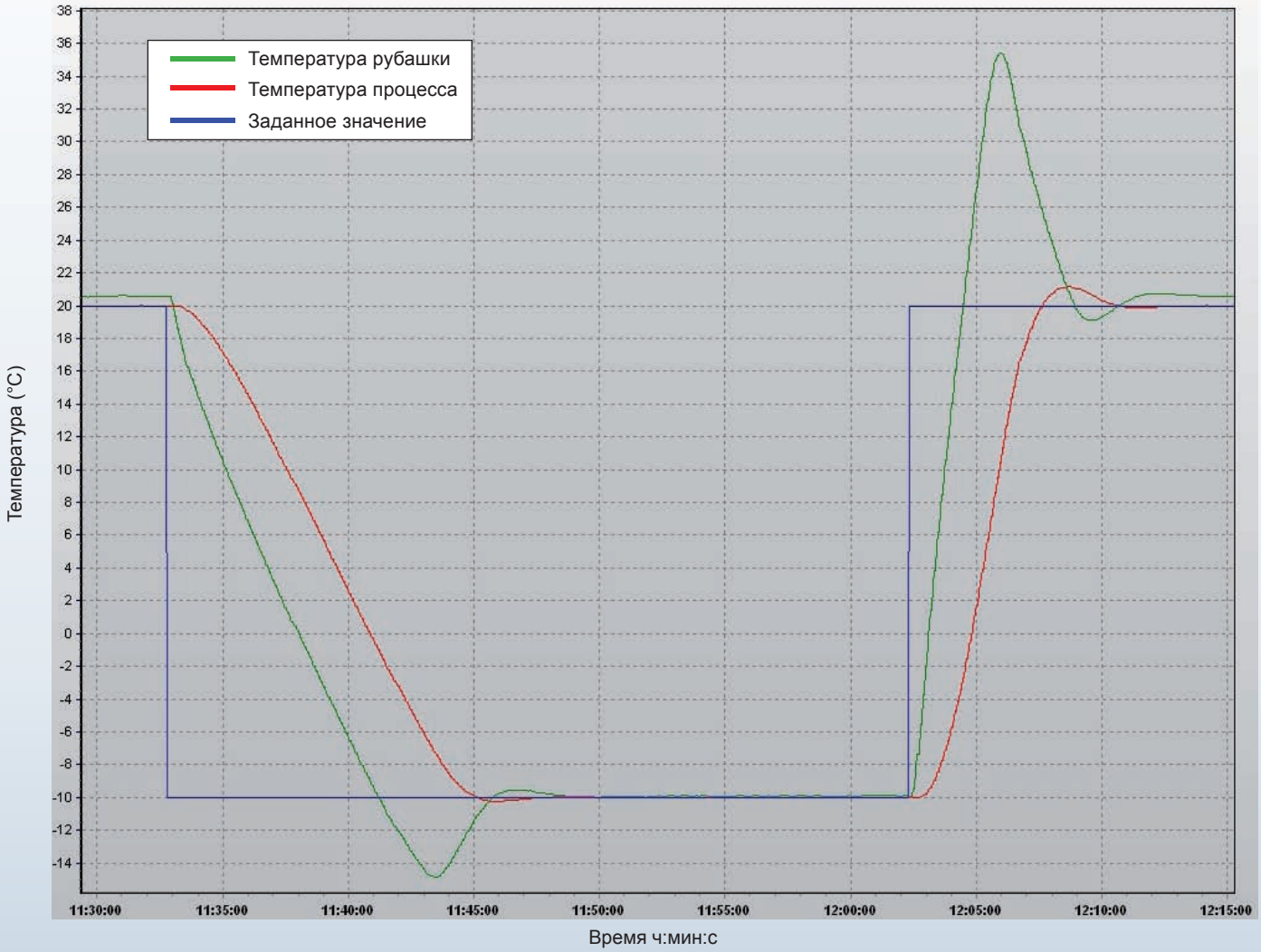
Задача
Продемонстрировать быструю реакцию и тесный контроль за температурой процесса, устанавливаемой термостатом Unistat® Petite Fleur в стеклянном реакторе Schlee с рубашкой. Объём реактора 0,5 л.

Метод
Unistat® Petite Fleur подключен к реактору при помощи двух изолированных гибких металлических шлангов M16, длина каждого шланга 1м. В качестве теплоносителя использован этанол. Реактор не изолирован.

Результат
График показывает, что температура процесса медленно опускается от +20°C до -10°C с постоянной скоростью 2,5 K/мин и поднимается обратно до +20°C со скоростью 6 K/мин.

Характеристика установки
Petite Fleur & Schlee GmbH

Температурный диапазон:	-40°C...+200°C
Мощность охлаждения:	0,48 кВт при +200°C…0°C 0,27 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт
Шланги:	2x1 м; M16x1 (#9608)
Теплоноситель:	этанол
Реактор:	0,5 л неизолированный стеклянный реактор
Содержимое реактора:	375 мл M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки:	160 об/мин
Контроль:	процесс



Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® petite fleur

Охлаждение реактора объёмом 0,5 л до $T_{мин}$

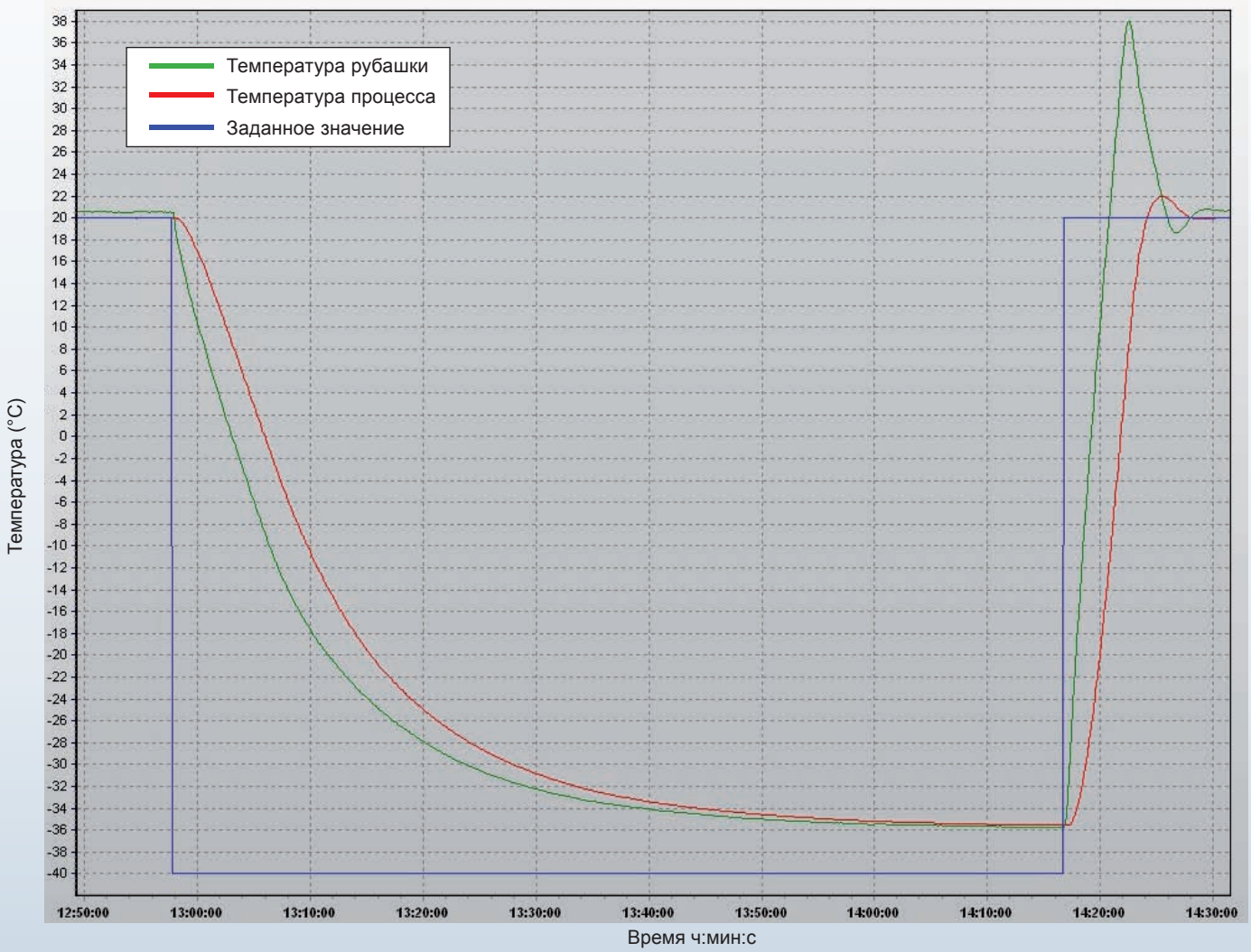
Характеристика установки
Petite Fleur & Schlee GmbH

Температурный диапазон:	-40°C...+200°C
Мощность охлаждения:	0,48 кВт при +200°C…0°C 0,27 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт
Шланги:	2x1 м; M16x1 (#9608)
Теплоноситель:	этанол
Реактор:	0,5 л неизолированный стеклянный реактор
Содержимое реактора:	375 мл M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки:	160 об/мин
Контроль:	процесс

Задача
Определить минимальную температуру процесса, которая может быть достигнута в стеклянном реакторе Schlee с рубашкой.
Объём реактора 0,5 л.

Метод
Unistat® Petite Fleur подключен к реактору при помощи двух изолированных гибких металлических шлангов M16, длина каждого шланга 1м. В качестве теплоносителя использован этанол. Реактор не изолирован.

Результат
График показывает, что процесс может быть охлаждён максимум до -35,7°C, при соответствующей температуре рубашки реактора -36°C. Высокая первоначальная скорость изменения температуры (3 K/мин) снижается, как только кривая мощности охлаждения становится асимптотой. Скорость нагревания чрезвычайно высока и превышает 10 K/мин.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat®
petite fleur

$T_{мин}$ для Buchi Glas Uster «picoclave» объёмом 0,3 л

Задача
Определить минимальную температуру процесса, которая может быть достигнута в неизолированном реакторе при помощи Unistat® Petite Fleur. Объём реактора 0,3 л.

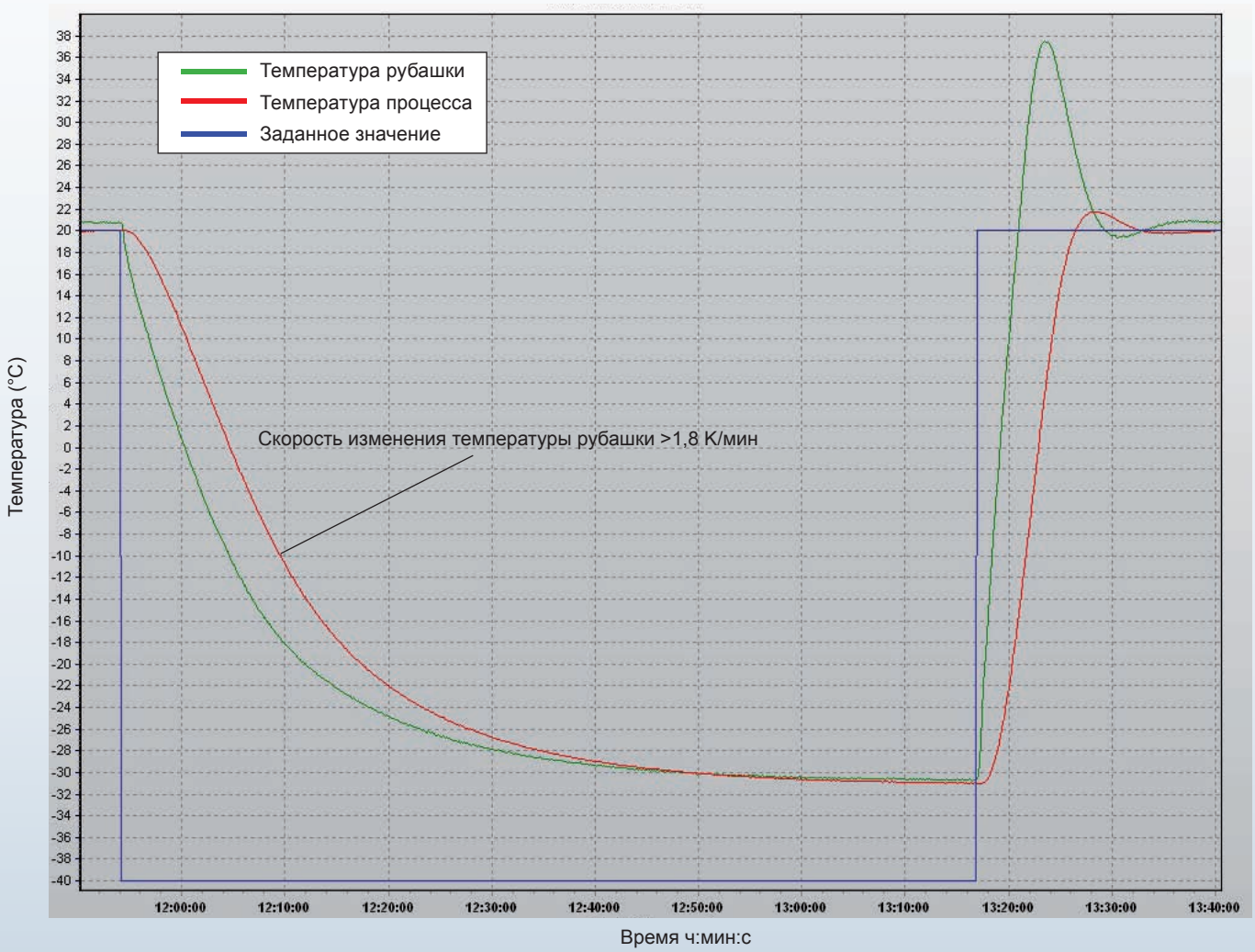
Метод
Unistat® Petite Fleur (маленький Tango) подключен к реактору при помощи двух изолированных гибких металлических шлангов, длина каждого шланга 1м. Реактор заполнен этанолом (0,2 л). Введено заданное значение -40°C, система оставлена работающей до установления минимально возможной температуры.

Результат
Маленький Tango доказывает способность эффективно передавать тепловую энергию и охлаждает процесс до -31ºC. Кривая нагревания также демонстрирует возможности термостата по передаче тепла и точному контролю процесса.

Характеристика установки
Petite Fleur & Buchi Glas Uster «picoclave»

Температурный диапазон:	-40°C...+200°C
Мощность охлаждения:	0,48 кВт при +200°C…0°C 0,27 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт
Шланги:	2x1 м; M16x1 (#9608)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	0,3 л неизолированный стеклянный реактор под давлением
Содержимое реактора:	200 мл этанол
Скорость мешалки:	900 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® petite fleur

Контроль за Buchi Glas Uster «ecoclave»



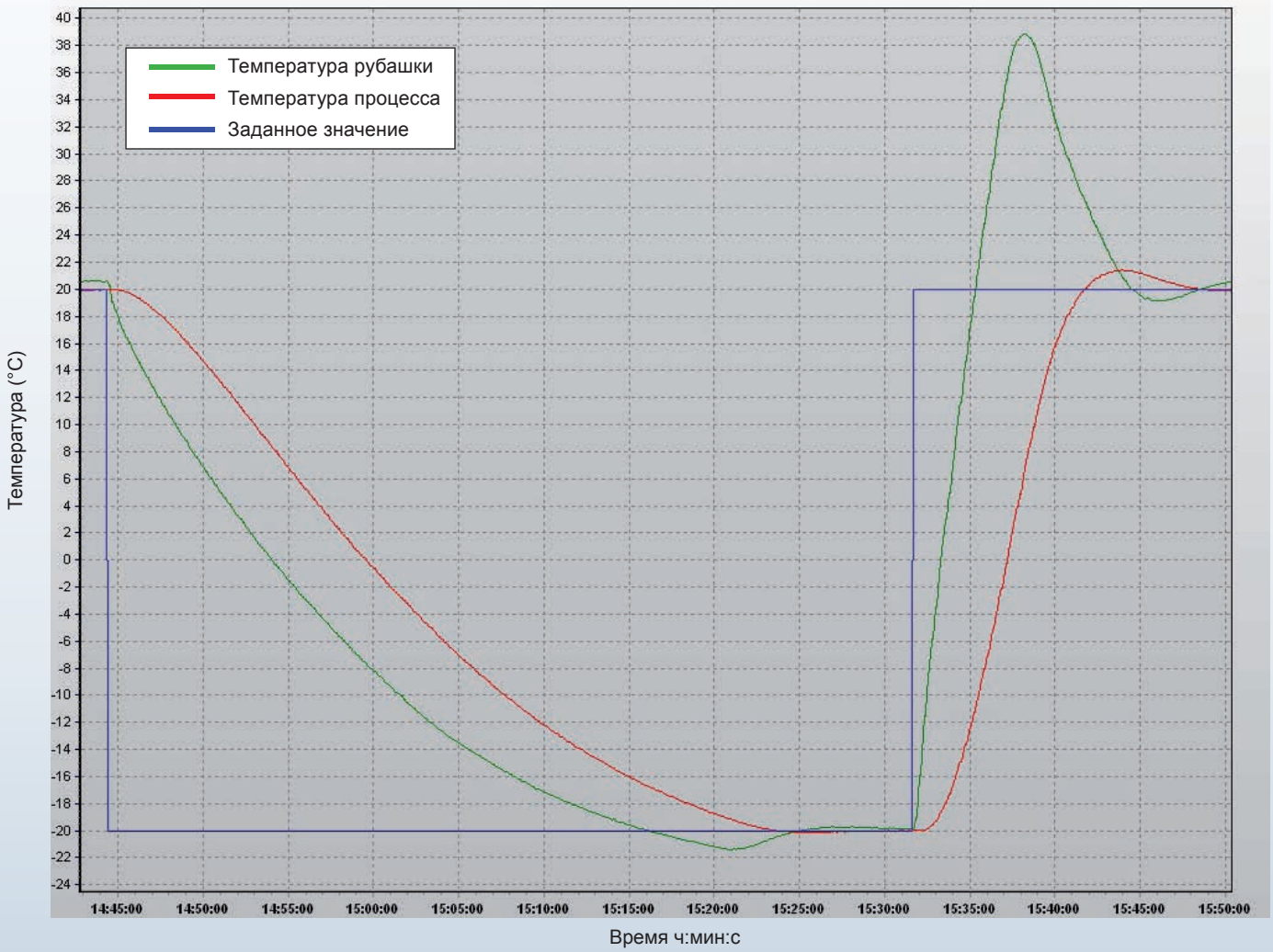
Характеристика установки
Petite Fleur & Buchi Glas Uster «ecoclave»

Температурный диапазон:	-40°C...+200°C
Мощность охлаждения:	0,48 кВт при +200°C…0°C 0,27 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт
Шланги:	2x1 м; M16x1
Теплоноситель:	этанол (#9608)
Реактор:	300 мл неизолированный стеклянный реактор под давлением
Содержимое реактора:	0,25 л этанол
Скорость мешалки:	~ 600 об/мин
Контроль:	процесс

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® Petite Fleur контролировать в реакторе Buchi Glas Uster «ecoclave» (объём 1 л) изменение температуры процесса от +20°C до -20°C.

Метод
Petite Fleur подключен к Buchi Glas Uster «ecoclave» при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1м. Buchi Glas Uster «ecoclave» заполнен этанолом (0,25 л), этанол используется и в качестве теплоносителя.

Результат
График демонстрирует высочайшую производительность Petite Fleur, охлаждающего содержимое (0,3 л) стеклянного реактора с рубашкой от +20ºC до -20ºC (40 K) с последующим нагреванием до +20ºC. Маленький Tango - это действительно мощный исполнитель. Технические показатели регистрируются при работе насоса на МАКСИМАЛЬНОЙ скорости.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat®
petite fleur

Petite Fleur нагревает и охлаждает реактор объёмом 0,5 л в диапазоне от +20°C до -30°C

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® Petite Fleur осуществлять воспроизводимый контроль, т.е. циклично устанавливать температуру процесса в неизолированном стеклянном реакторе объёмом 2 л.

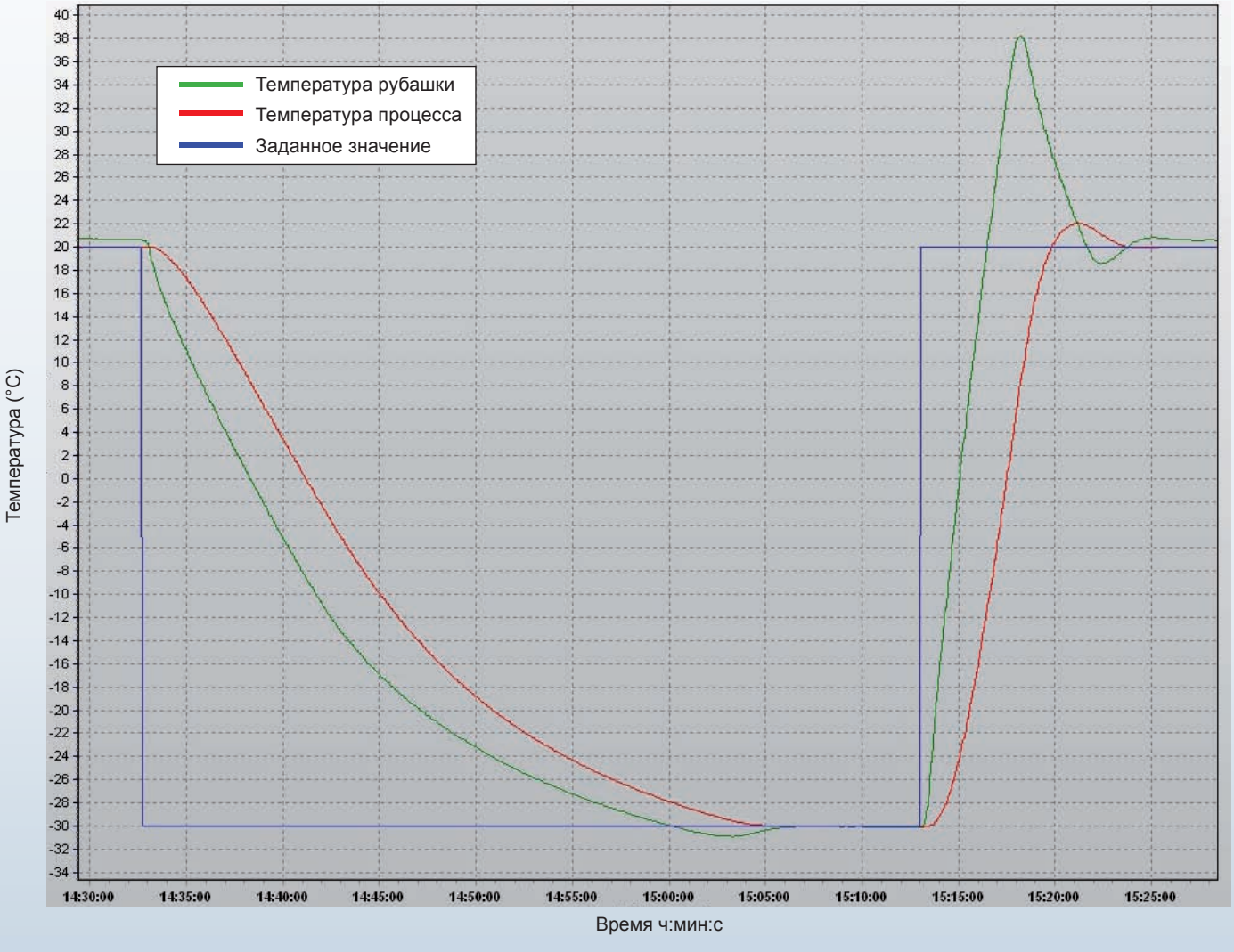
Метод
Unistat® Petite Fleur подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1м. Petite Fleur запрограммирован запрограммирован на цикличное воспроизведение низкой и высокой температур.

Результат
Процесс быстро охлаждается от +20°C до -30°C, температура точно устанавливается на отметке -30°C (без превышения). Кривая нагрева сначала быстро достигает температуры +20°C с превышением на 2°C, затем четко стабилизируется на отметке +20°C.

Характеристика установки
Petite Fleur & Schlee GmbH

Температурный диапазон:	-40°C...+200°C
Мощность охлаждения:	0,48 кВт при +200°C…0°C 0,27 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт
Шланги:	2x1 м; M16x1 (#9608)
Теплоноситель:	этанол
Реактор:	0,5 л неизолированный стеклянный реактор
Содержимое реактора:	375 мл M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки:	160 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® petite fleur



Характеристика установки
Petite Fleur & Buchi Glas Uster «picoclave»

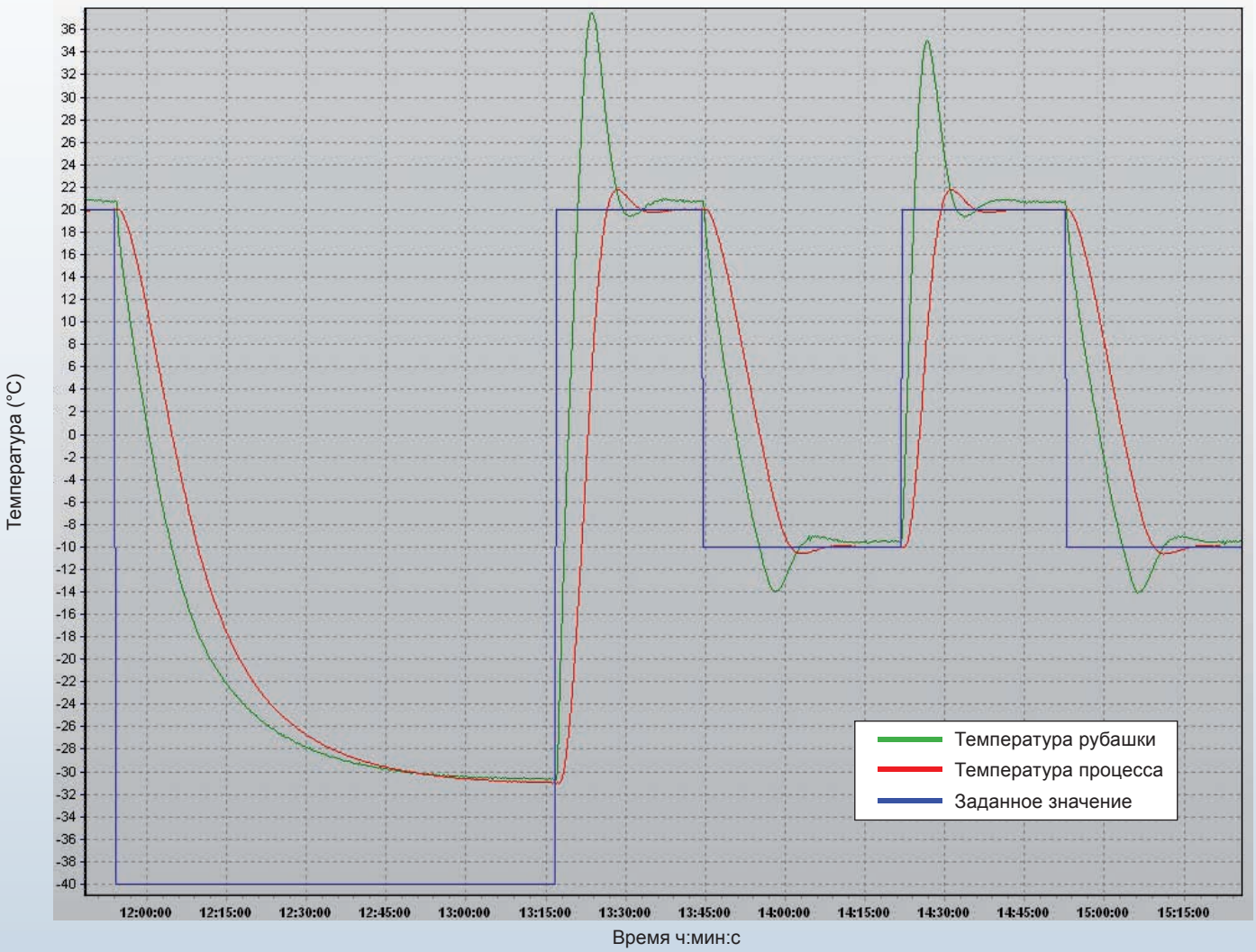
Температурный диапазон:	-40°C...+200°C
Мощность охлаждения:	0,48 кВт при +200°C…0°C 0,27 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт
Шланги:	2x1м; M16x1 (#9325)
Теплоноситель:	этанол
Реактор:	0,3 л неизолированный стеклянный реактор под давлением с рубашкой
Содержимое реактора:	0,2 л этанол
Скорость мешалки:	900 об/мин
Контроль:	процесс

Контроль за Buchi Glas Uster «picoclave»

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® Petite Fleur циклично устанавливать и воспроизводить температуру процесса в Buchi Glas Uster «picoclave».

Метод
Unistat® Petite Fleur (маленький Tango) подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1м. Petite Fleur запрограммирован на цикличное воспроизведение низкой и высокой температур.

Результат
Новый Unistat® Petite Fleur при невысоких затратах делает технологию Tango доступной для маленьких реакторов. График демонстрирует производительность Petite Fleur, подключенного к Buchi Glas Uster «picoclave» объемом 0,3 л, показывает возможную минимальную температуру процесса и высокую скорость изменения температуры от +20°C до -10°C (30 K).
Технические показатели регистрируются при работе насоса на МАКСИМАЛЬНОЙ скорости.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat®
Tango Nuevo

Мощность против Теплопередачи

Задача
Продемонстрировать, что передача тепла является КЛЮЧЕВОЙ составляющей температурного контроля. В данном примере мы сравниваем Unistat® Tango Nuevo с более мощным термостатом.
Обе системы тестируются в одинаковых условиях окружающей среды, с использованием идентичного периферийного оборудования (изолированный реактор, теплоноситель и т.д.).
Технические данные получены из официальных источников и соответствуют требованиям DIN 12876.

Метод
Оба термостата подключены к неизолированному реактору объемом 1 л при помощи шлангов M24x1,5.
Система (термостат, шланги и рубашка реактора) заполнены DW-Therm. Реактор заполнен силиконовым маслом (M90.055.03; 0,75 л; удельная теплоёмкость 0,36 Ккал/кг°C), которое выполняет роль тепловой нагрузки/симулирует процесс.

Результат
Результаты ясно демонстрируют неэффективность теплопередачи (псевдо) "динамически закрытой" системы, что выражается в низкой скорости изменения температур, несмотря на то, что мощность охлаждения данной системы почти вдвое превышает мощность охлаждения Tango Nuevo (опубликованные данные).
Мы были удивлены таким большим расхождением в отношении мощности и продолжили наши исследования.
Причины столь высоких потерь могут быть частично объяснены технической спецификацией насоса: высокое давление насоса сочетается с низкой скоростью потока теплоносителя. Поглощение влаги теплоносителем через дыхательный или вентиляционный клапаны при функционировании "динамически закрытой" системы может привести к образованию льда на поверхности испарителя, что в свою очередь приведет к снижению производительности системы. Результаты тестирования, полученные сертифицированными специалистами, не подтвердили опубликованные данные мощности охлаждения "динамически закрытой" системы.



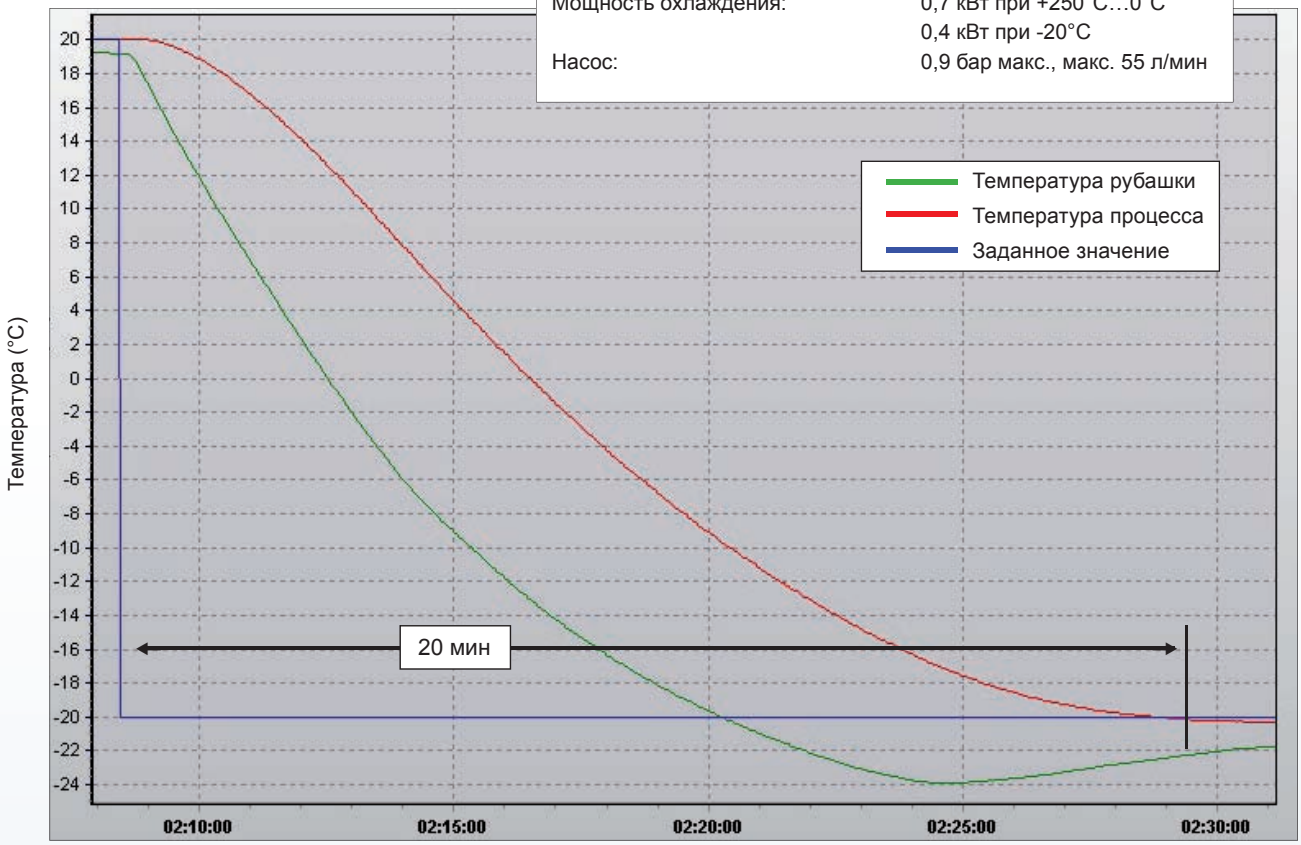


Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Результат

Unistat® Tango Nuevo:

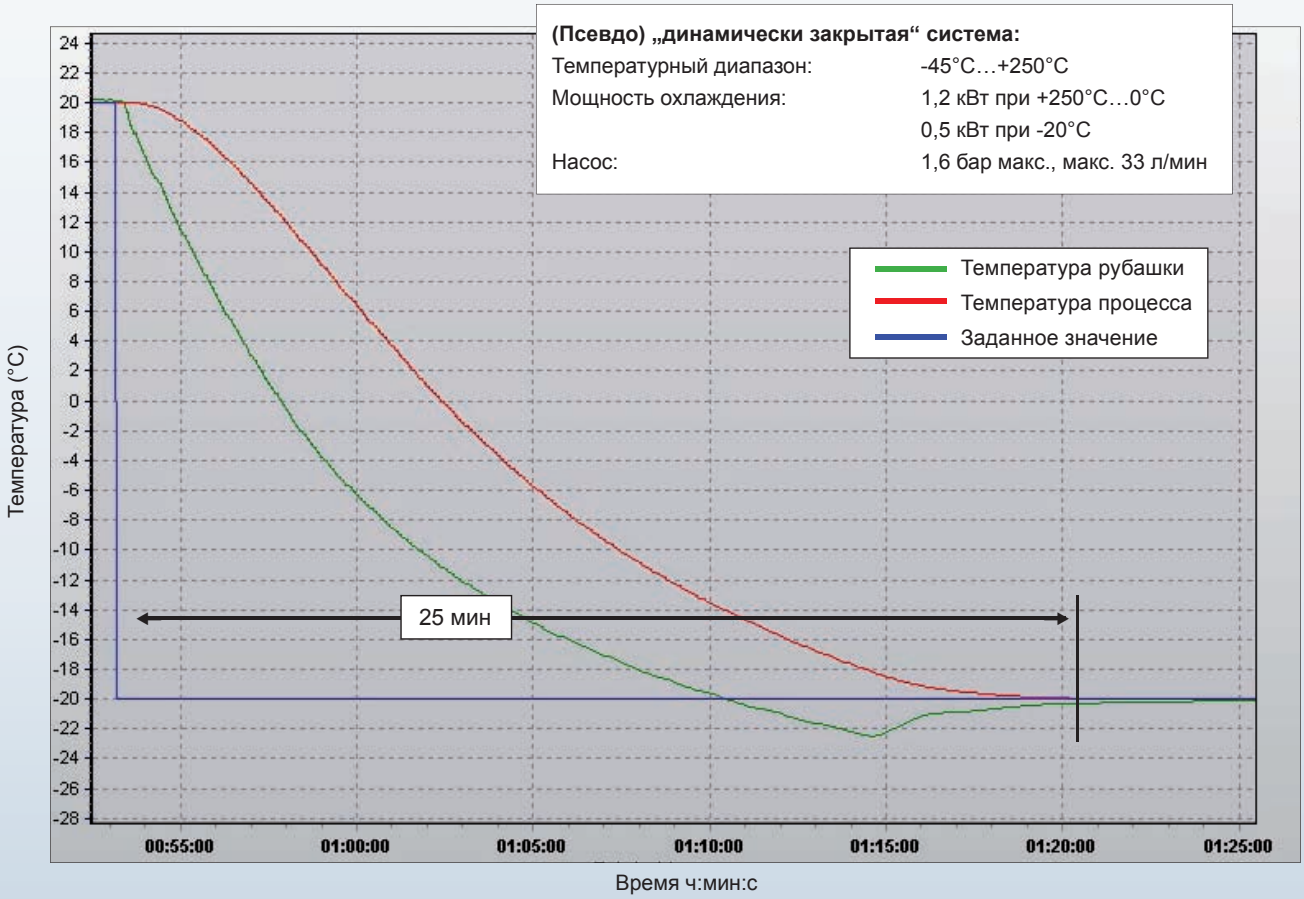
Температурный диапазон:	-45°C…+250°C
Мощность охлаждения:	0,7 кВт при +250°C…0°C
	0,4 кВт при -20°C
Насос:	0,9 бар макс., макс. 55 л/мин



Время ч:мин:с

(Псевдо) „динамически закрытая“ система:

Температурный диапазон:	-45°C…+250°C
Мощность охлаждения:	1,2 кВт при +250°C…0°C
	0,5 кВт при -20°C
Насос:	1,6 бар макс., макс. 33 л/мин



Время ч:мин:с

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat®
Tango Nuevo

Экзотермическая реакция при +20°C в реакторе объёмом 2 л

Задача
Продемонстрировать скорость реакции и ответного воздействия Unistat® Tango Nuevo на изменение температуры процесса.

Метод
Unistat® Tango Nuevo подключен к неизолированному стеклянному реактору (2 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1м. Реакция воспроизводится при помощи электрического нагревателя, помещенного в содержимое реактора.

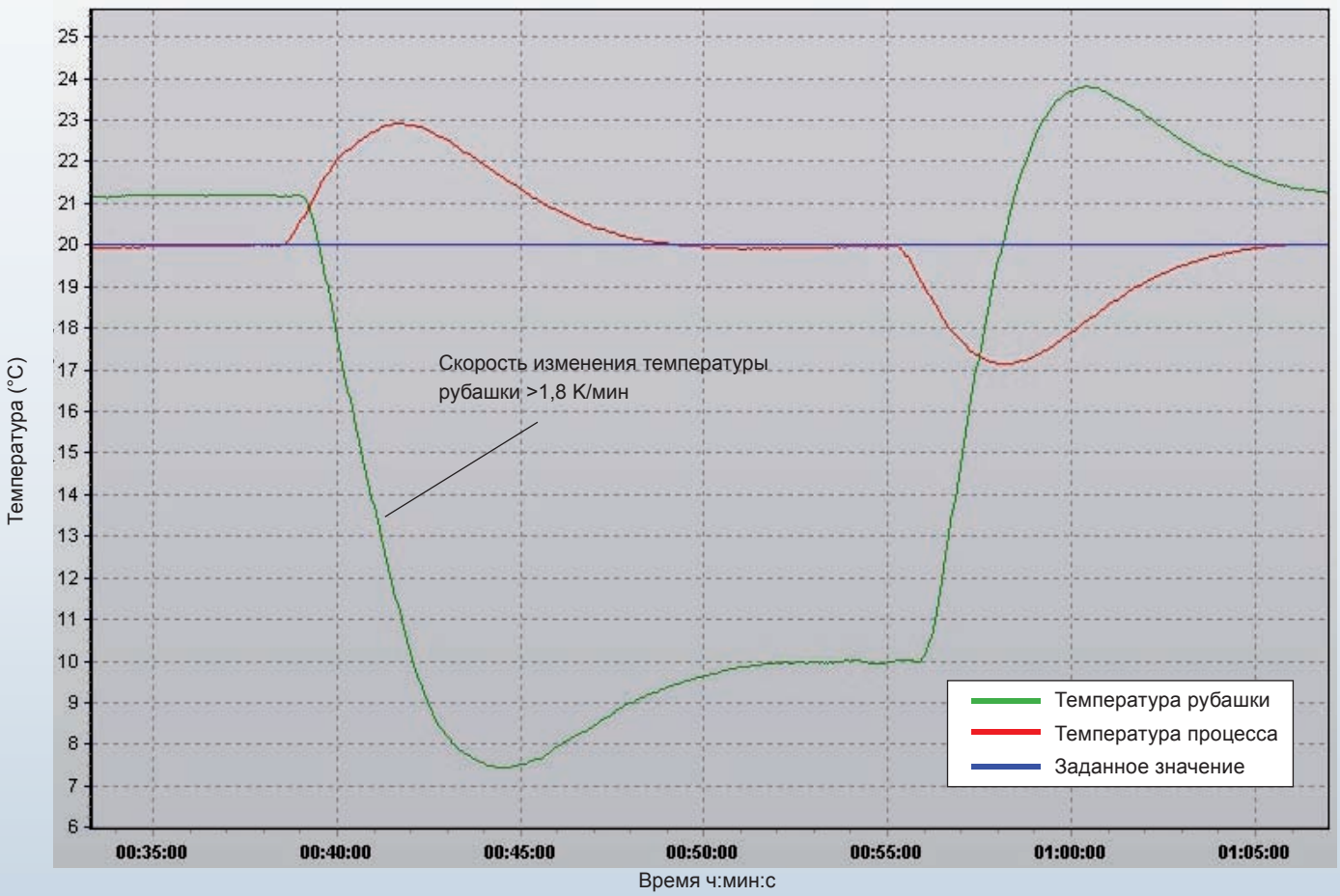
Результат
Экзотермическая реакция мощностью 50 Вт (43 Ккал/час) воспроизводится при температуре +20°C при помощи погружного нагревателя, помещенного вовнутрь неизолированного стеклянного реактора объёмом 2 л. Кривая температуры процесса демонстрирует, насколько быстро Unistat® Tango Nuevo реагирует на внезапное повышение температуры. Кривая ответной реакции показывает, как быстрый рост разницы температур (ΔT) моментально подавляет моделируемую экзотермическую реакцию.

Характеристика установки
Unistat® Tango Nuevo & DDPS реактор

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,7 кВт при +250°C…0°C 0,4 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	2 неизолированный стеклянный реактор под давлением
Содержимое реактора:	1,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки:	200 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat®
Tango Nuevo





Постепенное изменение температуры при нагреве и охлаждении реактора Buchi Glas Uster объёмом 1 л

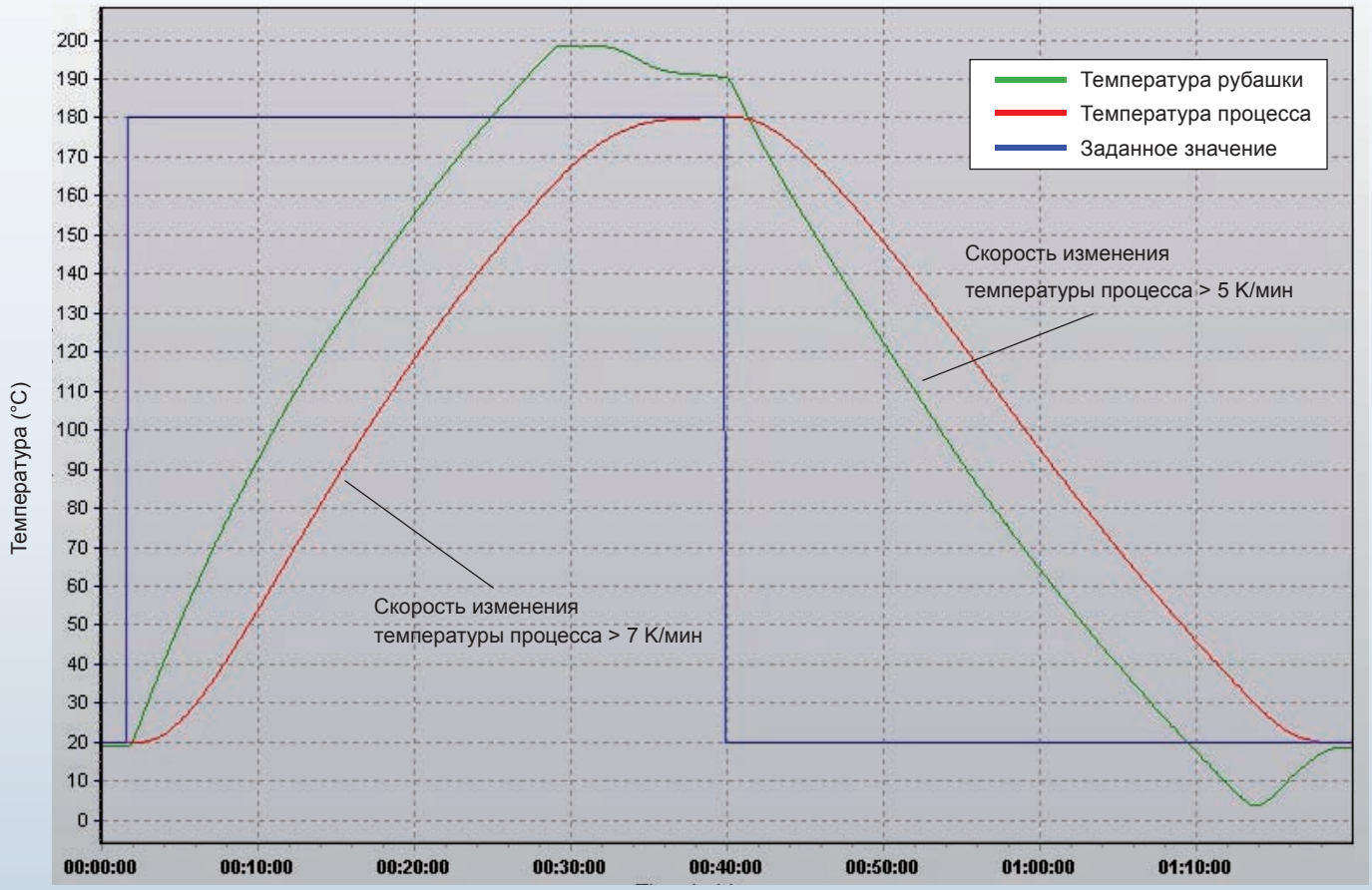
Задача
Продемонстрировать скорость, с которой Unistat® Tango Nuevo может нагревать и охлаждать содержимое неизолированного стеклянного реактора под давлением. Объём реактора 1 л.

Метод
Реактор подключен к Unistat® Tango Nuevo при помощи двух изолированных металлических шлангов большого диаметра (M24x1,5 DN12). Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75 л), поставляемым Huber.

Результат
Низкое сопротивление потока при использовании шлангов с большим диаметром и преимущества технологии Unistat® Tango сделали возможной высокоэффективную передачу тепла, что в результате привело к высокой скорости изменения температур и чрезвычайно стабильному контролю. Кривые на диаграмме иллюстрируют нагрев от +20°C до +180°C за 37 минут и охлаждение обратно до +20°C за 38 минут. Температура процесса достигает обоих заданных значений без какого-либо превышения, демонстрируя способность контроллера быстро и точно устанавливать заданную температуру.

Характеристика установки
Unistat® Tango Nuevo & Buchi Glas Uster реактор

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,7 кВт при +250°C…0°C 0,4 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л неизолированный стеклянный реактор под давлением
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки:	500 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat®
Tango Nuevo

Постепенное изменение температуры при нагреве и охлаждении реактора Glas-Keller объёмом 1 л

Задача
Продемонстрировать, насколько эффективно Unistat® Tango Nuevo контролирует температуру процесса в реакторе объёмом 1 л.

Метод
Реактор подключен к Unistat® Tango Nuevo при помощи двух изолированных металлических шлангов большого диаметра (M24x1,5 DN12). Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75л), поставляемым Huber.

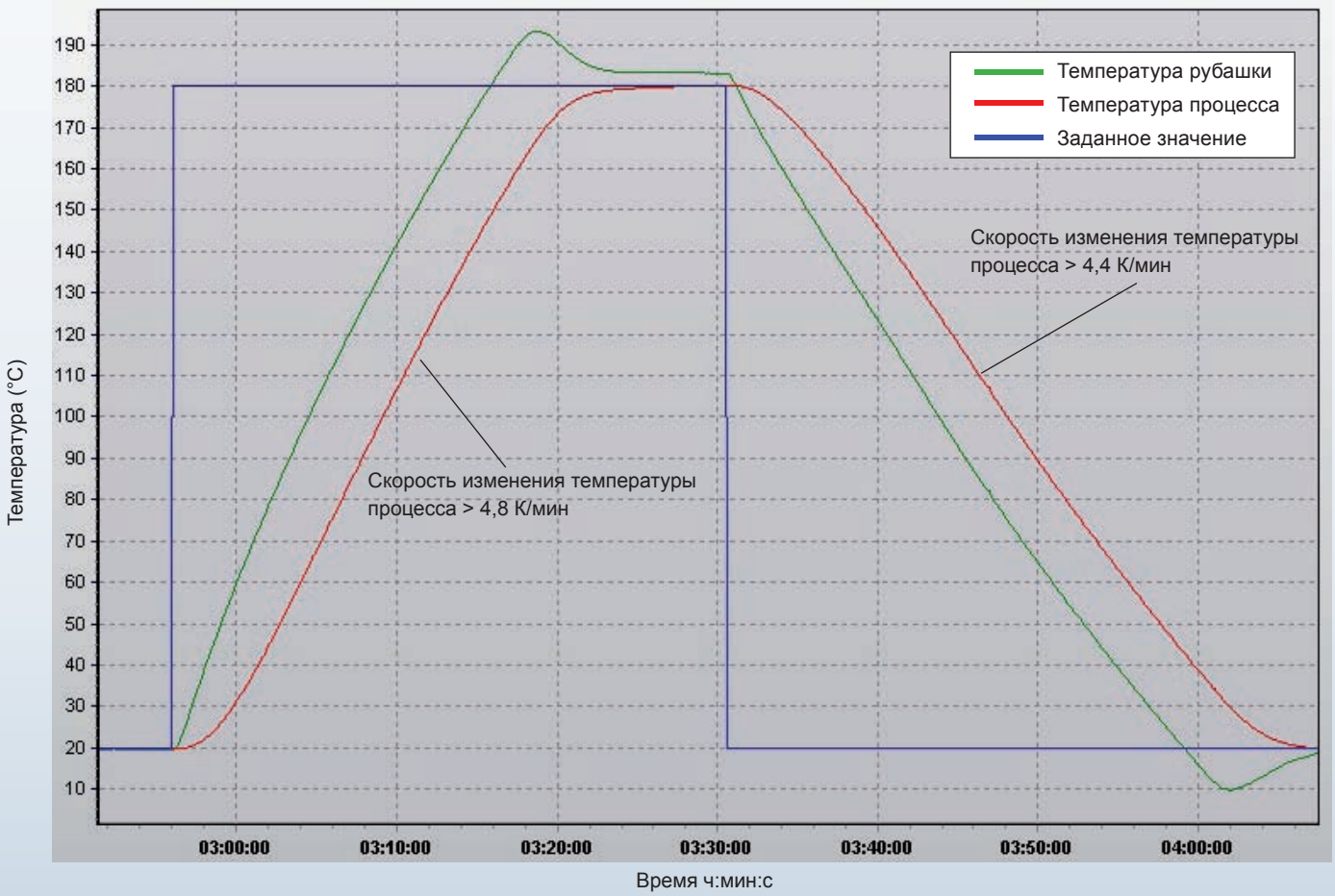
Результат
Низкое сопротивление потока при использовании шлангов с большим диаметром и возможности технологии Unistat® Tango сделали возможной высокоэффективную передачу тепла, что в результате привело к высокой скорости изменения температур и чрезвычайно стабильному контролю.

Характеристика установки
Unistat® Tango Nuevo & реактор Glas Keller

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,7 кВт при +250°C…0°C 0,4 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л изолированный вакуумный стеклянный реактор под давлением с рубашкой
Содержимое реактора:	1,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки:	200 об/мин
Кнтроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 405w

Периодический и апериодический контроль

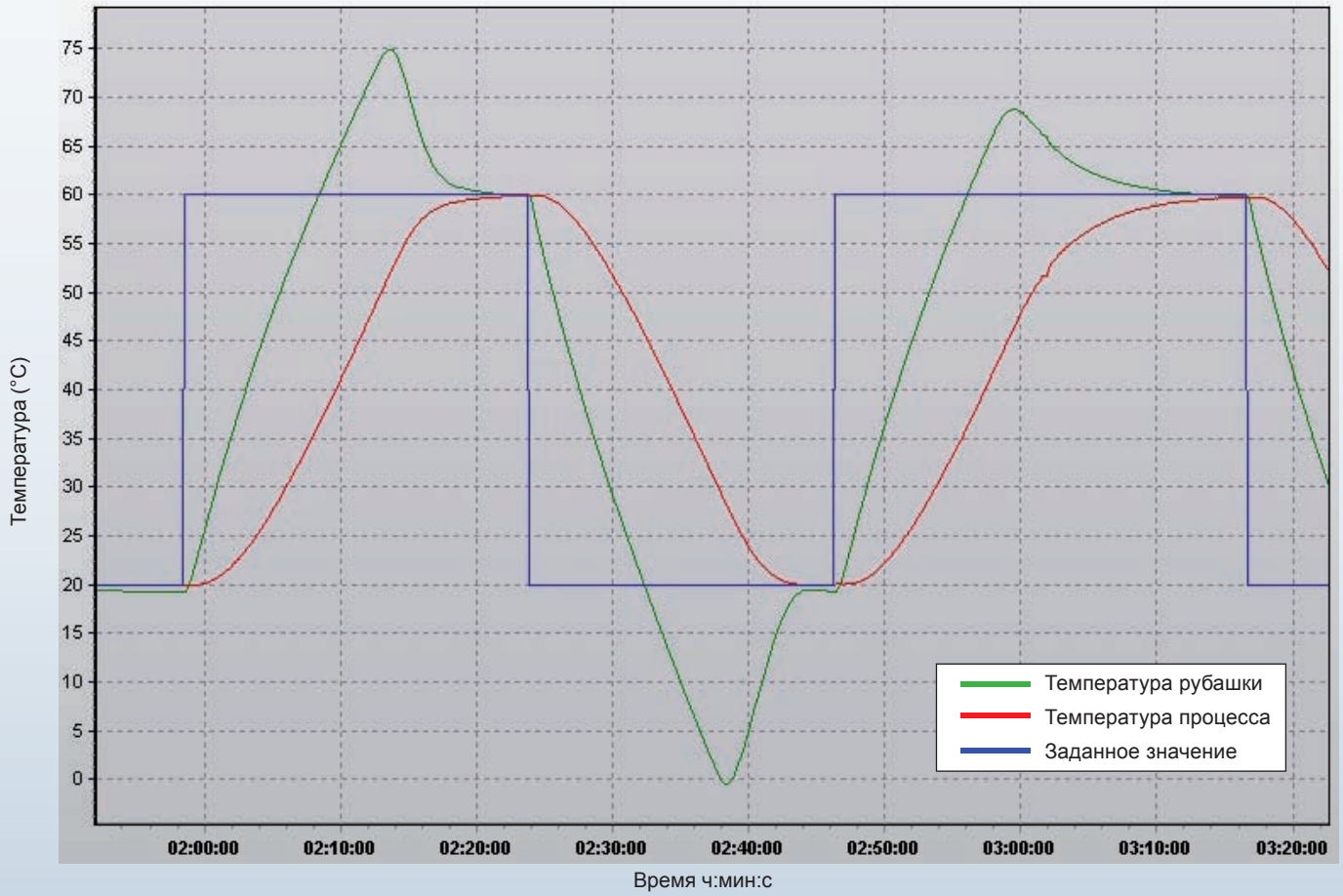
Задача
Стандартные опции блока управления Unistat® Pilot позволяют установить заданное значение, используя “быстрый, с незначительным превышением” контроль или контроль “без превышения”.
Данный пример демонстрирует способность Unistat® 405w контролировать температуру процесса в неизолированном стеклянном реакторе HWS с использованием разной динамики контроля: “быстрый, с незначительным превышением” или “без превышения”. Объём реактора 5 л.

Метод
Реактор подключен к Unistat® 405w при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (3,75 л). Unistat® контролирует температуру при +20°C, затем вводится новое заданное значение +60°C.

Результат
График демонстрирует различие производительности в зависимости от установленных параметров. В данном примере Unistat® 405w поочередно устанавливает температуры +20°C и +60°C. Первая кривая процесса (“быстрый, с незначительным превышением” контроль) показывает, что отметка +60°C достигается за 25 минут, вторая кривая (контроль “без превышения”) - за 31 минуту. Важно заметить, что при выборе контроля “быстрый, с незначительным превышением”, превышение минимально.

Характеристика установки
Unistat® 405w & реактор HWS

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	1,3 кВт при 0°C 0,7 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный реактор
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 405w

Стеклянный реактор HWS объёмом 5 л

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® 405w контролировать температуру процесса в неизолированном стеклянном реакторе HWS. Объём реактора 5 л.

Метод
Реактор подключен к Unistat® 405w при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (3,75 л). Unistat® контролирует температуру при +20°C, затем вводится новое заданное значение 0°C.

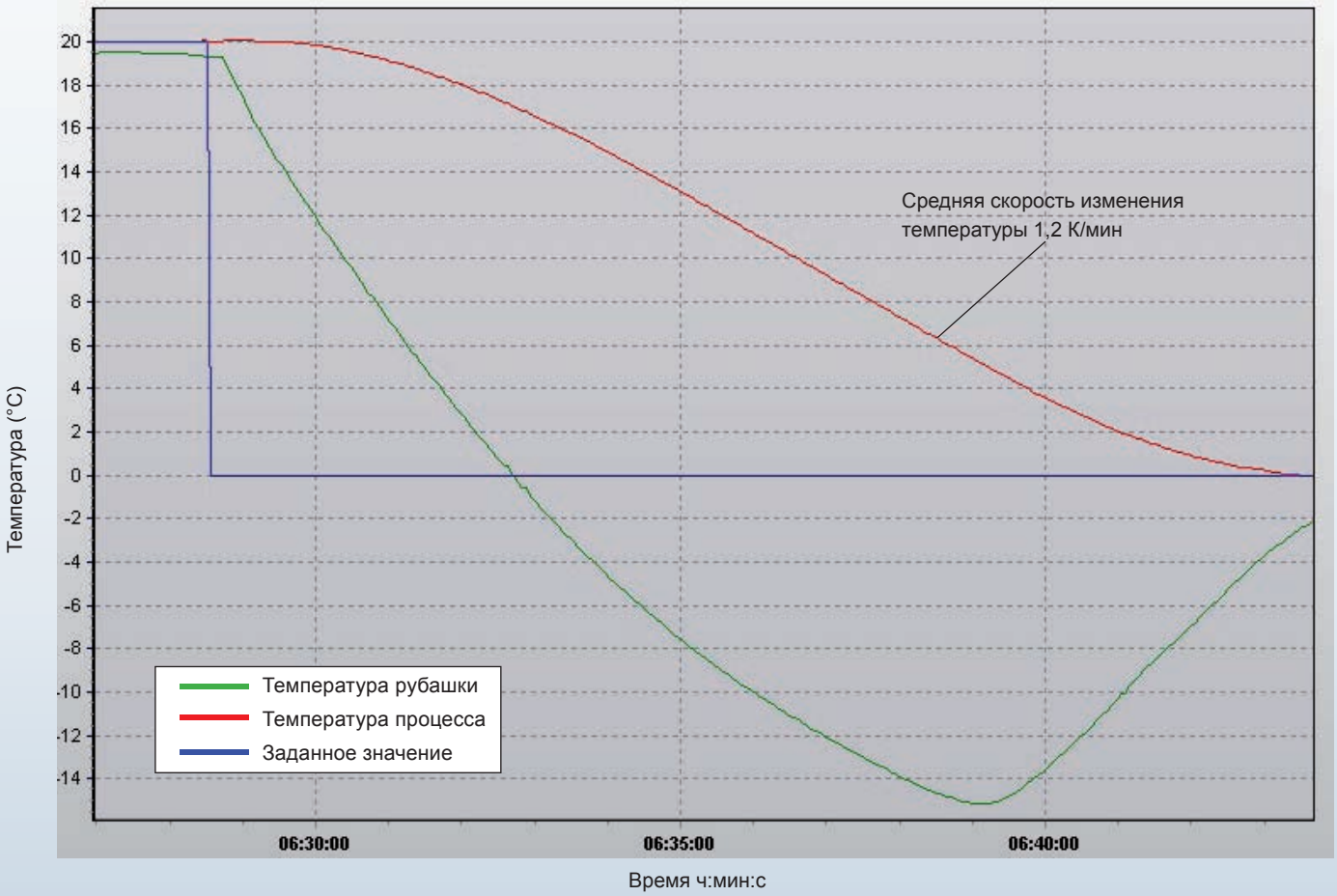
Результат
Изменение температуры процесса от +20°C до 0°C происходит всего за 17 минут, без какого-либо занижения или превышения заданного значения температуры. На графике отчетливо видно, как сначала температура рубашки быстро падает, чтобы охладить процесс до заданной температуры, а потом поднимается вновь, чтобы температура процесса точно соответствовала заданному значению.

Характеристика установки
Unistat® 405w & реактор HWS

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	1,3 кВт при 0°C 0,7 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный реактор
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

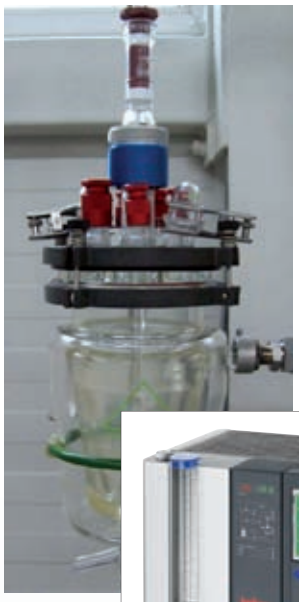






Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.





Unistat® 405w

Характеристика установки
Unistat® 405w & реактор Glas-Keller

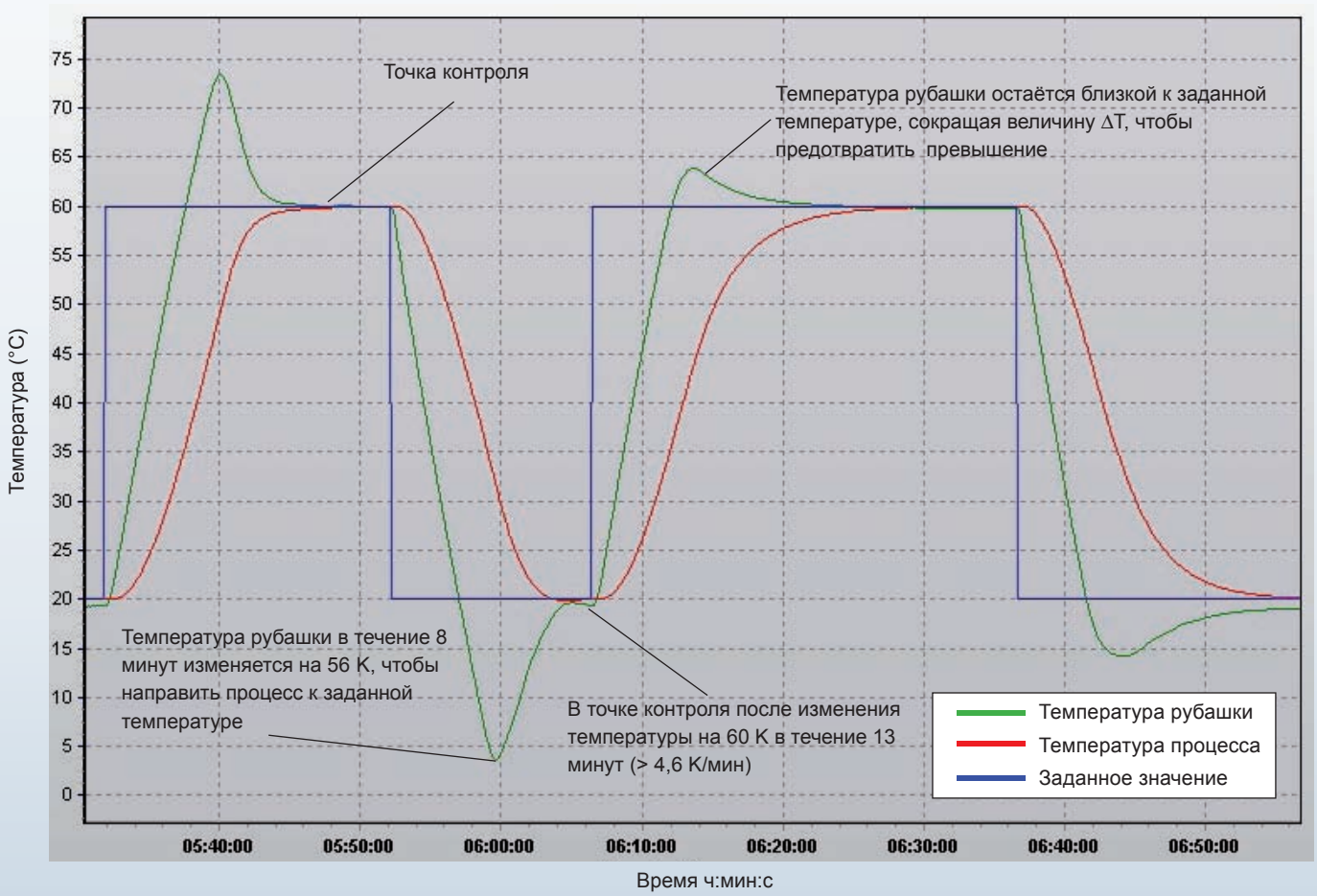
Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	1,3 кВт при +250°C…0°C 0,7 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л стеклянный реактор с рубашкой
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев и охлаждение реактора Glas-Keller объёмом 1 л

Задача
Продемонстрировать быструю реакцию Unistat® 405w на изменение температуры процесса в неизолированном стеклянном реакторе Glas-Keller при использовании разной динамики температурного контроля: контроль “быстрый, с незначительным превышением” или контроль “без превышения”. Объём реактора 1 л.

Метод
Unistat® 405w подключен к реактору Glas-Keller при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75 л).

Результат
В первом цикле (+20°C / +80°C / +20°C) отмечено незначительное превышение заданной температуры, во втором цикле (+20°C / +80°C / +20°C) превышение заданной температуры не отмечено, однако, для достижения заданной температуры потребовалось больше времени.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 405w

Охлаждение реактора Glas-Keller от +20°C до -20°C, объём реактора 1 л

Задача
Проверить, насколько быстро Unistat® 405w реагирует на изменение температуры процесса в неизолированном стеклянном реакторе Glas-Keller. Объём реактора 1 л.

Метод
Unistat® 405w подключен к реактору Glas-Keller при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03. (0,75 л) и контролируется при помощи датчика процесса, установленного внутри реактора.

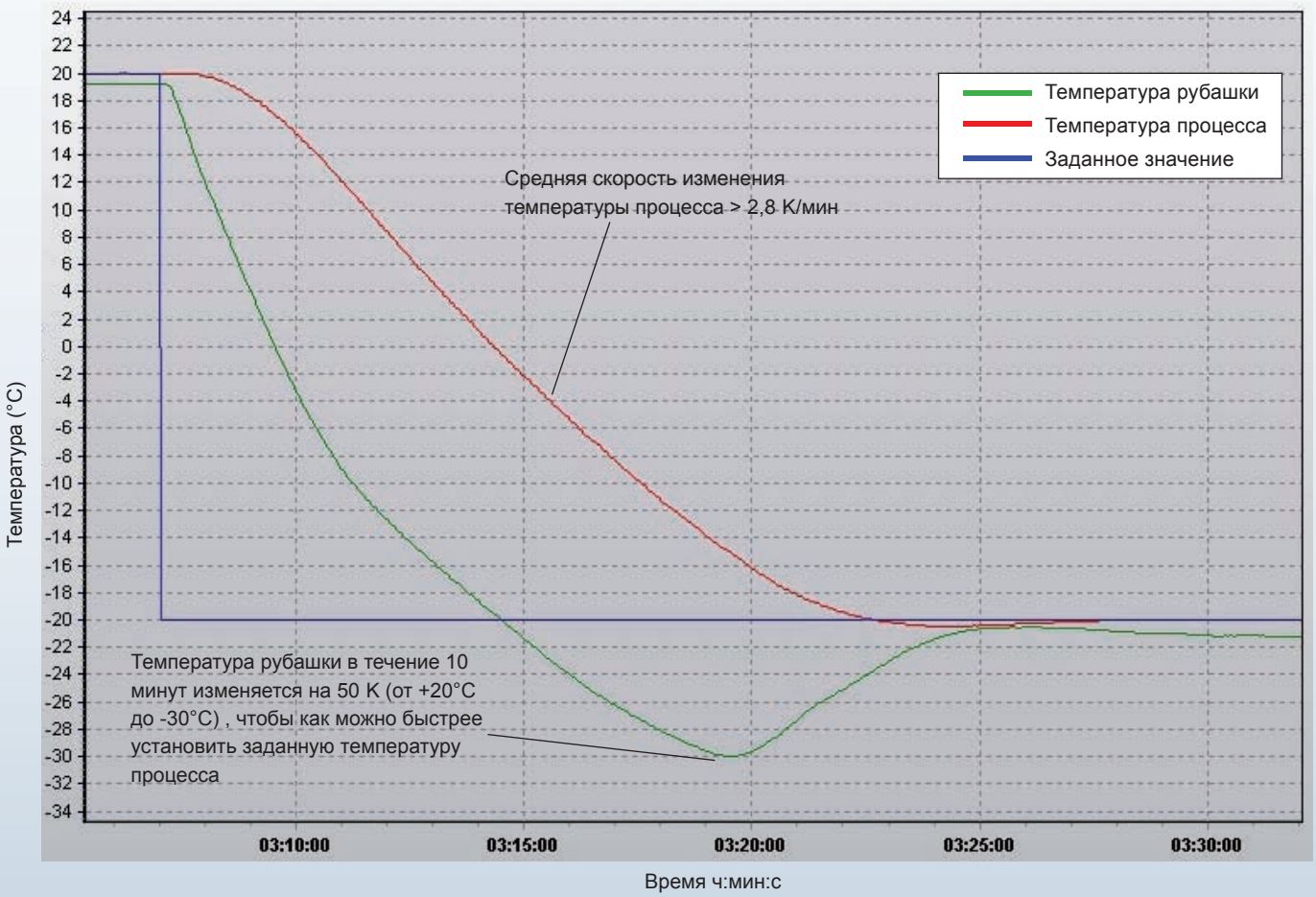
Результат
На графике видно, что Unistat® 405w быстро охлаждает температуру рубашки для того, чтобы быстро охладить процесс от +20°C до -20°C. Температура процесса быстро, но с незначительным превышением, достигает нового заданного значения, а затем с высокой точностью контролируется на отметке -20°C. Средняя скорость почти линейного изменения температуры составляет > 2,8 K/мин, для достижения температуры -20°C требуется всего 14 минут.

Характеристика установки
Unistat® 405w & реактор Glas-Keller

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	1,3 кВт при +250°C…0°C 0,7 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л стеклянный реактор с рубашкой
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.





Unistat® 405w

Охлаждение реактора объёмом 1 л до $T_{мин}$

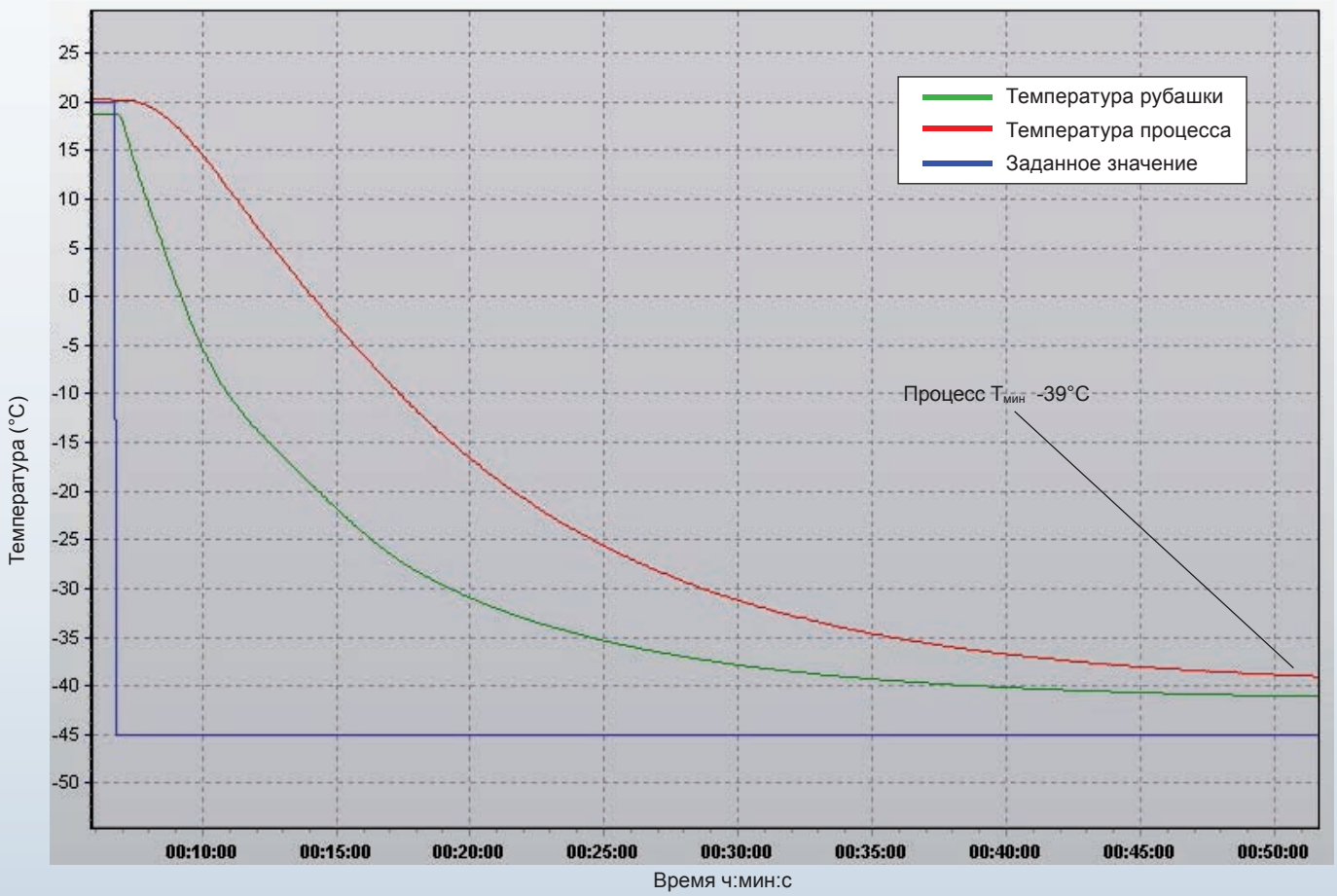
Характеристика установки
Unistat® 405w & реактор Glas-Keller

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	1,3 кВт при +250°C…0°C 0,7 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л вакуумный стеклянный реактор с рубашкой
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

Задача
Определить минимальную температуру процесса, которая может быть достигнута в стеклянном реакторе Glas-Keller с рубашкой при помощи Unistat® 405w, контролирующего процесс.
Объём реактора 1 л.

Метод
Unistat® 405w подключен к реактору Glas-Keller при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75 л).

Результат
Unistat® 405w быстро охлаждает температуру рубашки до момента, пока скорость охлаждения не снизилась и кривая на графике не перешла в асимптоту, достигнув температуры рубашки -41°C и температуры процесса -39°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 405w

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора Glas-Keller с рубашкой в диапазоне от +20°C до +180°C, объём реактора 1 л

Задача
Продемонстрировать ответную реакцию на широкий диапазон изменения температуры содержимого реактора Glas-Keller. Объём реактора 1 л.

Метод
Unistat® 405w подключен к реактору Glas-Keller (1 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03. (0,75 л).

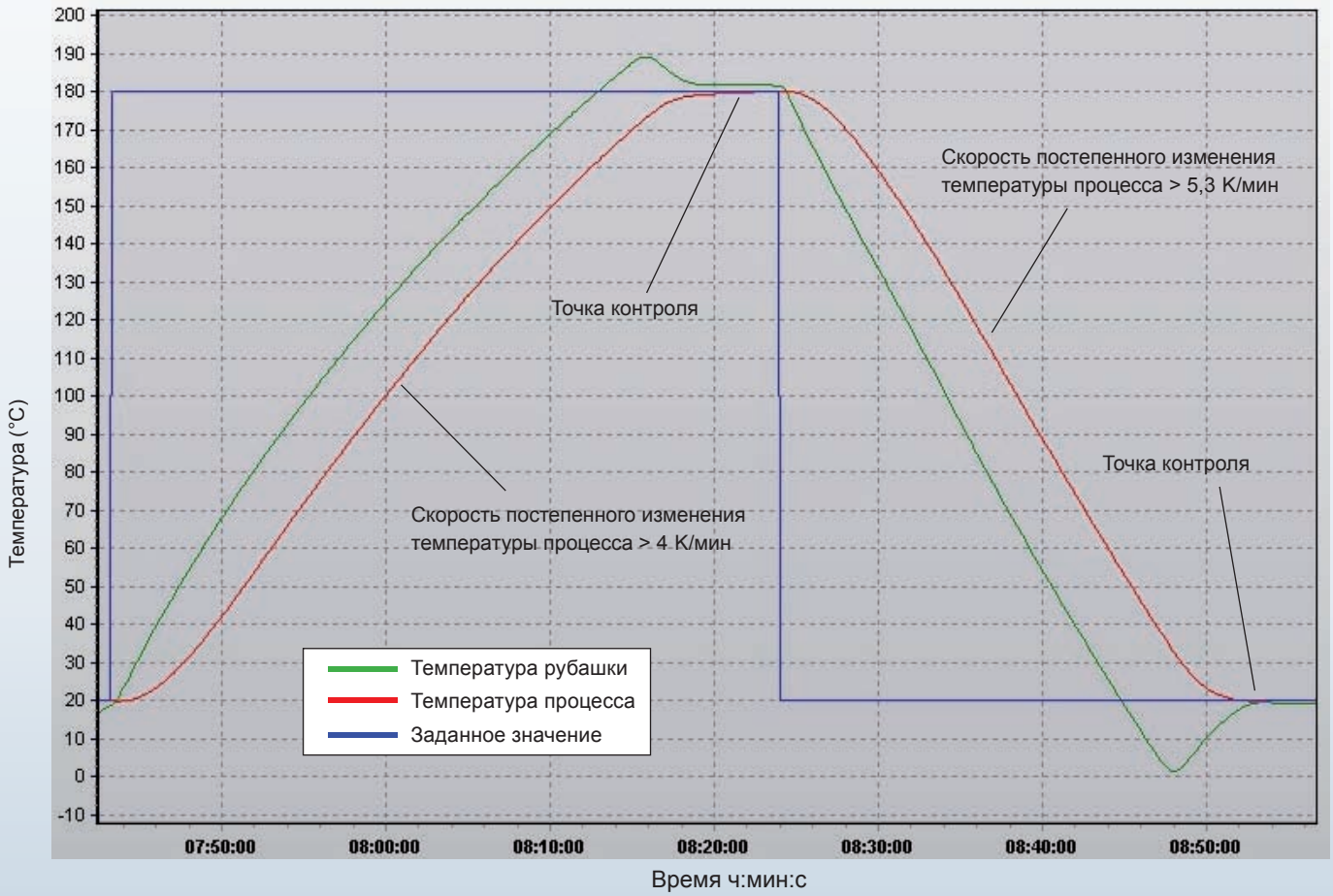
Результат
Температура процесса постепенно изменяется на 160 K (от +20°C до +180°C в течение 40 минут, скорость изменения > 4 K/мин). В процессе охлаждения в течение ок. 30 минут температура постепенно изменяется от +180°C до +20°C (160 K) со скоростью 5,3 K/мин.

Характеристика установки
Unistat® 405w & реактор Glas-Keller

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	1,3 кВт при +250°C…0°C 0,7 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л реактор стеклянный под давлением с рубашкой
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 405w

Охлаждение стеклянного реактора DDPS объёмом 2 л до $T_{мин}$

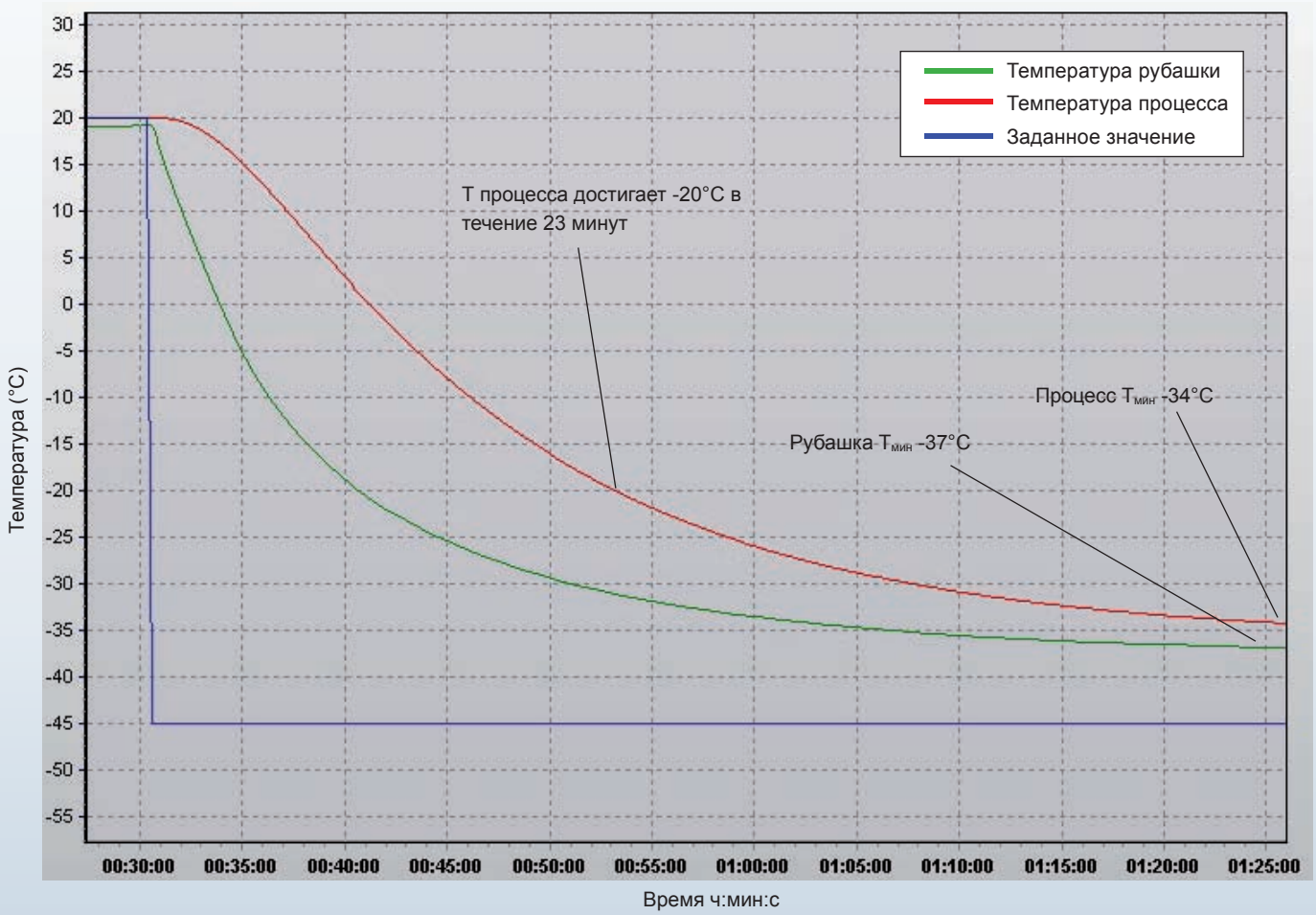
Характеристика установки
Unistat® 405w & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	1,3 кВт при +250°C…0°C 0,7 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	2 л стеклянный реактор с рубашкой
Содержимое реактора:	1,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	115 об/мин
Контроль:	процесс

Задача
Определить минимальную температуру процесса, которая может быть достигнута в реакторе DDPS с рубашкой при помощи Unistat® 405w, контролирующего процесс.

Метод
Unistat® 405w подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (1,5 л).

Результат
Температура процесса изменяется от -20°C до +20°C (40 K) в течение 23 минут (1,7 K/мин), через 1 час, достигнув -34°C, кривая на графике переходит в асимптоту.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 405w

Охлаждение стеклянного реактора DDPS с рубашкой до -20°C, объём реактора 2 л

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 405w, охлаждающего реактор от +20°C до -20°C (40 K). Установлен режим контроля процесса. Объём реактора 2 л.

Метод
Unistat® 405w подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03. (1,5 л).

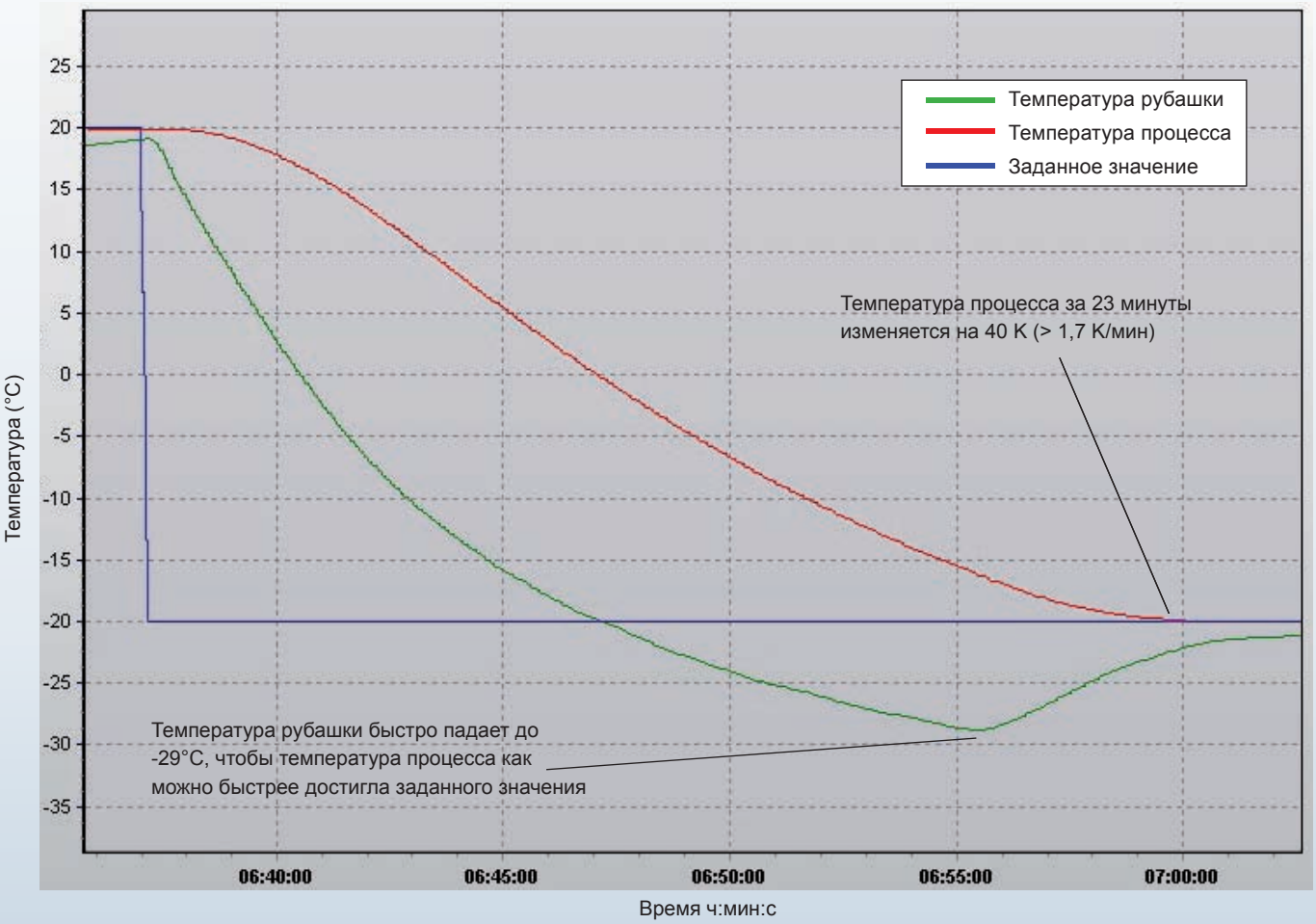
Результат
Средняя скорость практически линейного изменения температуры составляет > 1,7 K/мин. Для достижения -20°C требуется 23 минуты.

Характеристика установки
Unistat® 405w & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	1,3 кВт при +250°C…0°C 0,7 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	2 л реактор стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	1,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	115 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 405w



Характеристика установки
Unistat® 405w & изолированный вакуумный реактор Asahi

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	1,3 кВт при 250°C…0°C 0,7 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л реактор стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

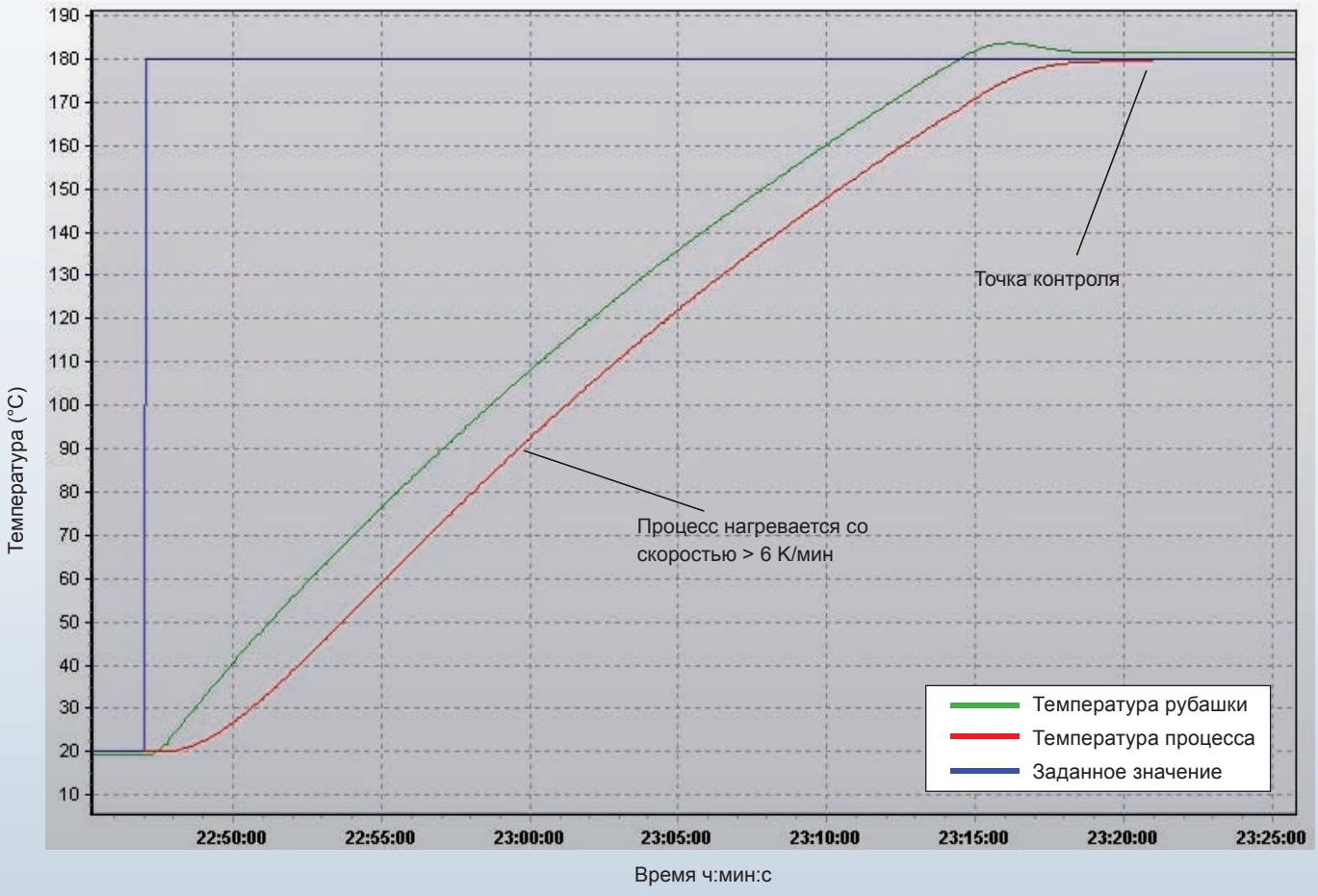
Изолированный вакуумный реактор Asahi объёмом 1 л

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 405w, подключенного к изолированному вакуумному стеклянному реактору. На основе данного примера проводится сравнение производительности термостата, работающего с изолированным и неизолированным реактором.

Метод
Unistat® 405w подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75 л).
Для подключения Unistat® 405w использовано 3-фазное гнездо, что позволило увеличить мощность охлаждения от 1,5 кВт до 3 кВт.

Результат
Заданное значение изменяется от +20°C до +180°C. Быстрое изменение температуры рубашки обеспечивает изменение температуры процесса, которая через 29 минут с высокой точностью устанавливается на отметке +180°C.

Unistat® 405w – изолированный реактор Asahi:
График демонстрирует производительность Unistat® 405w, работающего с изолированным стеклянным реактором. Объём реактора 1 л. Температура изменяется от +20°C до +180°C за 29 минут.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat®
Tango Nuevo wl

Реактор Radleys объёмом 1 л reactor

Задача
Сравнить скорости изменения температуры при нагревании неизолированного реактора и изолированного вакуумного реактора объёмом 1 л (см. предыдущий пример). Сравнение производилось в рамках температурного диапазона, представленного в предыдущем практическом примере.

Метод
Unistat® 405w подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03. (0,75 л).
Для подключения Unistat® 405w использовано 3-фазное гнездо, что позволило увеличить мощность охлаждения от 1,5 кВт до 3 кВт.

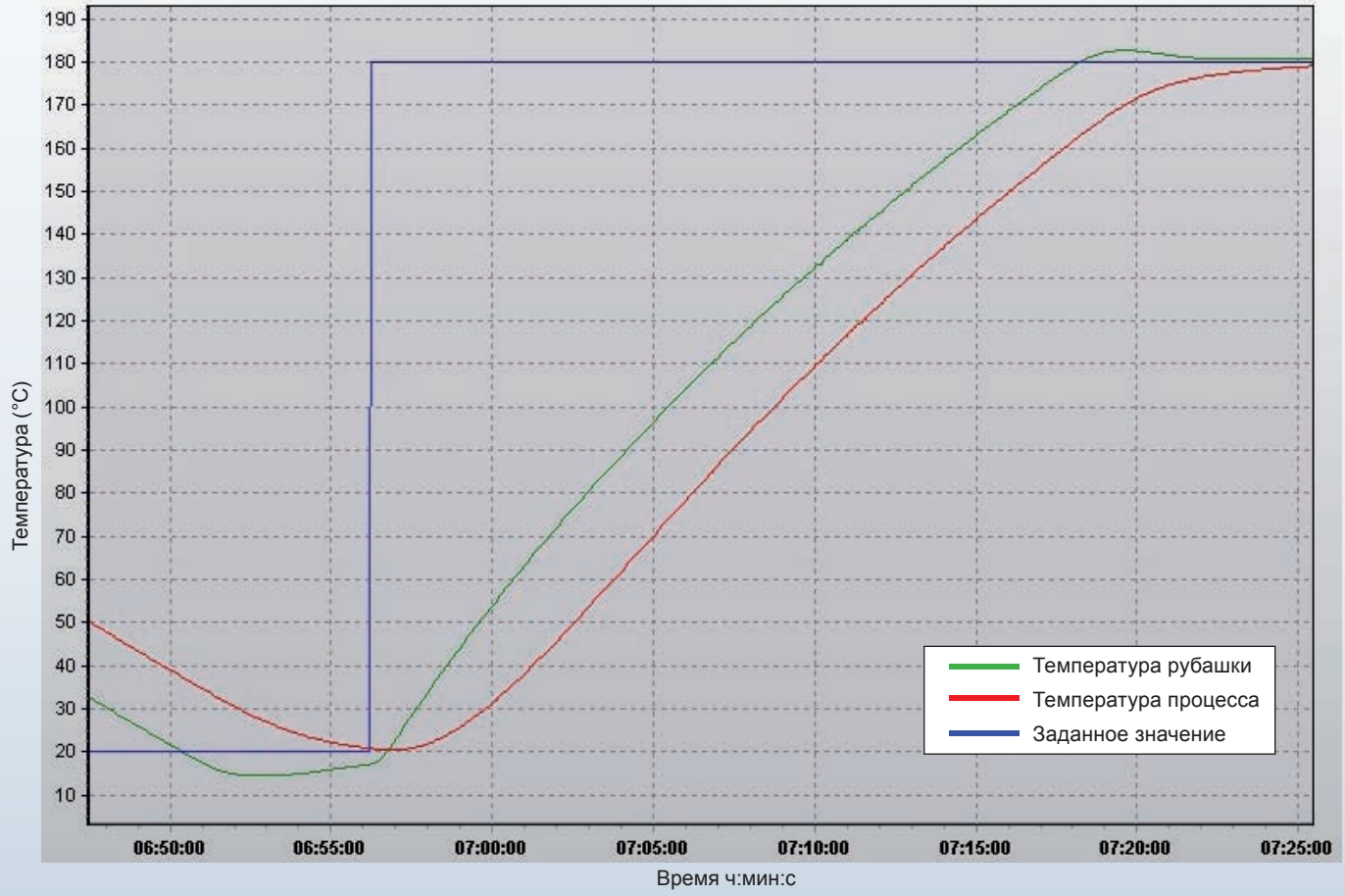
Результат
График демонстрирует производительность Unistat® Tango Nuevo. Температурный диапазон соответствует диапазону предыдущего примера, но используется неизолированный стеклянный реактор.Изолированный реактор нагревается от +20°C до +180°C всего лишь за 29 минут, тогда как для нагревания неизолированного реактора в аналогичном диапазоне потребуется около 35 минут.

Характеристика установки
Unistat® Tango Nuevo wl & реактор Radleys

Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,7 кВт при +250°C…0°C 0,4 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259) Удельная теплоёмкость 0,36 кКал / кг°C
Скорость мешалки реактора	200 об/мин
Контроль:	процесс



Unistat® Tango Nuevo – неизолированный реактор Radleys
График демонстрирует производительность Unistat® Tango Nuevo, работающего с неизолированным стеклянным реактором объёмом 1 л. Для нагревания реактора от +20 до +180 требуется около 35 минут.



Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 425

Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 100 Вт (86 кКал/час)

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 425, контролирующего симулируемую экзотермическую реакцию мощностью 100 Вт (86 кКал/час) в реакторе DDPS объёмом 2 литра.

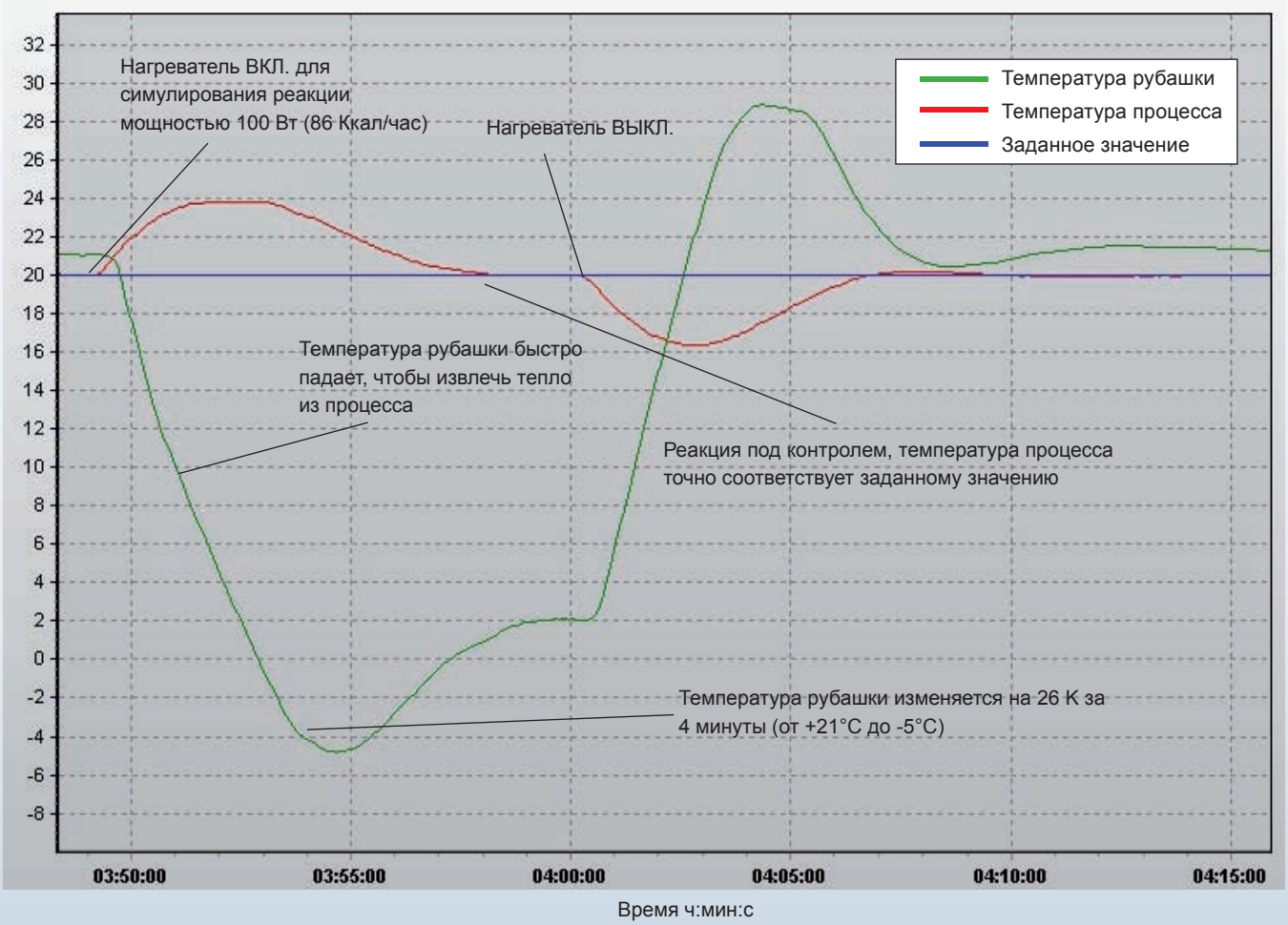
Метод
Unistat® 425 подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03. (1,5 л).
Электрический нагреватель погружен в процесс и контролируется с целью обеспечения необходимой мощности.

Результат
Как только реакция вызывает повышение температуры процесса, Unistat® начинает охлаждать рубашку реактора для того, чтобы быстро генерировать широкую ΔT, обеспечивающую извлечение тепла из процесса и возвращающую температуру процесса к заданному значению. Контроль за реакцией устанавливается в течение 7 минут. Далее нагреватель отключается, Unistat® снижает температуру рубашки, поддерживая температуру процесса на уровне заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 425 & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,5 кВт при 0°C 1,8 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	2 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	1,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	150 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 425 & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,5 кВт при 0°C 1,8 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	2 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	1,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	150 об/мин
Контроль:	процесс

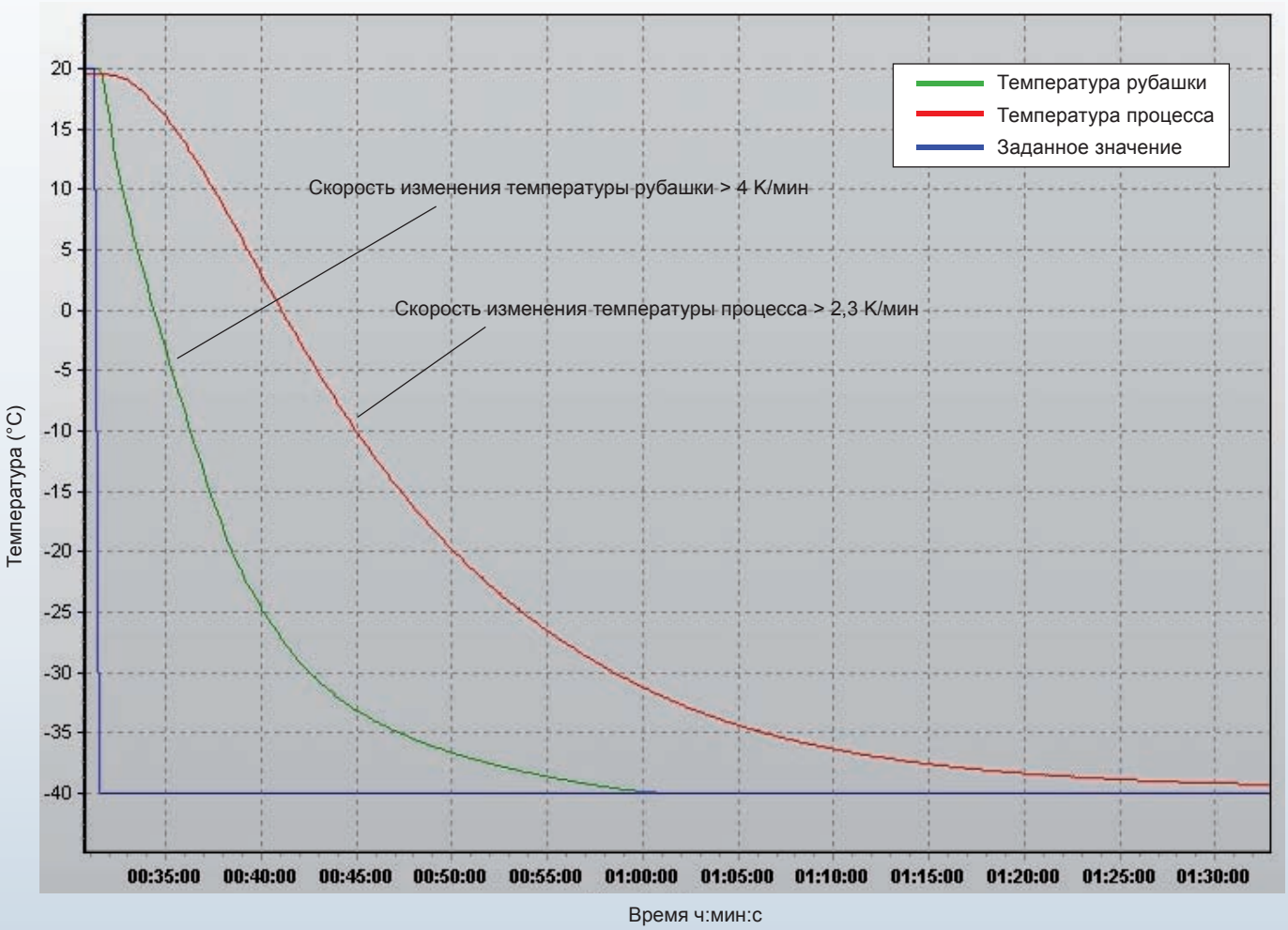
Unistat® 425

Охлаждение до $T_{мин}$ стеклянного реактора с рубашкой DDPS объёмом 2 л

Задача
Определить минимальную температуру при охлаждении рубашки стеклянного реактора с использованием термостата Unistat® 425, а также температуру процесса, устанавливающуюся в результате охлаждения.

Метод
Unistat® 425 подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (1,5 л).

Результат
Примерно за 33 минуты рубашка реактора охлаждается до температуры -40°C. Скорость изменения температуры процесса снижается, поскольку ΔT сужается, и достигает отметки -39°C уже после остановки тестирования.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 425

Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (2 л) от +20°C до -20°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 425, охлаждающего стеклянный реактор с рубашкой от +20°C до -20°C.

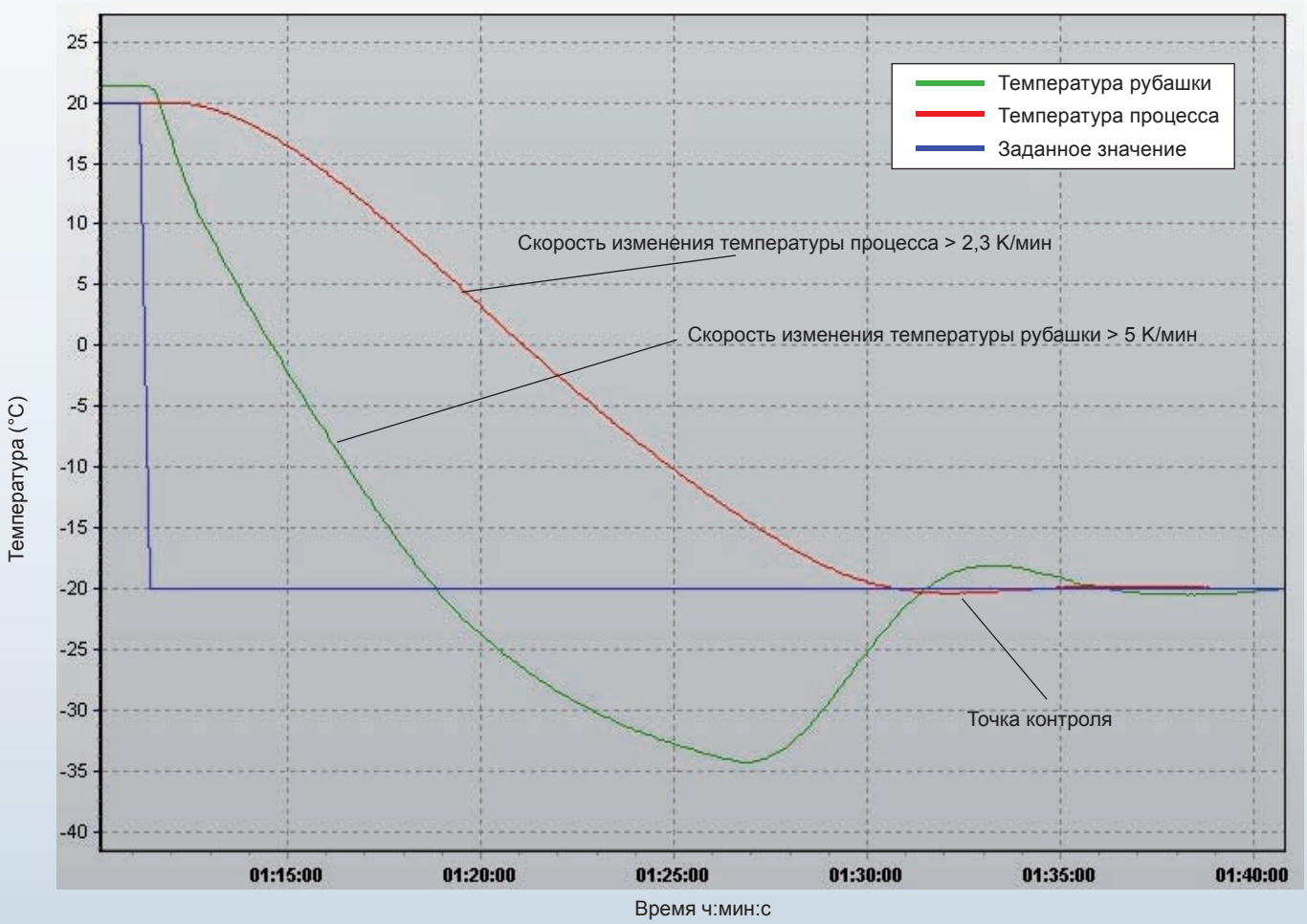
Метод
Unistat® 425w подключен к стеклянному реактору DDPS (2 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (1,5 л).

Результат
Температура процесса изменяется на 40 K (от +20°C до -20°C) в течение 20 минут.

Характеристика установки
Unistat® 425 & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,5 кВт при 0°C 1,8 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	2 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	1,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	150 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 425



Характеристика установки
Unistat® 425 & реактор DDPS

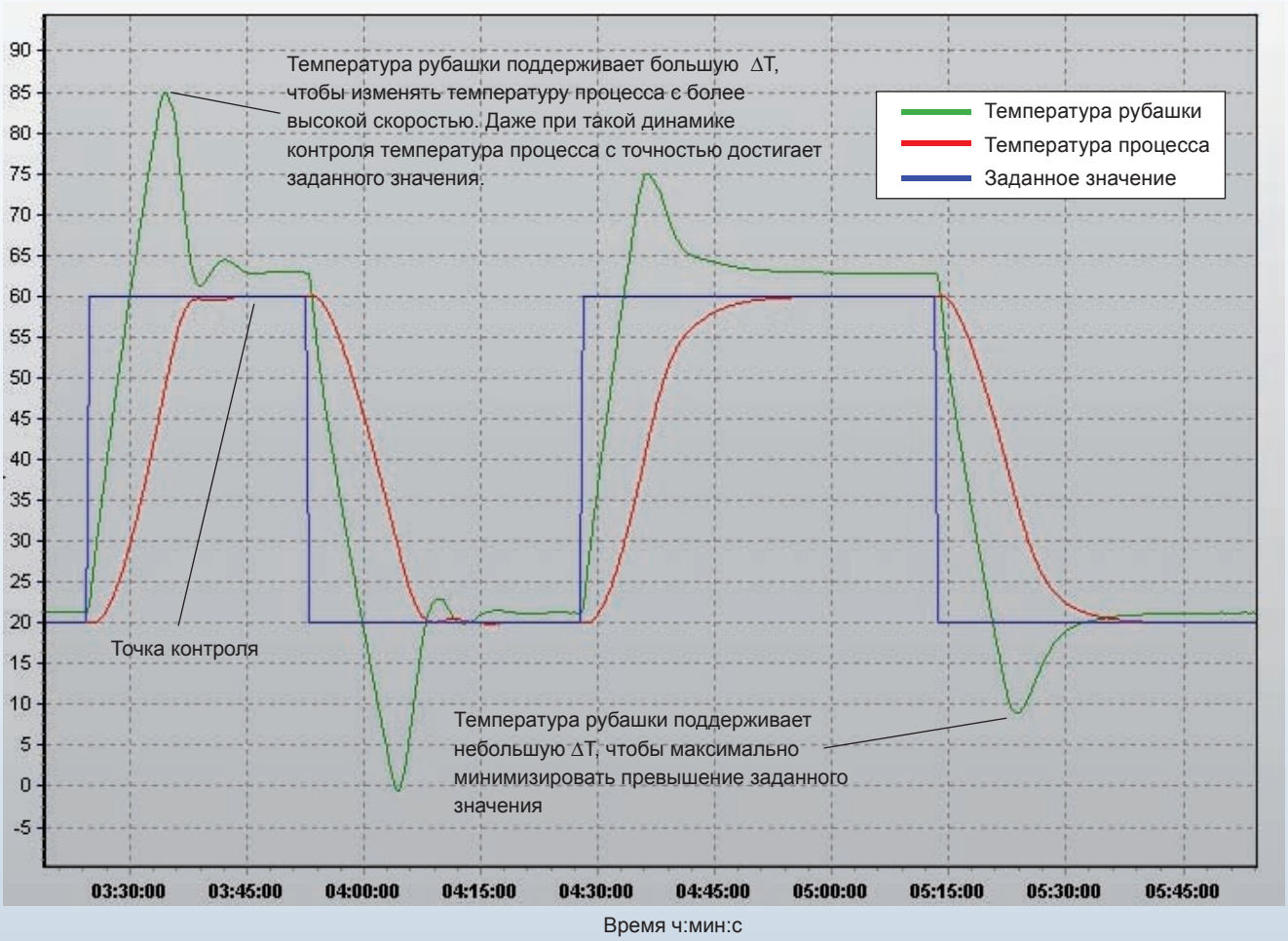
Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,5 кВт при 0°C 1,8 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	2 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	1,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	150 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора с рубашкой с использованием разной динамики контроля. Объём реактора 2 л.

Задача
Стандартная опция блока управления Unistat® Pilot позволяет устанавливать заданное значение “быстро, с незначительным превышением” или “без превышения”.
На графике показана разница производительности термостата при разной динамике контроля. В данном примере Unistat® 425 запрограммирован на цикличное изменение температуры в диапазоне от +20°C до +60°C.

Метод
Unistat® 425 подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (1,5 л).

Результат
При выборе динамики контроля “быстро, с незначительным превышением” температура процесса достигает +60°C всего за 14 минут; при выборе динамики “без превышения” для достижения заданного значения требуется 24 минуты.
При выборе динамики контроля “быстро, с незначительным превышением” превышение минимально.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 425

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора объёмом 2 л в диапазоне от +20°C до +100°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 425, нагревающего и охлаждающего стеклянный реактор с рубашкой в диапазоне от +20°C до +100°C.

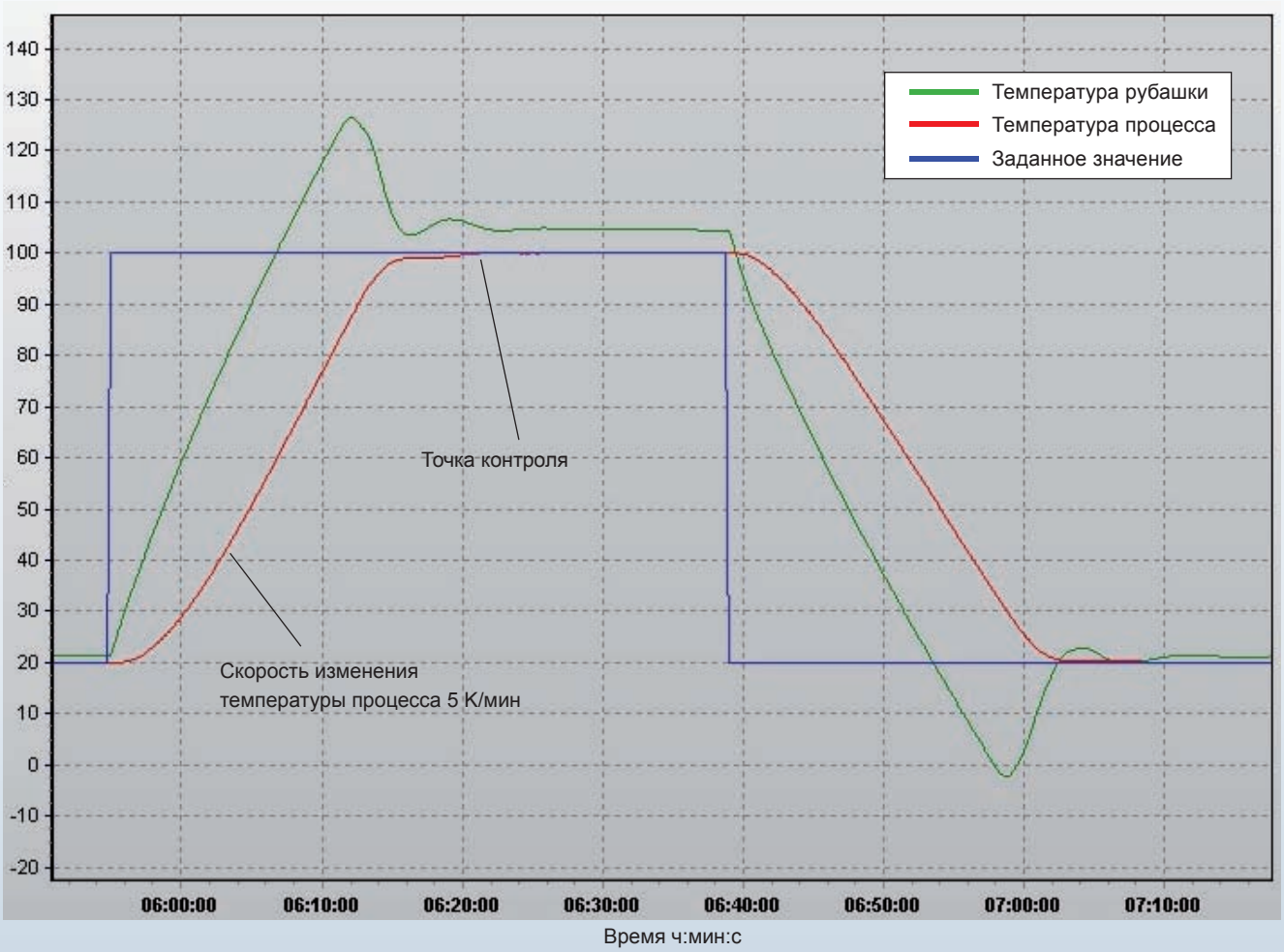
Метод
Unistat® 425 подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03. (1,5 л).

Результат
Температура процесса изменяется на 80 K (от +20°C до +100°C) в течение 20 минут. Для того, чтобы обратно охладить процесс до +20°C, требуется около 23 минут.

Характеристика установки
Unistat® 425 & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,5 кВт при 0°C 1,8 кВт при -20°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	2 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	1,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	150 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 425w



Характеристика установки
Unistat® 425w & реактор HWS

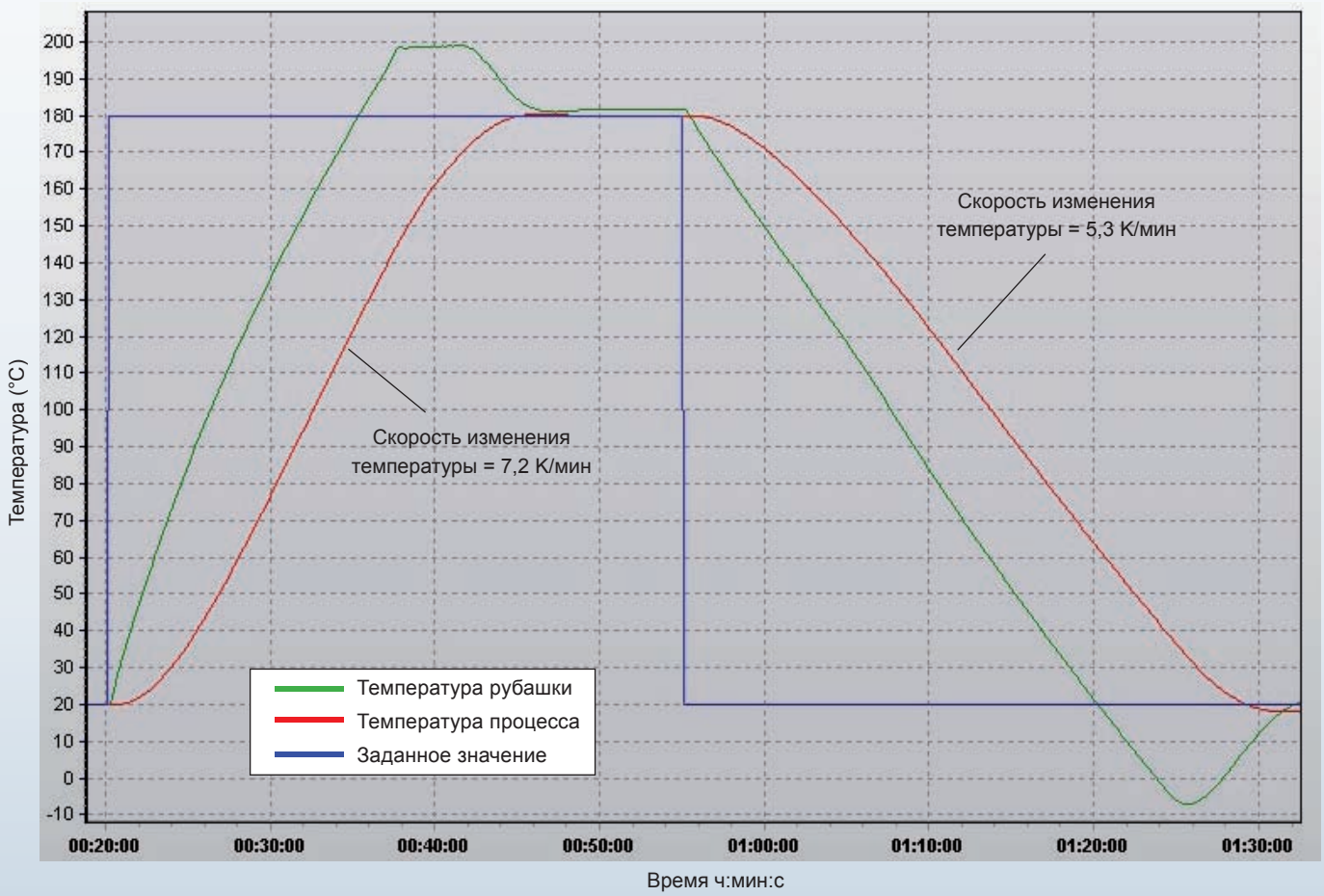
Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора HWS объёмом 5 л в диапазоне от +20°C до +180°C

Задача
Продемонстрировать скорость ответной реакции Unistat® 425w, подключенного к стеклянному реактору HWS (5 л) с рубашкой, при изменении заданного значения с +20°C до +180°C.

Метод
Unistat® 425w подключен к стеклянному реактору HWS (5 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (3,75 л).

Результат
Для нагревания процесса от +20°C до +180°C потребовалось 22 минуты. Скорость нагревания примерно равна 7,2 K/мин. Температура процесса не превысила заданного значения (+180°C).
В данном случае «внутренняя» температура (температура рубашки) ограничена для того, чтобы не превысить максимального ограничения заданного значения, установленного на отметке +200°C.
Для охлаждения процесса от +180°C до +20°C потребовалось 33 минуты. Скорость охлаждения составила 5,3 K/мин.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 425w

Реактор HWS объёмом 5 литров

Задача
Продемонстрировать скорость ответной реакции Unistat® 425w, подключенного к реактору HWS (5 л), при изменении заданного значения с +20°C до -20°C.

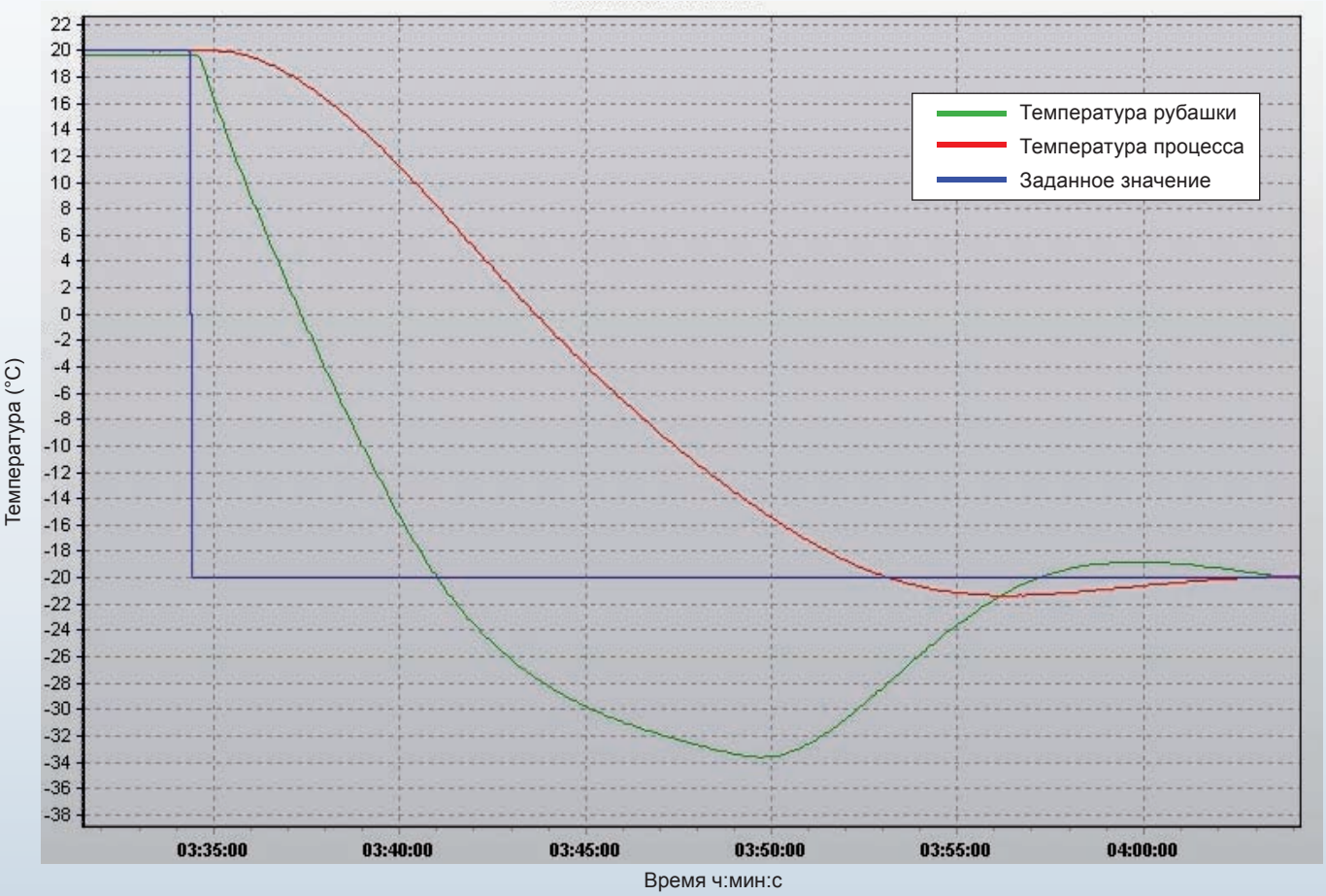
Метод
Unistat® 425w подключен к стеклянному реактору HWS (5 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03. (3,75 л).

Результат
Для охлаждения процесса до -20°C потребовалось 19 минут, скорость охлаждения составила 2,1 K/мин.
На графике видно, что внутренняя температура быстро опустилась почти до -34°C для того, чтобы температура процесса достигла заданного значения за минимально возможный отрезок времени.

Характеристика установки
Unistat® 425w & реактор HWS (5-л)

Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,8 кВт при +250°C...+100°C 2,5 кВт при 0°C 1,9 кВт при -20°C 0,2 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 425w



Характеристика установки
Unistat® 425w & реактор HWS (5-л)

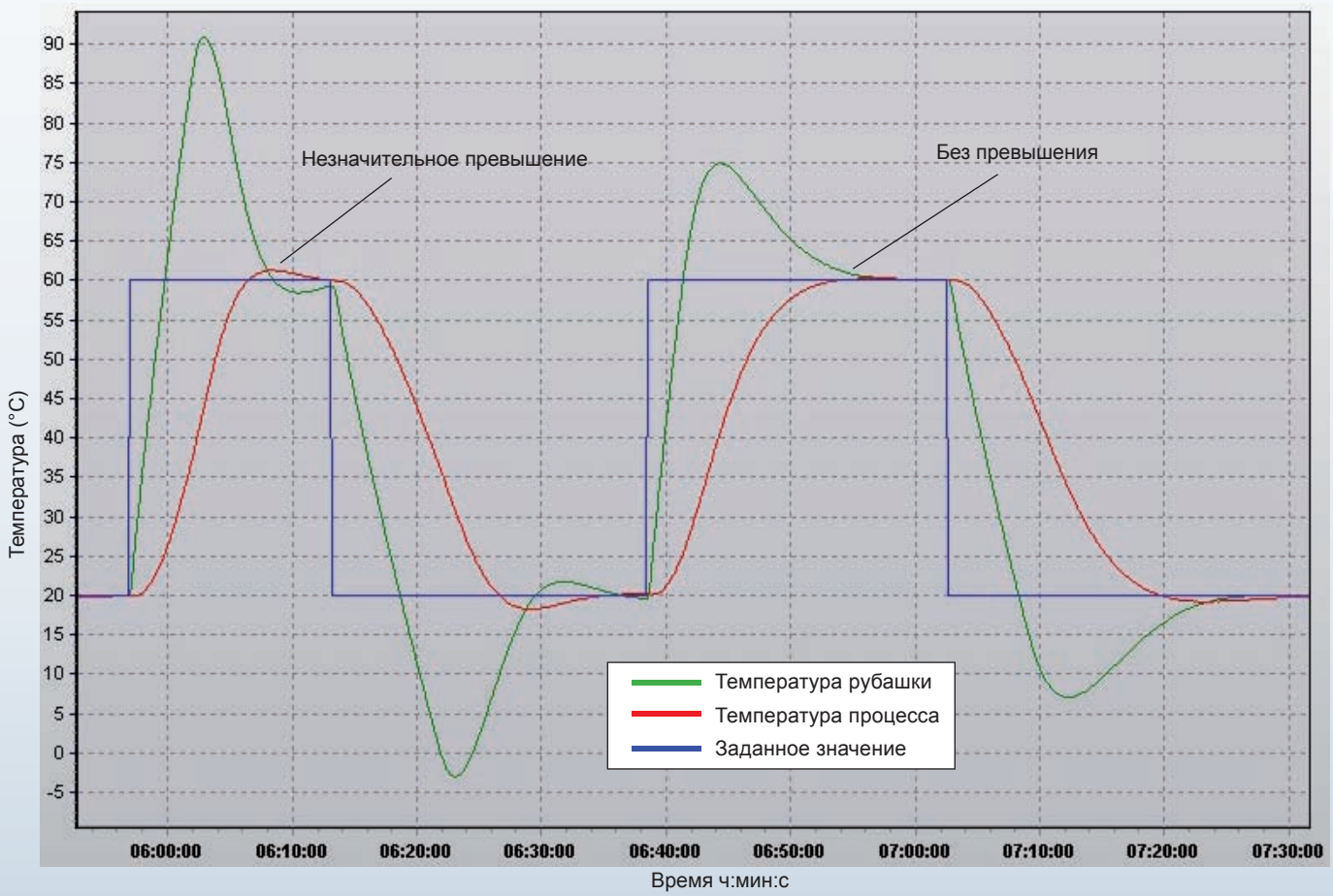
Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,8 кВт при +250°C...+100°C 2,5 кВт при 0°C 1,9 кВт при -20°C 0,2 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

Периодический и апериодический контроль за реактором HWS (5 л)

Задача
Блок управления Unistat® Pilot предоставляет возможность установить как периодический, так и апериодический контроль. Это означает, что заданное значение может быть достигнуто с превышением или без превышения.
График демонстрирует производительность термостата Unistat® 425w, подключенного к стеклянному реактору HWS (5 л), нагреваемому и охлаждаемому в диапазоне от +20°C до +60°C с использованием различной динамики контроля.

Метод
Unistat® 425w подключен к стеклянному реактору HWS (5 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов M38x1,5, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (3,75 л).

Результат
В первом случае кривая процесса (с превышением) преодолевает диапазон от +20°C до +60°C в течение 10 минут. Во втором случае кривая процесса (без превышения) преодолевает аналогичный температурный диапазон за 15 минут.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 425w

Охлаждение реактора HWS объёмом 5 литров

Задача
Продемонстрировать производительность термостата Unistat® 425w, охлаждающего стеклянный реактор объёмом 5 литров от +20°C до -20°C и далее до $T_{мин.}$ Установлен контроль процесса.

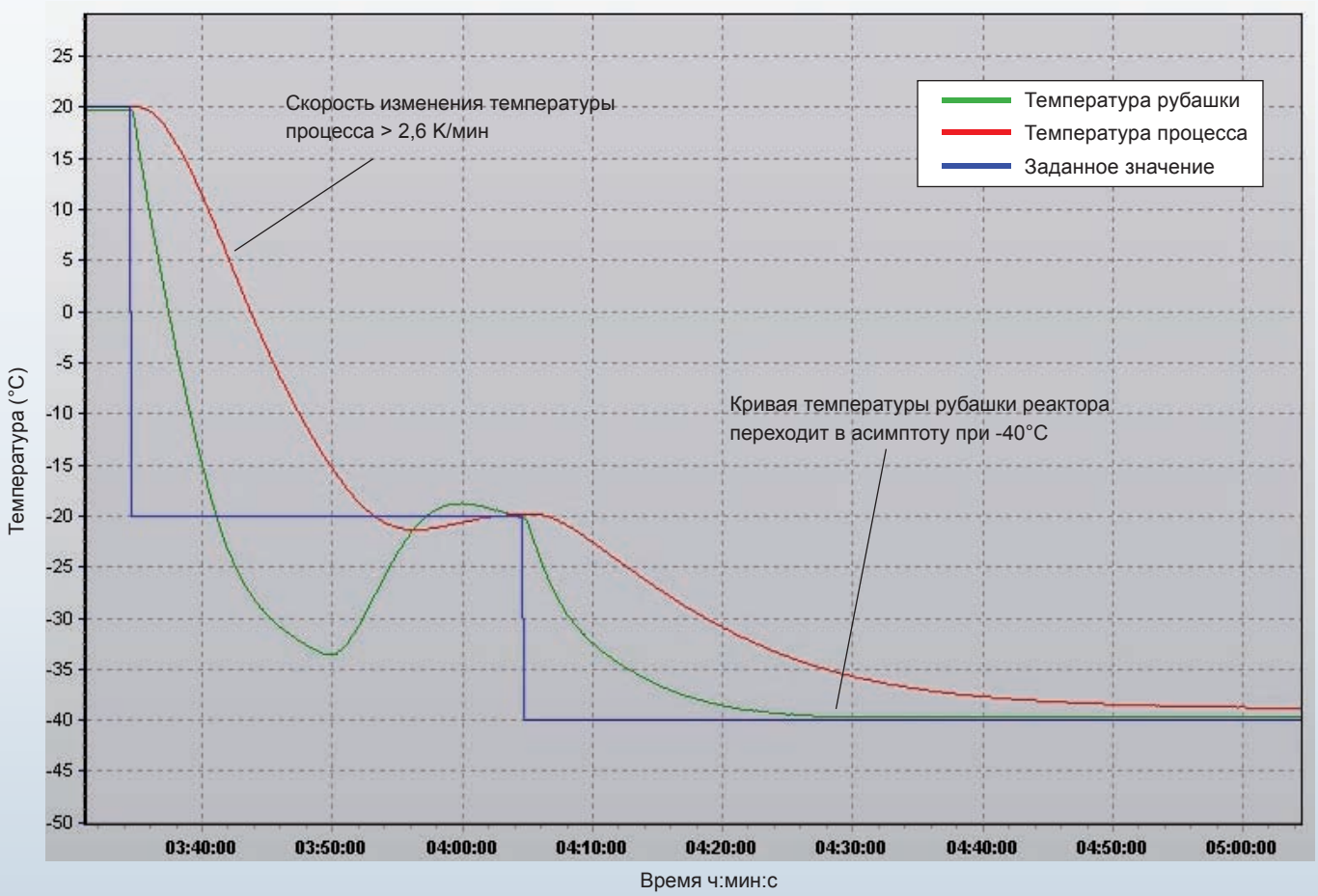
Метод
Unistat® 425w подключен к стеклянному реактору HWS (5 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03. (3,75 л).

Результат
Температура рубашки быстро опускается до -33°C, вызывая изменение температуры процесса от +20°C до -20°C (40 K) в течение 15 минут (скорость > 2,6 K/мин).
Как только температура становится стабильной вводиться новое заданное значение -40°C. Примерно через 22 минуты кривая температуры рубашки становиться асимптотой, достигая температуры -40°C, при этом конечная температура процесса составляет -39°C.

Характеристика установки
Unistat® 425w & реактор HWS (5-л)

Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,8 кВт при +250°C...+100°C 2,5 кВт при 0°C 1,9 кВт при -20°C 0,2 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 425w

Нагрев стеклянного реактора HWS с рубашкой от +20°C до +100°C

Задача
Продемонстрировать производительность термостата Unistat® 425w, нагревающего стеклянный реактор объёмом 5 литров от +20°C до +100°C. Установлен контроль процесса.

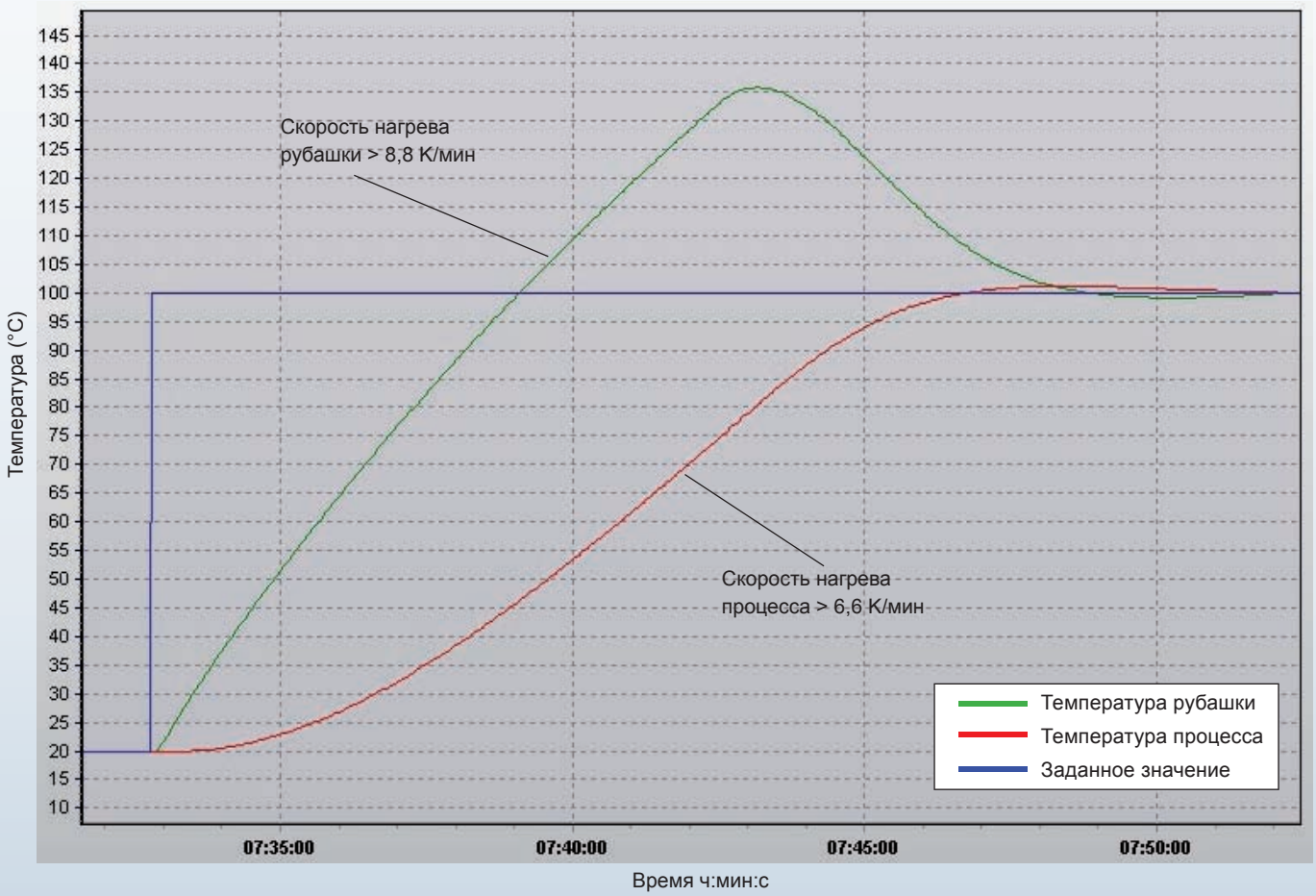
Метод
Unistat® 425w подключен к стеклянному реактору HWS (5 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (3,75 л).

Результат
Рубашка нагревается от +20°C до +135°C в течение 10 минут (скорость нагрева > 8,8 K/мин), обеспечивая повышение температуры процесса до заданного значению +100°C (скорость нагрева > 6,6 K/мин, время нагрева 12 минут).

Характеристика установки
Unistat® 425w & реактор HWS (5 л)

Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,8 кВт при +250°C...+100°C 2,5 кВт при 0°C 1,9 кВт при -20°C 0,2 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 425w

Характеристика установки
Unistat® 425w & реактор Buchi Glas Uster

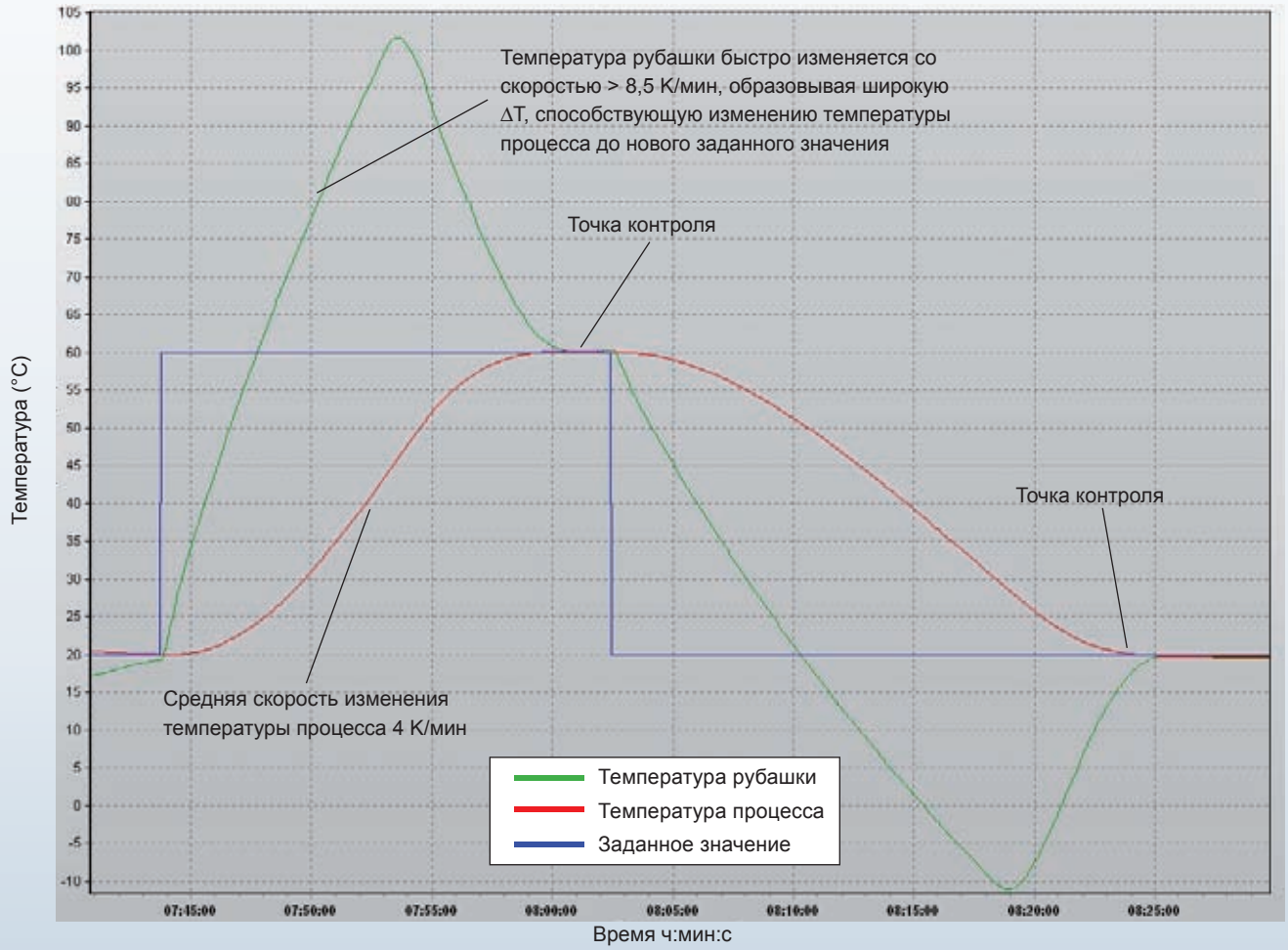
Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,8 кВт при +250°C...+100°C 2,5 кВт при 0°C 1,9 кВт при -20°C 0,2 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	150 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев стеклянного реактора Buchi Glas Uster с рубашкой до +60°C, объём реактора 20 литров

Задача
Продемонстрировать производительность термостата Unistat® 425w, нагревающего стеклянный реактор объёмом 20 литров до +60°C. Установлен контроль процесса.

Метод
Unistat® 425w подключен к стеклянному реактору Buchi Glas Uster (20 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

Результат
Температура рубашки быстро поднимается до +102°C, образовывая широкую ΔT, способствующую изменению температуры процесса до нового заданного значения. Как только температура процесса достигает заданного значения, температура рубашки быстро падает, чтобы с высокой точностью поддерживать температуру процесса на заданном значении.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 425w

Охлаждение стеклянного реактора Buchi Glas Uster с рубашкой, объём реактора 20 литров

Задача
Продемонстрировать производительность термостата Unistat® 425w, охлаждающего стеклянный реактор объёмом 20 литров от +100°C до +20°C. Установлен контроль процесса.

Метод
Unistat® 425w подключен к стеклянному реактору Buchi Glas Uster (20 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03. (15 л).

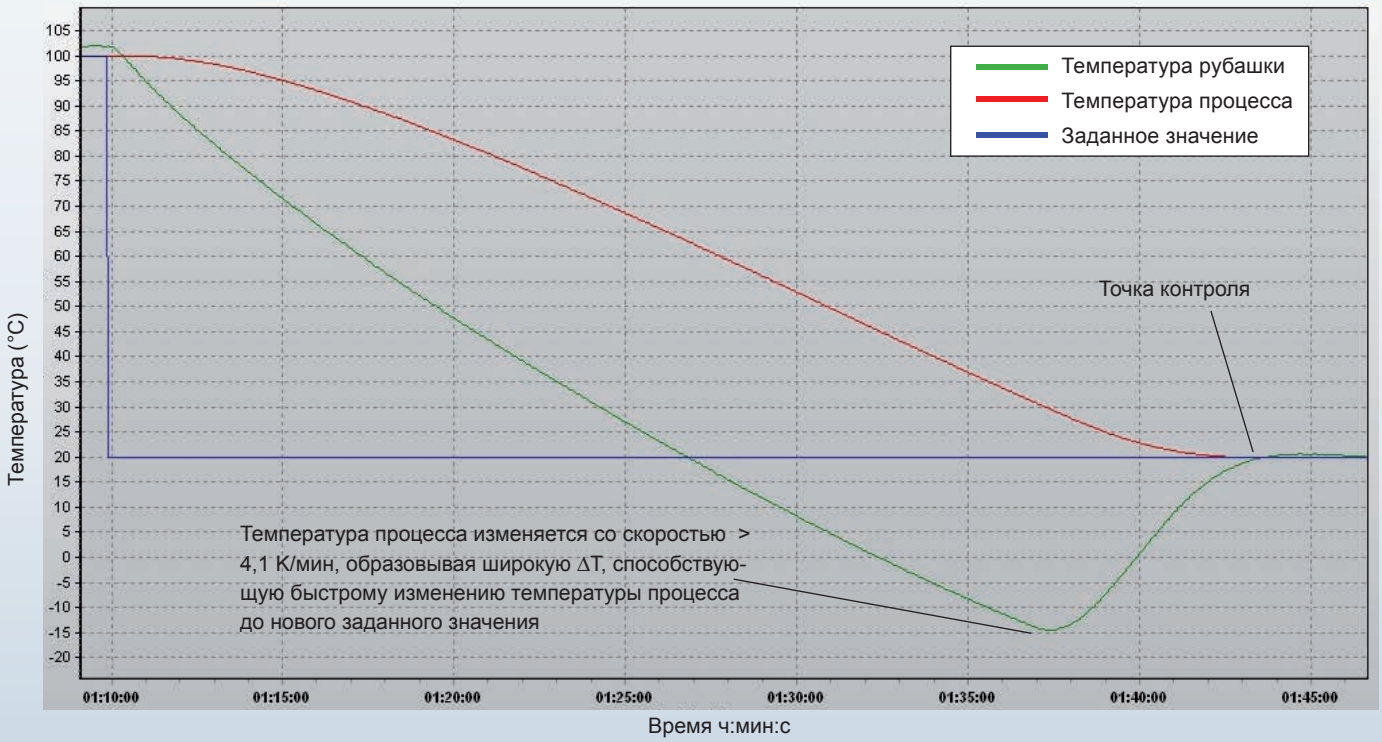
Результат
Температура рубашки изменяется на 115 K (от +100°C до -15°C) в течение 28 минут (скорость изменения > 4,1 K/мин), чтобы изменить температуру процесса до нового заданного значения. Как только температура процесса достигает заданного значения, температура рубашки повышается, чтобы точно поддерживать температуру процесса в заданной точке.

Характеристика установки
Unistat® 425w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,8 кВт при +250°C...+100°C 2,5 кВт при 0°C 1,9 кВт при -20°C 0,2 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный неизолированный
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	150 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.





Unistat® 425w

Характеристика установки
Unistat® 425w & реактор Buchi Glas Uster

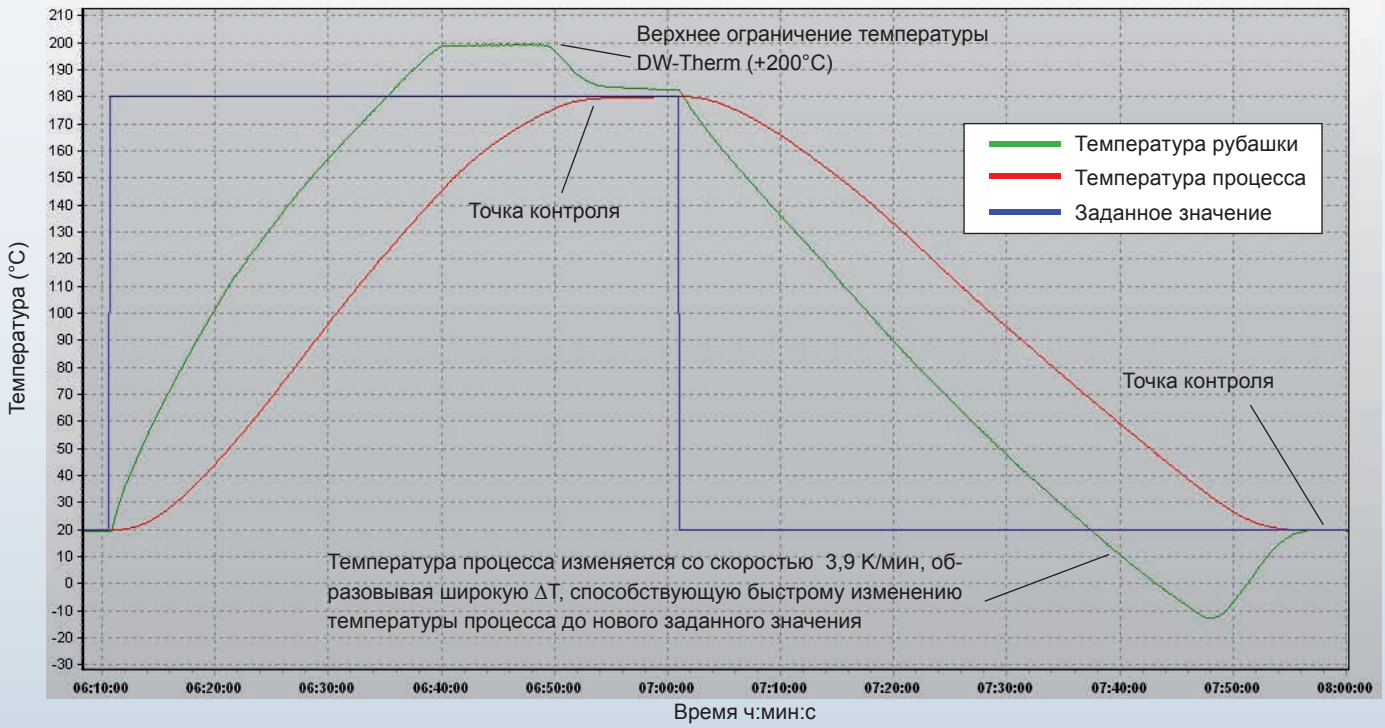
Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,8 кВт при +250°C...+100°C 2,5 кВт при 0°C 1,9 кВт при -20°C 0,2 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	150 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев & охлаждение стеклянного реактора Buchi Glas Uster с рубашкой, объём реактора 20 литров

Задача
Продемонстрировать производительность термостата Unistat® 425w, нагревающего и охлаждающего стеклянный реактор Buchi Glas Uster объёмом 20 литров от +20°C до +180°C и обратно до +20°C. Установлен контроль процесса.

Метод
Unistat® 425w подключен к стеклянному реактору Buchi Glas Uster (20 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

Результат
Температура рубашки изменяется на 180 K (от +20°C до +200°C) в течение 30 минут (скорость изменения > 6 K/мин), чтобы изменить температуру процесса до нового заданного значения. Как только температура процесса достигает заданного значения, температура рубашки понижается, чтобы точно поддерживать температуру процесса в заданной точке.
Цикл охлаждения демонстрирует подобную производительность: температура рубашки изменяется от +182°C до -13°C (195 K) в течение 50 минут (скорость изменения > 3,9 K/мин), чтобы как можно быстрее вернуть температуру процесса обратно на отметку +20°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 425w

Контроль за экзотермической реакцией мощностью 200 Вт, 300 Вт и 500 Вт

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® 425w установить контроль за экзотермической реакцией, симулируемой при включении погружного нагревателя, помещенного внутрь реактора.

Метод
Unistat® 425w подключен к реактору Buchi Glas Uster объёмом 20 литров при помощи изолированных шлангов M38x1,5. В кругообороте (реактор, Unistat®, шланги) используется теплоноситель DW-Therm, реактор заполнен теплоносителем M90.055.03.
Unistat® 425w работает в режиме “контроль процесса”, введено заданное значение +20°C.
Как только система стабилизировалась на отметке +20°C, была воспроизведена экзотермическая реакция путём включения контролируемого погружного нагревателя, помещенного внутрь реактора, заполненного теплоносителем M90.055.03.
Как только система повторно стабилизировалась в условиях новой тепловой нагрузки, погружной нагреватель был отключен.
Тест завершен, при повторной стабилизации системы на отметке +20°C.

Результат
Результаты тестирования отражены на графике, представленном ниже.
Как только температура процесса начинает расти, температура рубашки быстро охлаждается до 0°C, образовывая широкую ΔT, способствующую снижению температуры процесса до +20°C в течение 10 минут. В условиях “реакции“ температура процесса поднимается выше заданного значения максимум на 1,9°C. Подобная ответная реакция наблюдается при выключении погружного нагревателя (завершение “экзотермической реакции”).
В обоих случаях на графиках видно, что температура процесса возвращается точно на уровень заданного значения без какого-либо превышения или занижения.

Характеристика установки

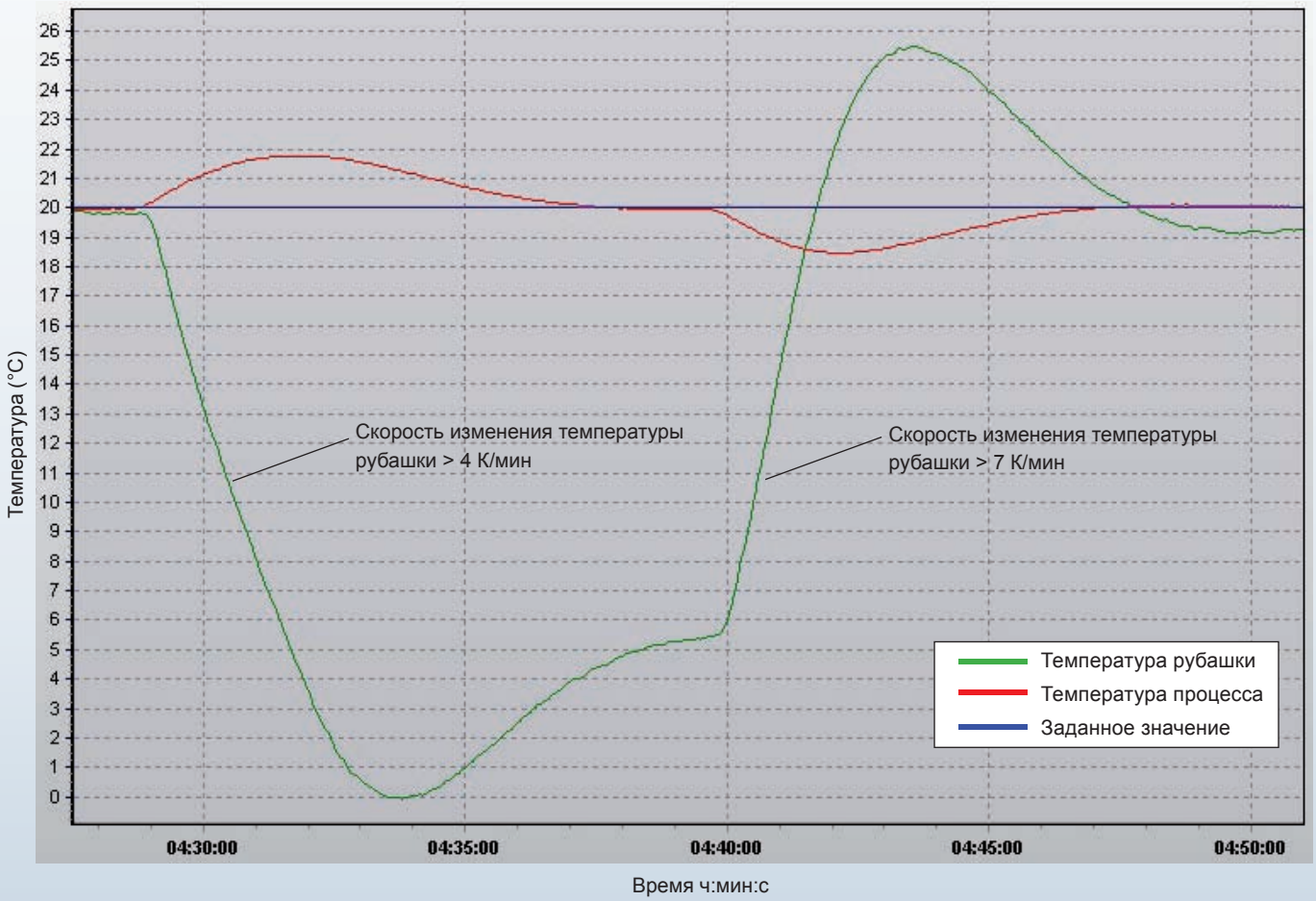
Реактор Buchi Glas Uster:

Объём:	20 л
Тип:	стеклянный с рубашкой
Содержимое:	15 л M90.055.03 (#6259) удельная теплоёмкость 0,36 кал/кг°C
Скорость мешалки:	200 об/мин

Unistat® 425w:

Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,8 кВт при 250°C...100°C 2,5 кВт при 0°C 1,9 кВт при -20°C 0,2 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M38x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Контроль:	процесс

Тест 1:
Симулируемая экзотермическая реакция мощностью 200 Вт (47,8 кал/сек) при +20°C



Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 425w

Контроль за экзотермической реакцией мощностью 200 Вт, 300 Вт и 500 Вт

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® 425w установить контроль за экзотермической реакцией, симулируемой при включении погружного нагревателя, помещенного внутрь реактора.

Метод
Unistat® 425w подключен к реактору Buchi Glas Uster объёмом 20 литров при помощи изолированных шлангов M38x1,5. В кругообороте (реактор, Unistat®, шланги) используется теплоноситель DW-Therm, реактор заполнен теплоносителем M90.055.03.
Unistat® 425w работает в режиме “контроль процесса”, введено заданное значение +20°C.
Как только система стабилизировалась на отметке +20°C, была воспроизведена экзотермическая реакция путём включения контролируемого погружного нагревателя, помещенного внутрь реактора, заполненного теплоносителем M90.055.03.
Как только система повторно стабилизировалась в условиях новой тепловой нагрузки, погружной нагреватель был отключен.
Тест завершен, при повторной стабилизации системы на отметке +20°C.

Результат
Установлено заданное значение +20°C, выбран режим “контроль процесса”. При стабилизации температуры путём включения погружного нагревателя воспроизводится экзотермическая реакция. Как только температура процесса начинает расти, температура рубашки быстро охлаждается примерно до -9,5°C, образовывая широкую ΔT, способствующую контролю за реакцией и снижению температуры процесса точно до +20°C. Подобная ответная реакция наблюдается при выключении погружного нагревателя: быстрый нагрев рубашки для того, чтобы вернуть и удерживать температуру процесса точно на уровне заданного значения.

Характеристика установки

Реактор Buchi Glas Uster:

Объём:	20 л
Тип:	стеклянный с рубашкой
Содержимое:	15 л M90.055.03 (#6259) удельная теплоёмкость 0,36 кал/кг°C
Скорость мешалки:	200 об/мин

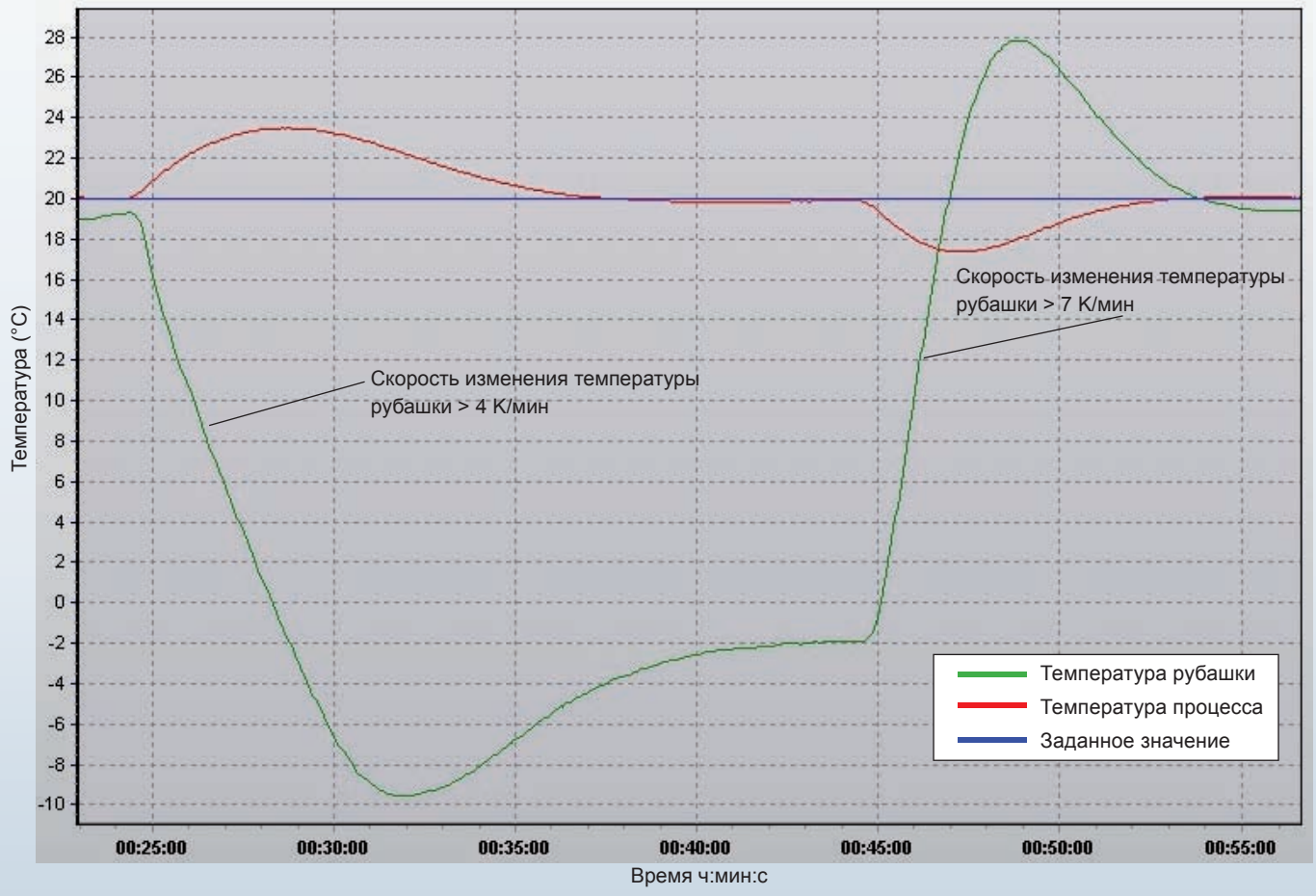
Unistat® 425w:

Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,8 кВт при 250°C...100°C 2,5 кВт при 0°C 1,9 кВт при -20°C 0,2 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M38x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Контроль:	процесс

Тест 2:
Симулируемая экзотермическая реакция мощностью 300 Вт (71,6 кал/сек) при +20°C

Данные:

Увеличение температуры процесса:	1,8 K	Уменьшение температуры процесса:	1,5 K
Время возврата до +20°C с момента инициализации:	< 8 минут	Время возврата до +20°C:	< 8 минут
Занижение температуры:	< 0,1 K	Превышение температуры:	< 0,1 K



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 425w

Контроль за экзотермической реакцией мощностью 200 Вт, 300 Вт и 500 Вт

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® 425w установить контроль за экзотермической реакцией, симулируемой при включении погружного нагревателя, помещенного внутрь реактора.

Метод
Unistat® 425w подключен к реактору Buchi Glas Uster объёмом 20 литров при помощи изолированных шлангов M38x1,5. В кругообороте (реактор, Unistat®, шланги) используется теплоноситель DW-Therm, реактор заполнен теплоносителем M90.055.03.
Unistat® 425w работает в режиме “контроль процесса”, введено заданное значение +20°C.
Как только система стабилизировалась на отметке +20°C, была воспроизведена экзотермическая реакция путём включения контролируемого погружного нагревателя, помещенного внутрь реактора, заполненного теплоносителем M90.055.03.
Как только система повторно стабилизировалась в условиях новой тепловой нагрузки, погружной нагреватель был отключен.
Тест завершен, при повторной стабилизации системы на отметке +20°C.

Результат
Результаты тестирования отражены на графике, представленном ниже.
Как только температура процесса начинает расти, температура рубашки быстро охлаждается до 0°C, образовывая широкую ΔT, способствующую снижению температуры процесса до +20°C в течение 10 минут. В условиях “реакции“ температура процесса поднимается выше заданного значения максимум на 1,9°C. Подобная ответная реакция наблюдается при выключении погружного нагревателя (завершение “экзотермической реакции”).

Характеристика установки

Реактор Buchi Glas Uster:

Объём:	20 л
Тип:	стеклянный с рубашкой
Содержимое:	15 л M90.055.03 (#6259) удельная теплоёмкость 0,36 кал/кг°C
Скорость мешалки:	200 об/мин

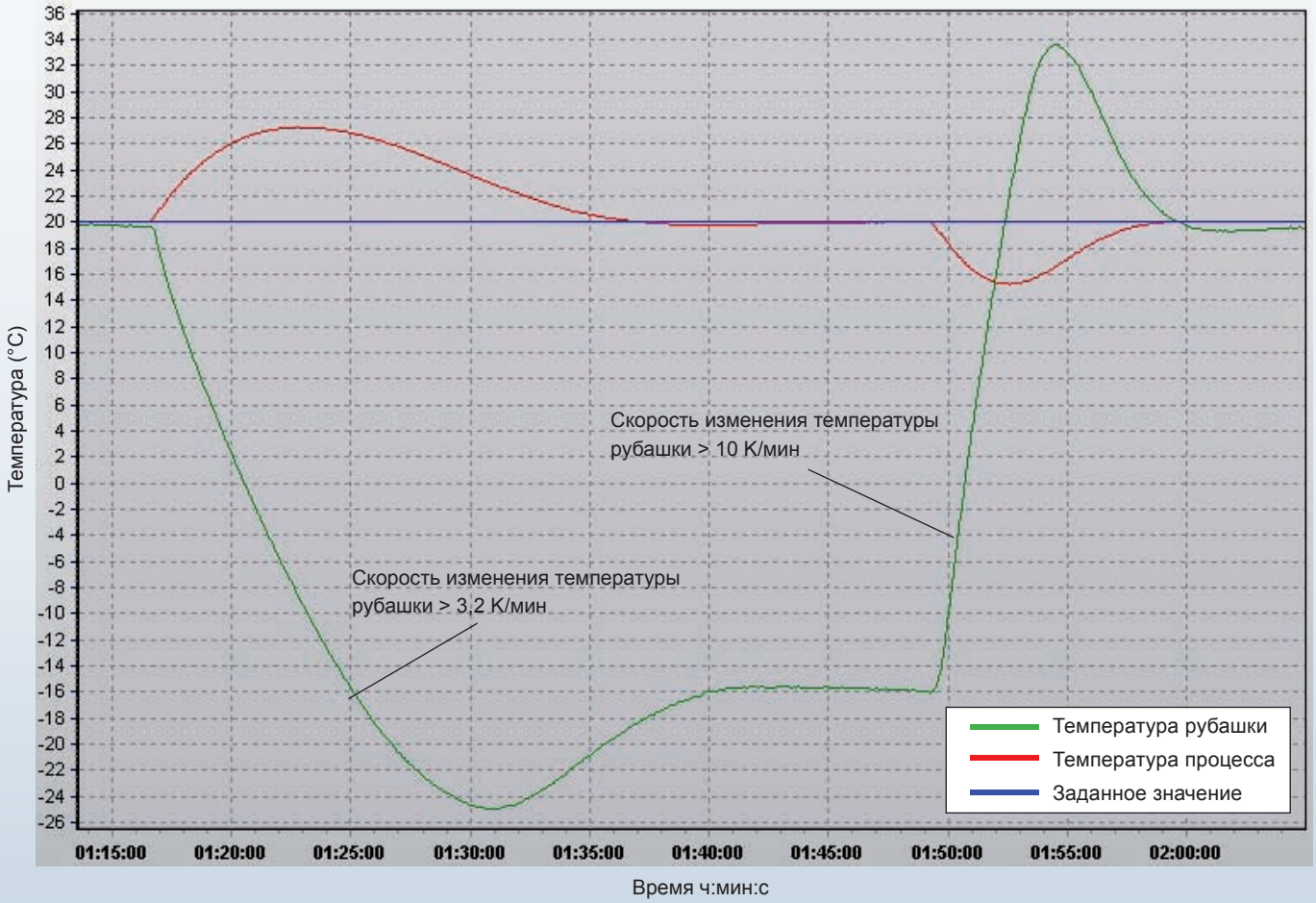
Unistat® 425w:

Температурный диапазон:	-40°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,8 кВт при 250°C...100°C 2,5 кВт при 0°C 1,9 кВт при -20°C 0,2 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M38x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Контроль:	процесс

Тест 3:
Симулируемая экзотермическая реакция мощностью 500 Вт (119,4 кал/сек) при +20°C

Данные:

Увеличение температуры процесса:	7 K	Уменьшение температуры процесса:	4,5 K
Время возврата до +20°C с момента инициализации:	< 20 минут	Время возврата до +20°C:	10 минут
Занижение температуры:	< 0,2 K	Превышение температуры:	OK



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 510w

Характеристика установки
Unistat® 510w & реактор DDPS

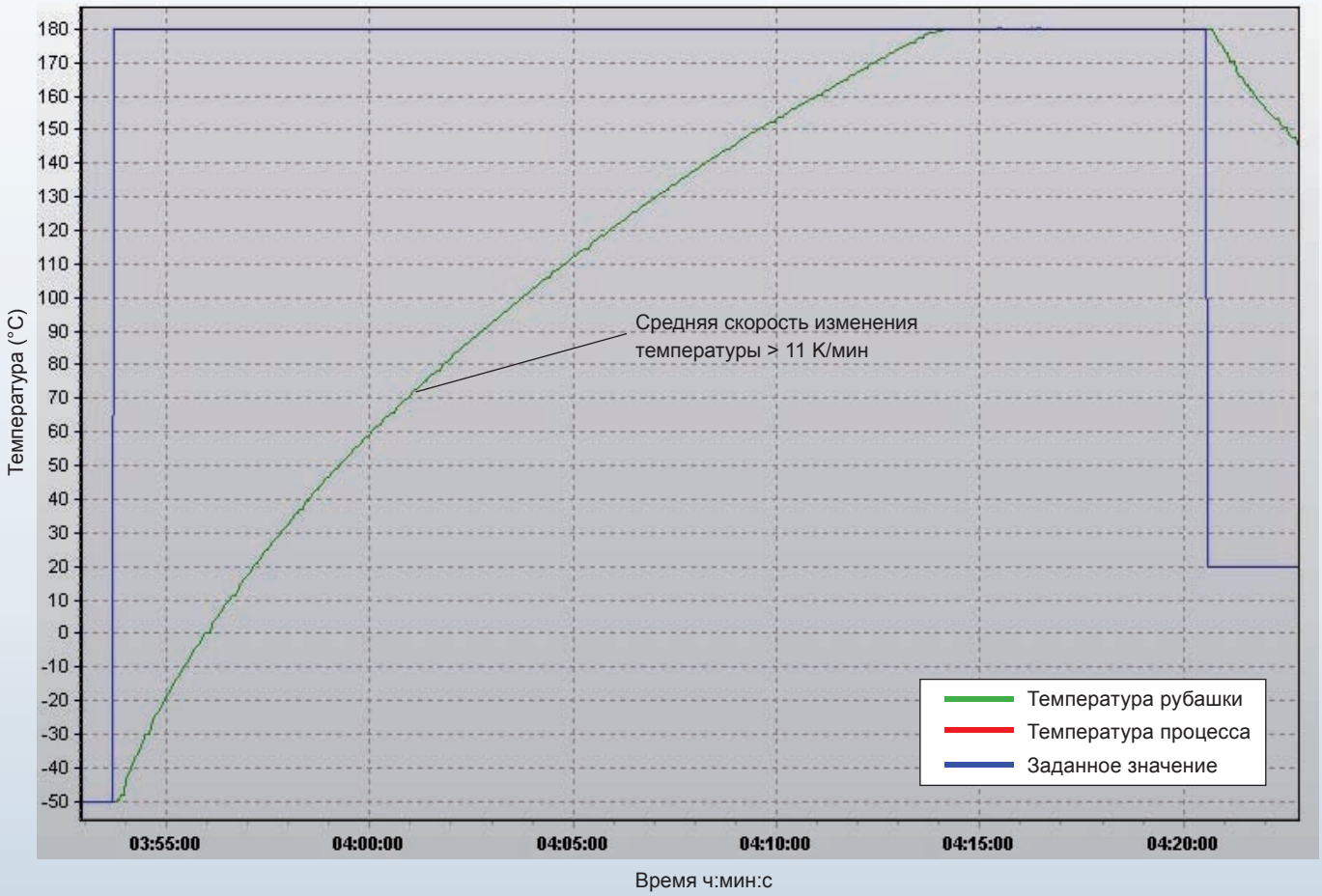
Температурный диапазон:	-50°C...+250 °C
Мощность охлаждения:	5,3 кВт при +250°C…0°C 2,8 кВт при -20°C 0,9 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л вакуумный изолированный стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	внутренний

Нагрев реактора DDPS объёмом 25 литров

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 510w, подключенного при помощи шлангов M38x1,5 к стеклянному реактору объёмом 25 литров.

Метод
Unistat® 425w подключен к реактору DDPS (25 л) при помощи изолированных шлангов M38x1,5. В кругообороте (реактор, Unistat®, шланги) используется теплоноситель DW-Therm, реактор заполнен теплоносителем M90.055.03 (18,75 л).

Результат
Внутренняя температура (температура рубашки) увеличивается со скоростью > 11 K/мин. Нагрев от -50°C до +180°C (заданное значение) осуществляется в течение 21 минуты без превышения заданной температуры.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 510w

Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 300 Вт (258 Ккал/ч) в реакторе Buchi Glas Uster (15 л)

Задача
Продемонстрировать изменения температуры в условиях симулируемой экзотермической реакции.

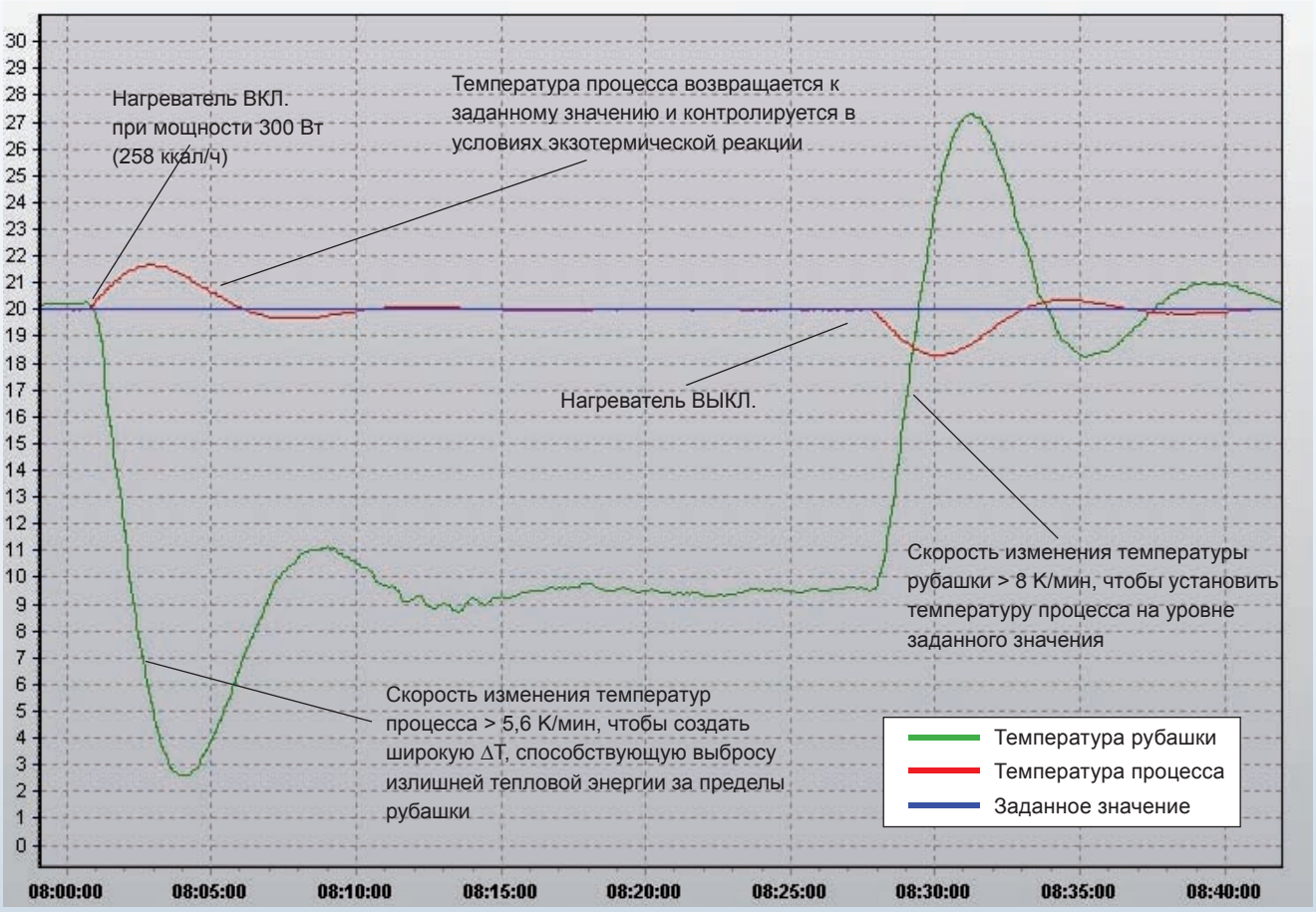
Метод
Unistat® 510w используется для контроля за температурой процесса внутри стального эмалированного реактора (15 л), заполненного на 2/3 теплоносителем M20.235.20.

Результат
Экзотермическая реакция мощностью 300 Вт увеличивает температуру процесса примерно на 1,7 K, Unistat® компенсирует данное увеличения за 9 минут. Через некоторое время нагреватель удаляется из реактора и температура процесса опускается примерно до +18,3°C. Unistat® за 12 минут возвращает температуру процесса до заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 510w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-50°C...+250 °C
Мощность охлаждения:	5,3 кВт при +250°C…0°C 2,8 кВт при -20°C 0,9 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 m; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	15 л эмалированный металлический реактор
Содержимое реактора:	10 л M20.235.20 (#6162)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 510w

Охлаждение реактора DDPS объёмом 25 литров до $T_{мин}$

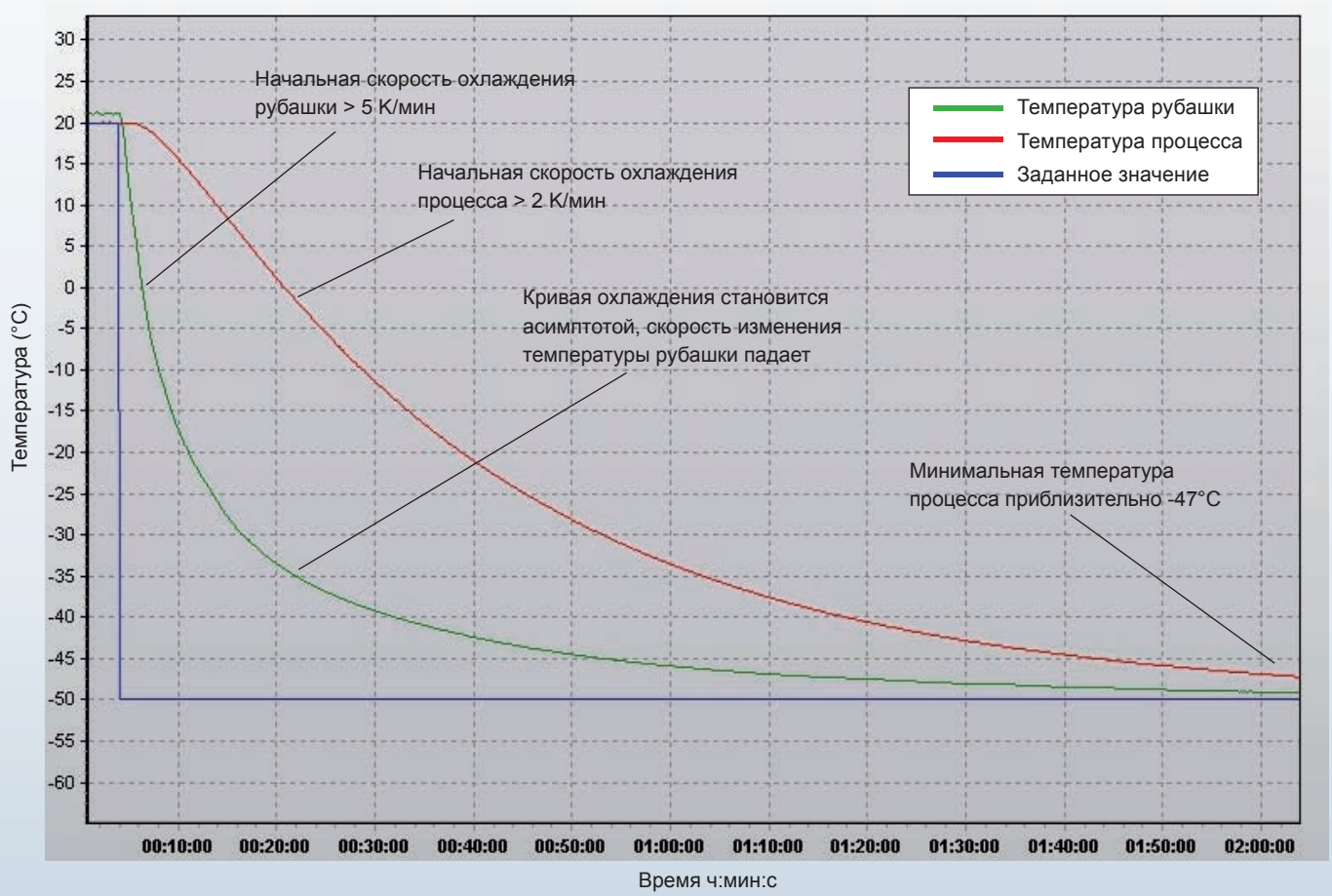
Характеристика установки
Unistat® 510w & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-50°C...+250 °C
Мощность охлаждения:	5,3 кВт при +250°C…0°C 2,8 кВт при -20°C 0,9 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л вакуумный изолированный стеклянный
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс

Задача
Определить минимальную температуру процесса, которая может быть установлена в вакуумном изолированном стеклянном реакторе при работе с термостатом Unistat® 510w.

Метод
Unistat® 510w подключен к реактору DDPS (25 л) при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).

Результат
Начальная скорость охлаждения очень высокая, но как только кривая охлаждения становится асимптотой (температура рубашки, примерно -25°C), скорость охлаждения начинает снижаться.
Конечная температура рубашки реактора -49°C, конечная температура процесса приблизительно -47°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 510w

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора Chemglass (50 л) с рубашкой в диапазоне между +20°C и -30°C

Задача
Продемонстрировать скорость ответной реакции и уровень контроля термостата Unistat® 510w, подключенного к реактору Chemglass (50 л).

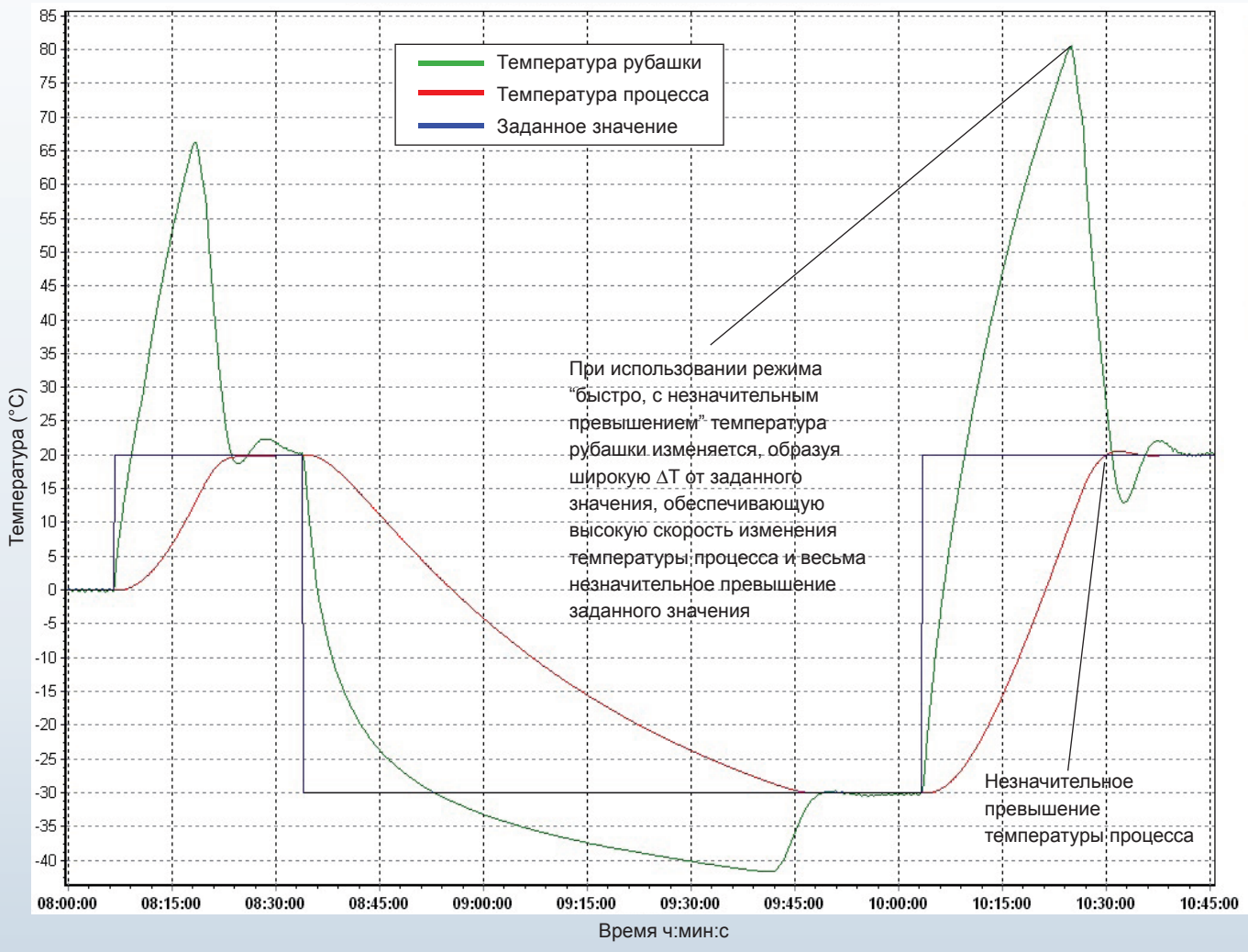
Метод
Unistat® 510w подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (37 л).

Результат
Температура процесса изменяется от +20°C до -30°C (50 K) приблизительно за 70 минут, нагрев обратно до +20°C занимает примерно 25 минут. В обоих случаях температура процесса достигает и удерживается точно на уровне заданного значения с незначительным превышением или занижением.

Характеристика установки
Unistat® 510w & реактор Chemglass (50 л)

Температурный диапазон:	-50°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,3 кВт при +250°C…0°C 2,8 кВт при -20°C 0,9 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6659)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	50 л стеклянный с рубашкой неизолированный
Содержимое реактора:	37 л M90.055.02
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 510w

Характеристика установки
Unistat® 510w & реактор Chemglass (50 л)

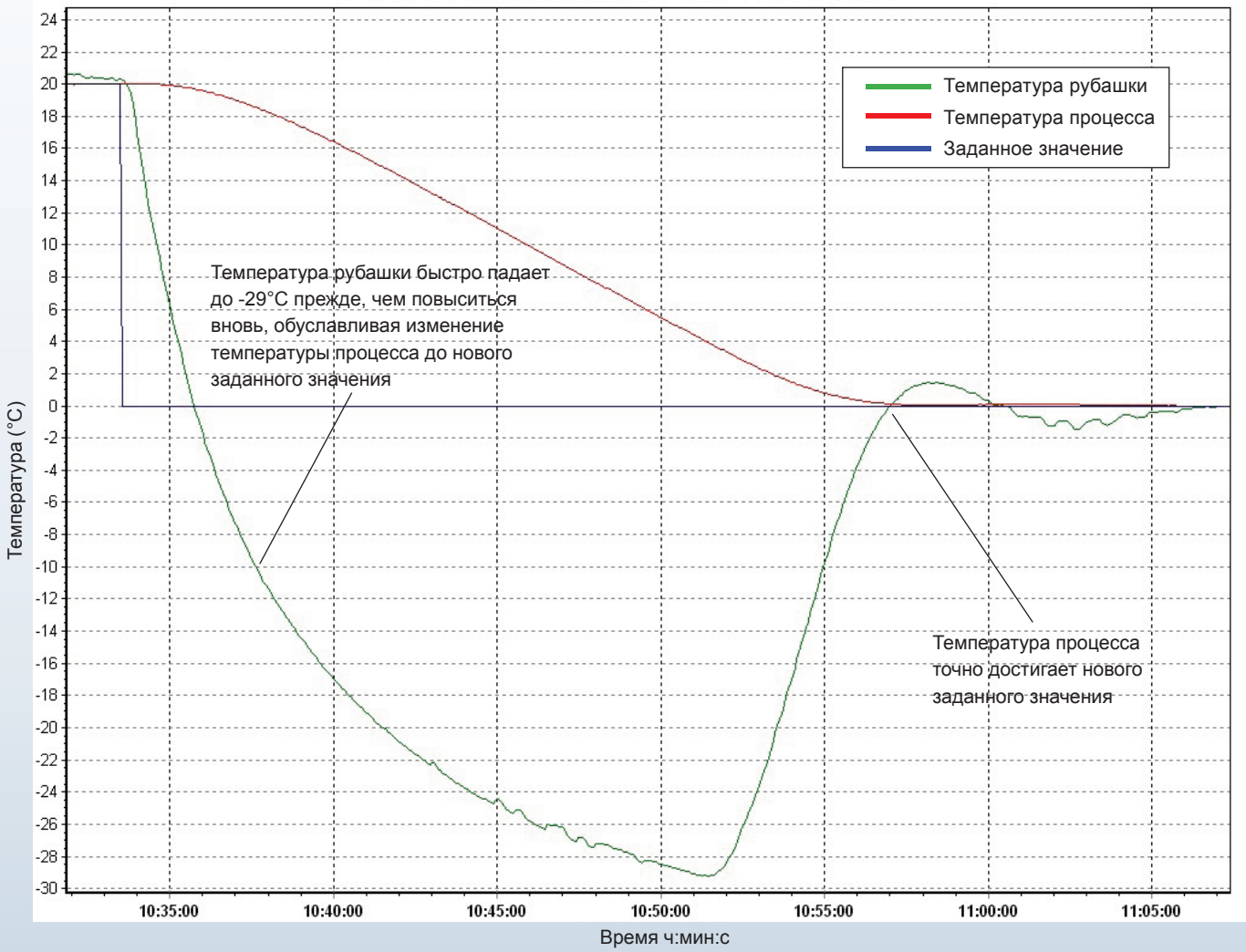
Температурный диапазон:	-50°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,3 кВт при +250°C…0°C 2,8 кВт при -20°C 0,9 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6659)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	50 л стеклянный с рубашкой неизолированный
Содержимое реактора:	37 л M90.055.02
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс

Охлаждение стеклянного реактора Chemglass (50 л) с рубашкой от +20°C до 0°C

Задача
Определить время, за которое температура процесса изменится от +20°C до 0°C в стеклянном реакторе Chemglass (50 л) с рубашкой.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (37 л).

Результат
На графике видно, что температура рубашки изменяется с примерной скоростью 2,4 K/мин и достигает -29°C за 20 минут прежде, чем повыситься вновь, тем самым за 25 минут обуславливает изменение температуры процесса точно до уровня нового заданного значения с незначительным занижением.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 510w

Охлаждение стеклянного реактора Chemglass (50 л) с рубашкой от +20°C до $T_{мин}$

Задача
Определить минимальную температуру процесса, которая может быть установлена в стеклянном реакторе Chemglass (50 л) с рубашкой, к которому подключён термостат Unistat® 510w.

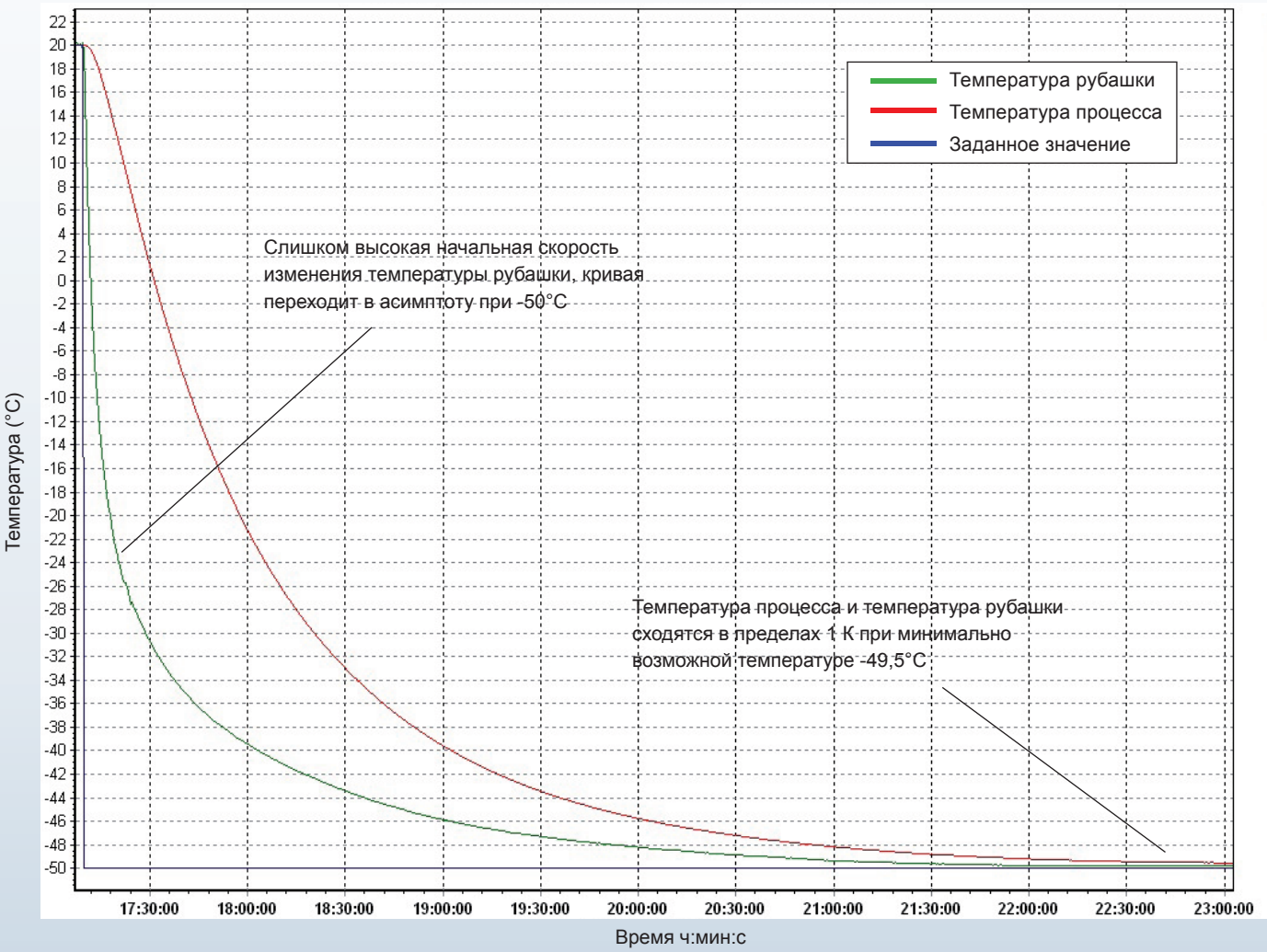
Метод
Unistat® 510w подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (37 л).

Результат
Как видно на графике, минимальная температура рубашки примерно -50°C, кривая температуры процесса переходит в асимптоту чуть выше данной отметки, примерно при -49°C.

Характеристика установки
Unistat® 510w & реактор Chemglass (50 л)

Температурный диапазон:	-50°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,3 кВт при +250°C…0°C 2,8 кВт при -20°C 0,9 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6659)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	50 л стеклянный с рубашкой неизолированный
Содержимое реактора:	37 л M90.055.02
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 510w



Характеристика установки
Unistat® 510w & реактор Chemglass (50 л)

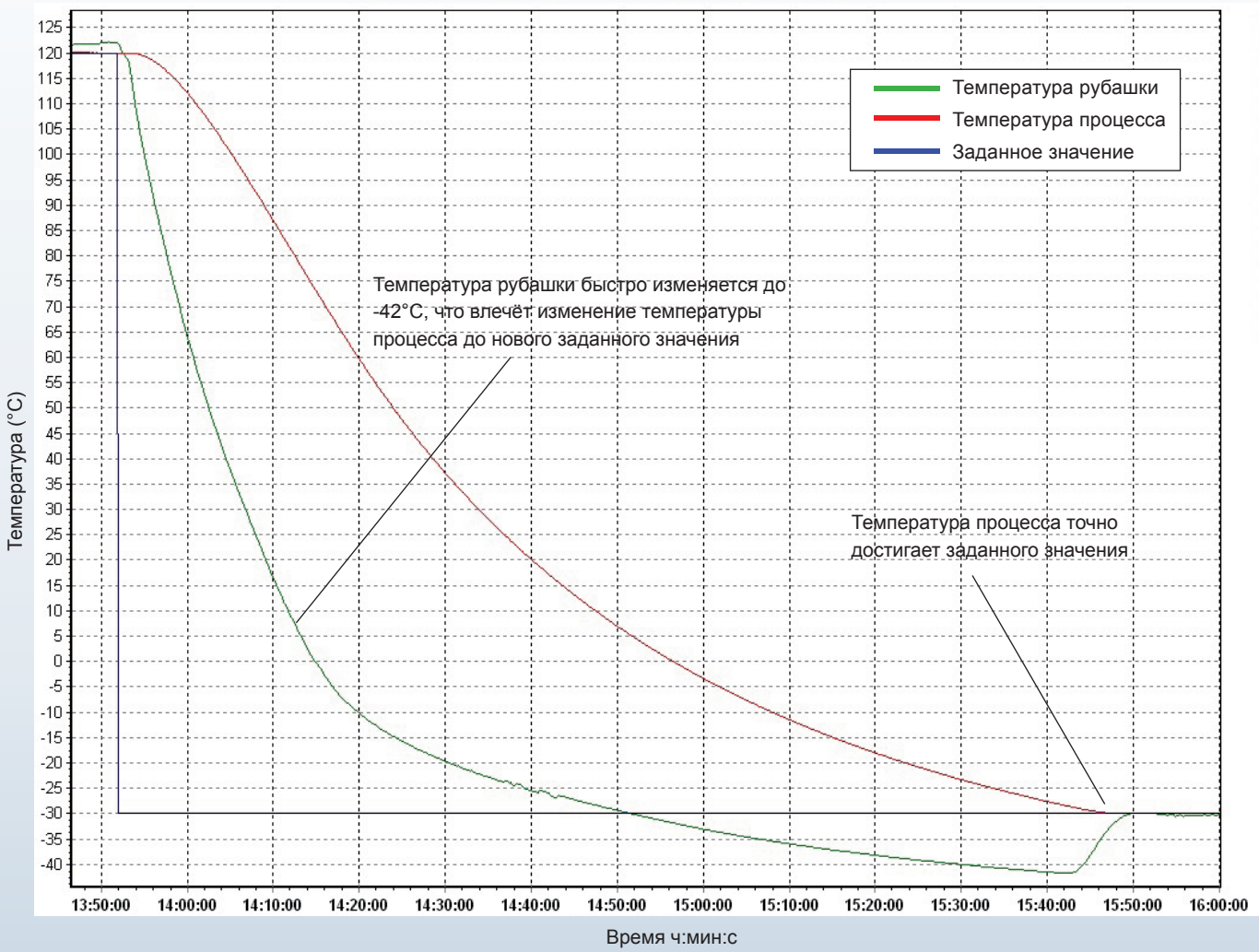
Температурный диапазон:	-50°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,3 кВт при +250°C…0°C 2,8 кВт при -20°C 0,9 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6659)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	50 л стеклянный неизолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	37 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс

Охлаждение стеклянного реактора Chemglass (50 л) с рубашкой от +120°C до -30°C

Задача
Продемонстрировать скорость ответной реакции термостата Unistat® 510w, охлаждающего стеклянный реактор Chemglass (50 л) с рубашкой от +120°C до -30°C (150 K).

Метод
Unistat® 510w подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (37 л).

Результат
На графике видно, что рубашка быстро охлаждается до -42°C прежде, чем начнётся её медленный нагрев, что влечёт за собой изменение температуры процесса до нового заданного значения -30°C с незначительным занижением температуры.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 510w

Нагрев стеклянного реактора Chemglass (50 л) с рубашкой от -50°C до +20°C

Задача
Продемонстрировать скорость ответной реакции термостата, подключённого к стеклянному реактору Chemglass (50 л) с рубашкой, при изменении температуры процесса от -50°C до +20°C.

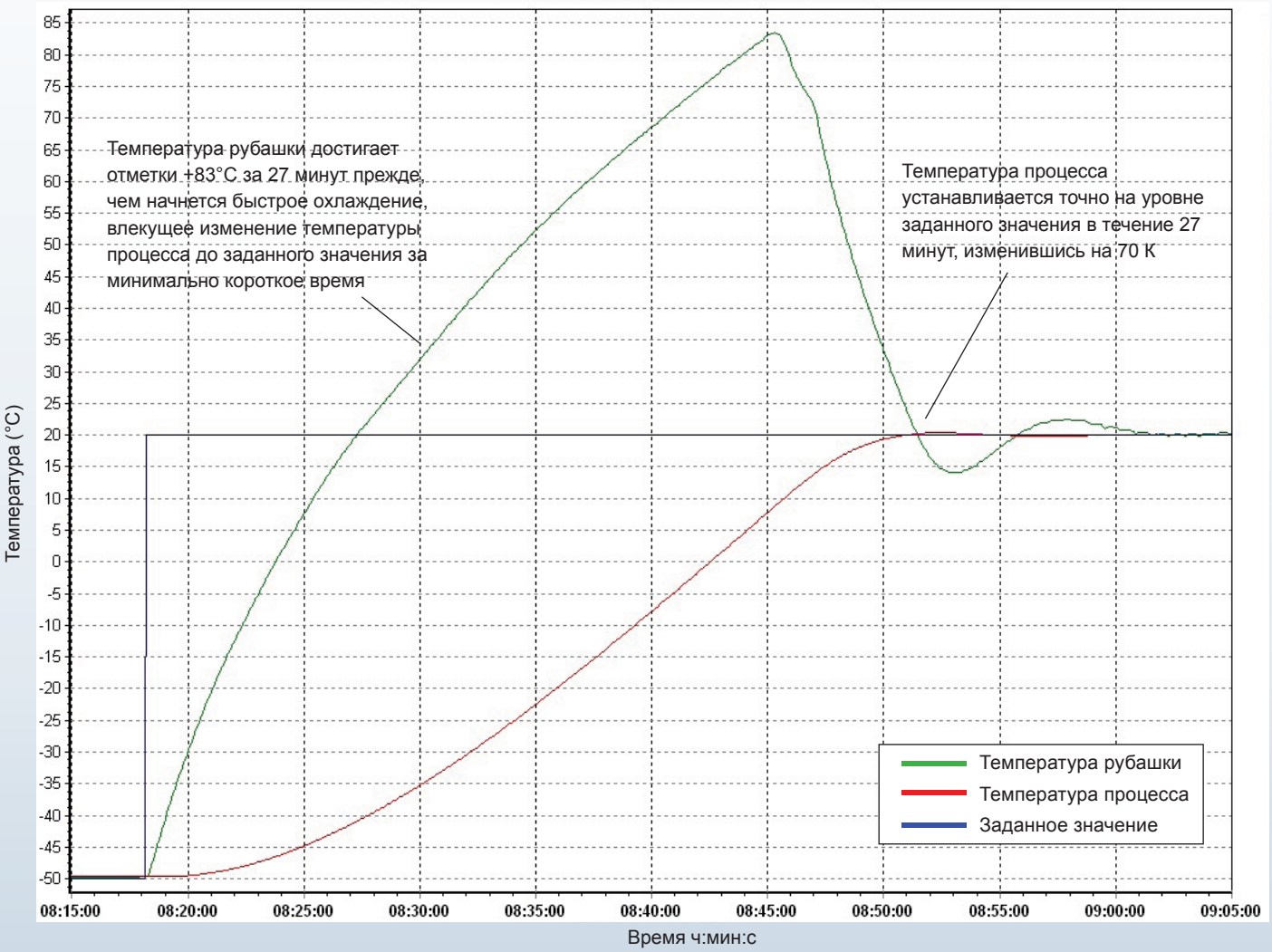
Метод
Unistat® 510w подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (37 л).

Результат
Температура рубашки быстро изменяется (около 27 минут) от -50°C до +20°C (средняя скорость изменения 4,8 K/мин), как только температура процесса достигает заданного значения, температура рубашки падает вновь, чтобы за 32 минуты точно (с незначительным превышением) установить температуру процесса на уровне заданного значения (средняя скорость изменения 2 K/мин).

Характеристика установки
Unistat® 510w & реактор Chemglass (50 л)

Температурный диапазон:	-50°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,3 кВт при +250°C…0°C 2,8 кВт при -20°C 0,9 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6659)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	50 л стеклянный с рубашкой неизолированный
Содержимое реактора:	37 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 510w



Характеристика установки
Unistat® 510w & реактор Chemglass (50 л)

Температурный диапазон:	-50°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,3 кВт при +250°C…0°C 2,8 кВт при -20°C 0,9 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6659)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	50 л стеклянный с рубашкой неизолированный
Содержимое реактора:	37 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс

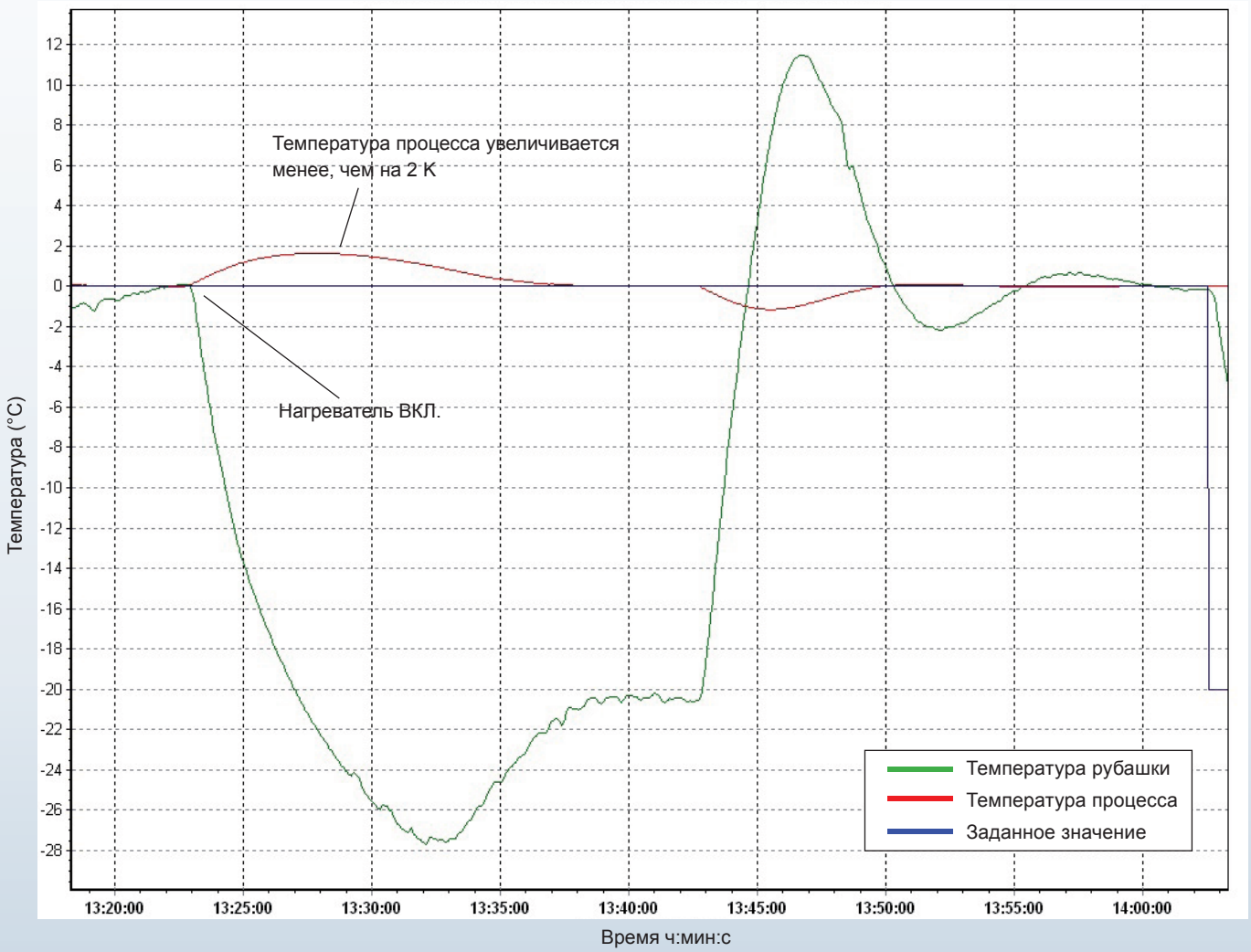
Контроль за симулируемой экзотермической реакцией в стеклянном реакторе Chemglass объёмом 50 литров

Задача
Продемонстрировать эффективность контроля Unistat® 510w, подключенного к реактору объёмом 50 литров, в условиях трёх симулируемых экзотермический реакций различной мощности при температуре 0°C и +20°C. Реакции воспроизводятся при помощи погружного электрического нагревателя.

Метод
Unistat® 510w подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (37 л).

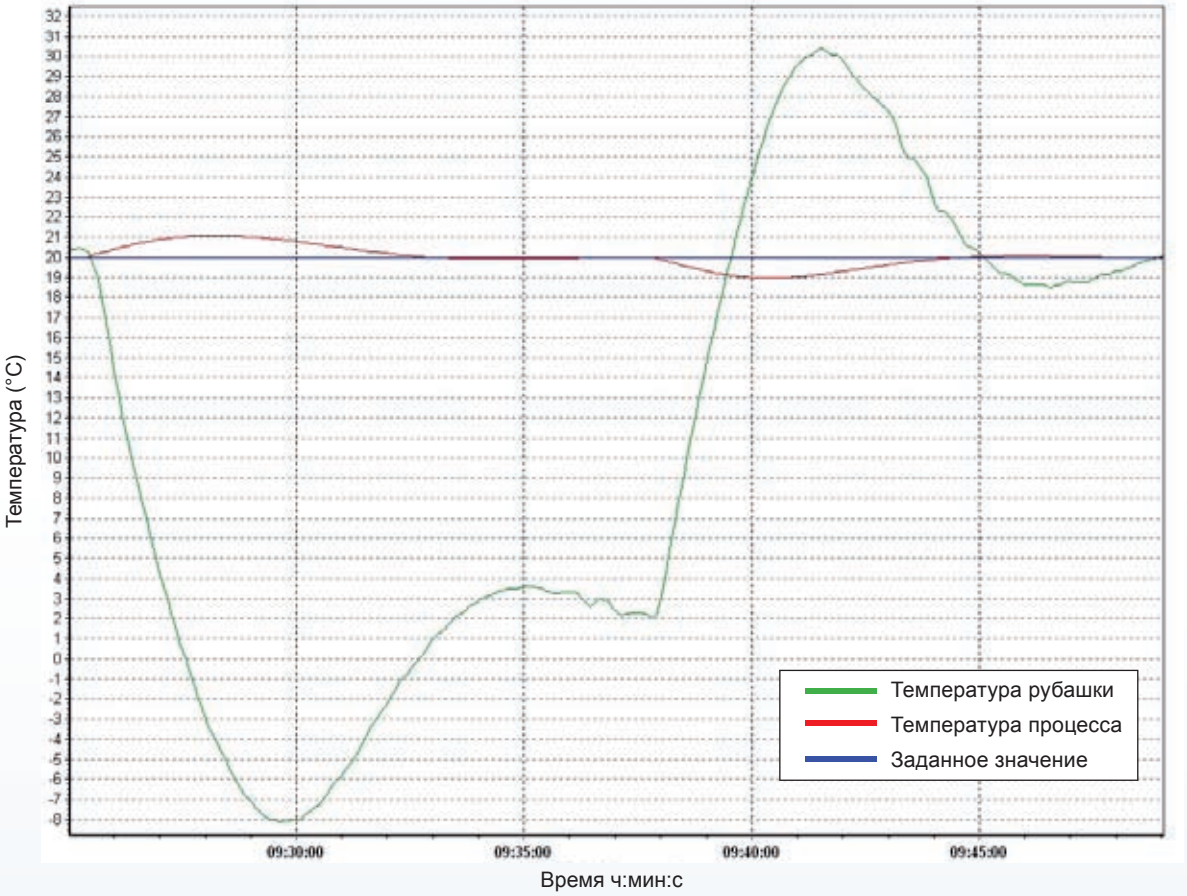
Результат
Как только контроль за “реакцией“ стабилизировался, нагреватель был отключён.
На графике видно, как быстро увеличивается ΔT между температурой рубашки и температурой процесса, что обуславливает извлечение тепловой энергии из процесса, восстанавливает и поддерживает температуру процесса на уровне заданного значения.

1. Симулируемая экзотермическая реакция мощностью 600 Вт при 0°C

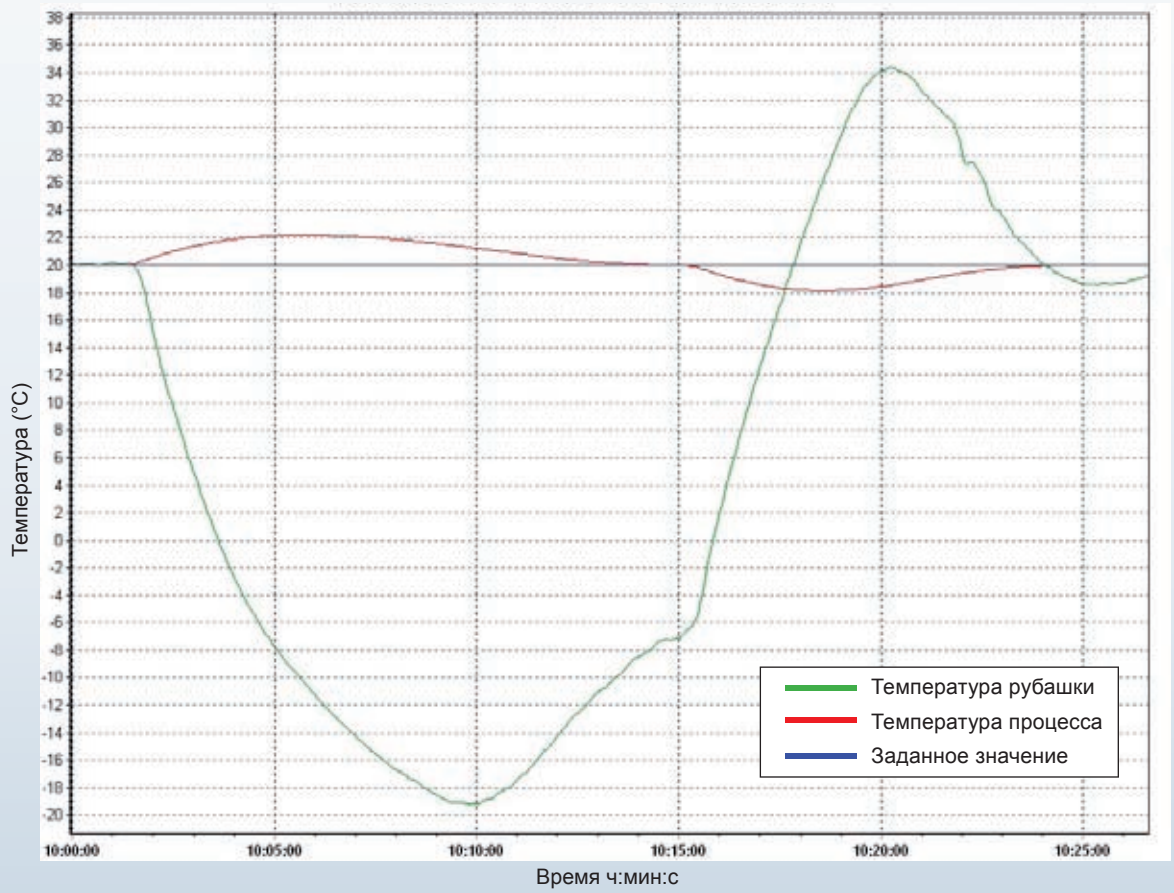


Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

2. Симулируемая экзотермическая реакция мощностью 600 Вт при +20°C



3. Симулируемая экзотермическая реакция мощностью 900 Вт при +20°C



Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 610w



Характеристика установки
Unistat® 610w & реактор Radleys

Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	7,0 кВт при +200°C…0°C 6,4 кВт при -20°C 3,3 кВт при -40°C 0,8 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

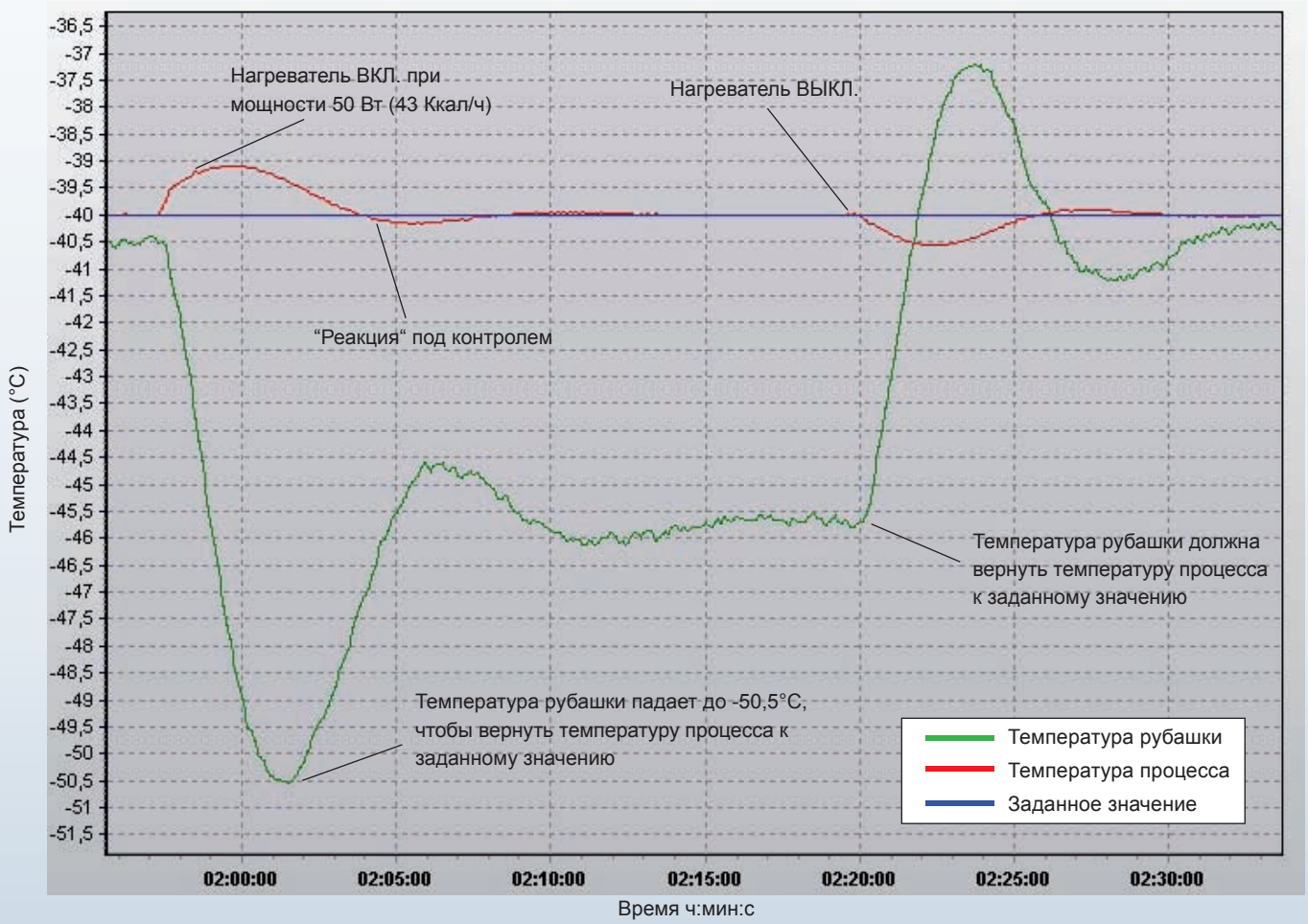
Контроль за симулируемой экзотермической реакцией при -40°C в реакторе Radleys объёмом 10 литров

Задача
Продемонстрировать ответную реакцию Unistat® 610w, контролирующего экзотермическую реакцию в реакторе объёмом 10 литров при -40°C.

Метод
При подключении использовались шланги M30x1,5. Теплоноситель DW-Therm. Экзотермические реакции воспроизводятся при мощности нагревания 50 Вт и 100 Вт.

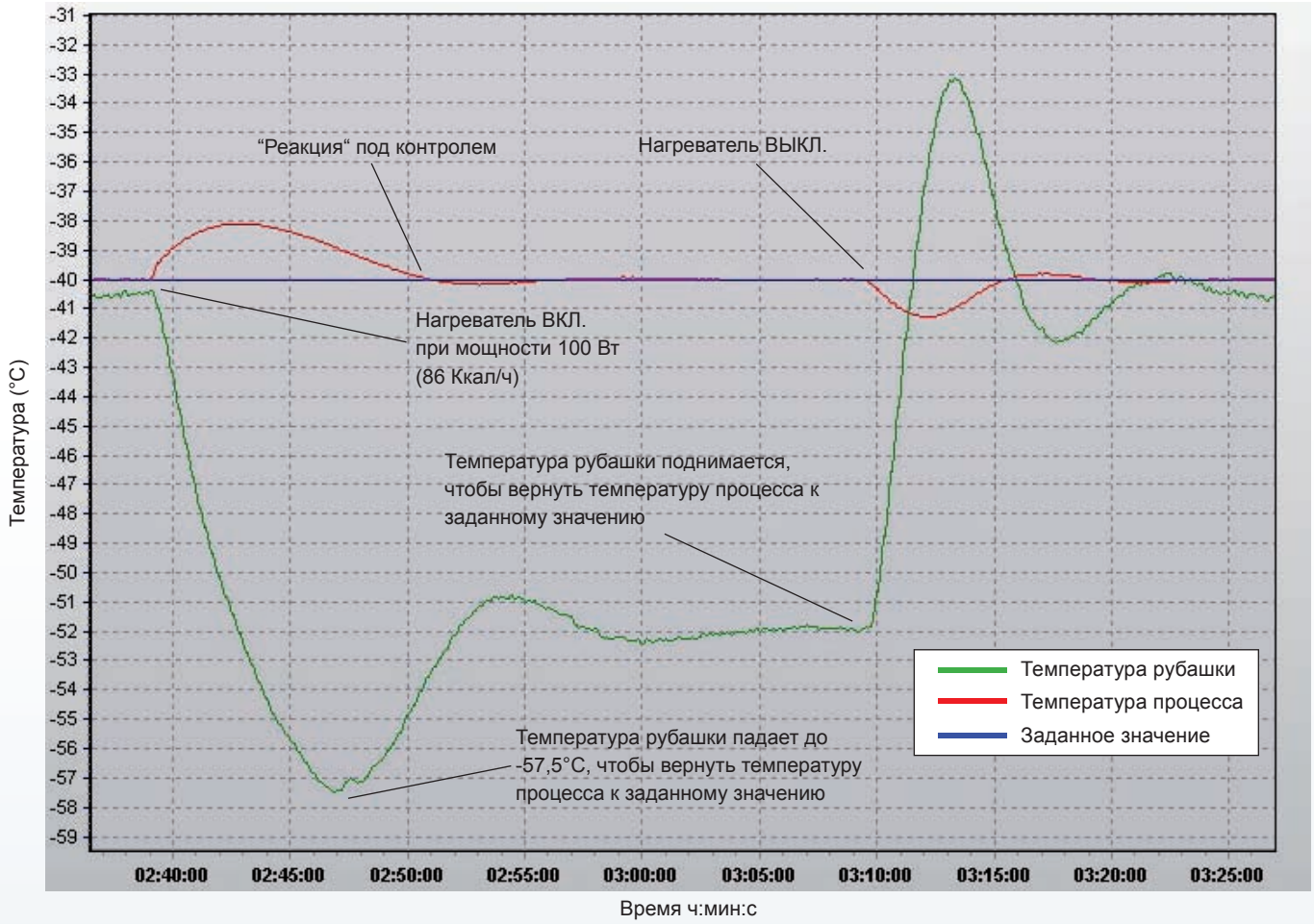
Результат
50 Вт тепловой энергии вызывают подъём температуры примерно на 1 K. При мощности охлаждения 3,3 кВт термостату необходимо 9 минут для того, чтобы вернуть температуру процесса к заданному значению. Тем временем тепловой выброс мощностью 100 Вт повышает температуру процесса примерно на 2 K. Внутренняя температура охлаждается примерно до -57,5°C, чтобы вновь установить температуру процесса на отметке -40°C.
При выключенном нагревателе температура процесса падает, термостат начинает нагревать рубашку, чтобы вернуть температуру процесса к заданному значению.

График 1: Экзотермическая реакция мощностью 50 Вт



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

График 2: Экзотермическая реакция мощностью 100 Вт



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 610w

Характеристика установки
Unistat® 610w & реактор Buchi Glas Uster

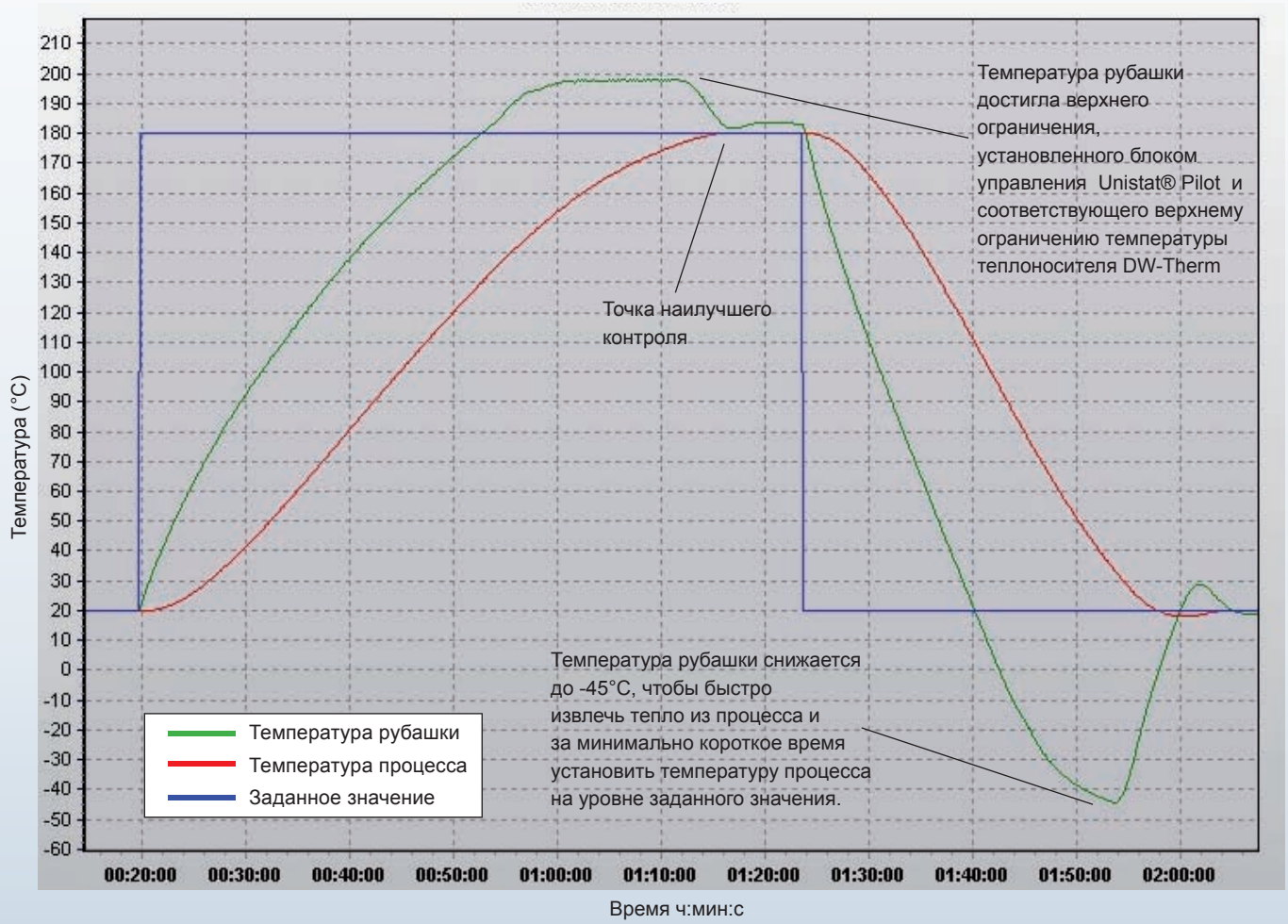
Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	7,0 кВт при +200°C…0°C 6,4 кВт при -20°C 3,3 кВт при -40°C 0,8 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л DW-Therm (#6479)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора Buchi Glas Uster (20 л)

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 610w при изменении заданного значения температуры процесса от +20°C до +180°C и обратно до +20°C в стеклянном реакторе (20 л).

Метод
При подключении использовались шланги M30x1,5. Теплоноситель DW-Therm. Реактор заполнен DW-Therm (15 л).

Результат
Для изменения температуры от +20°C до +180°C термостату требуется 60 минут и 41 минута для охлаждения обратно до +20°C.
Скорость нагрева процесса составляет 2,67 K/мин, скорость охлаждения 3,9 K/мин.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 610w

Охлаждение стеклянного реактора Buchi Glas Uster (20 л) с рубашкой до $T_{мин}$

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 610w, охлаждающего реактор Buchi Glas Uster (20 л) от +20°C до -60°C. Шланги M38x1,5 используются для достижения более высокой скорости потока теплоносителя и увеличения эффективности теплопередачи.

Метод
При подключении использовались шланги M38x1,5. Теплоноситель DW-Therm.

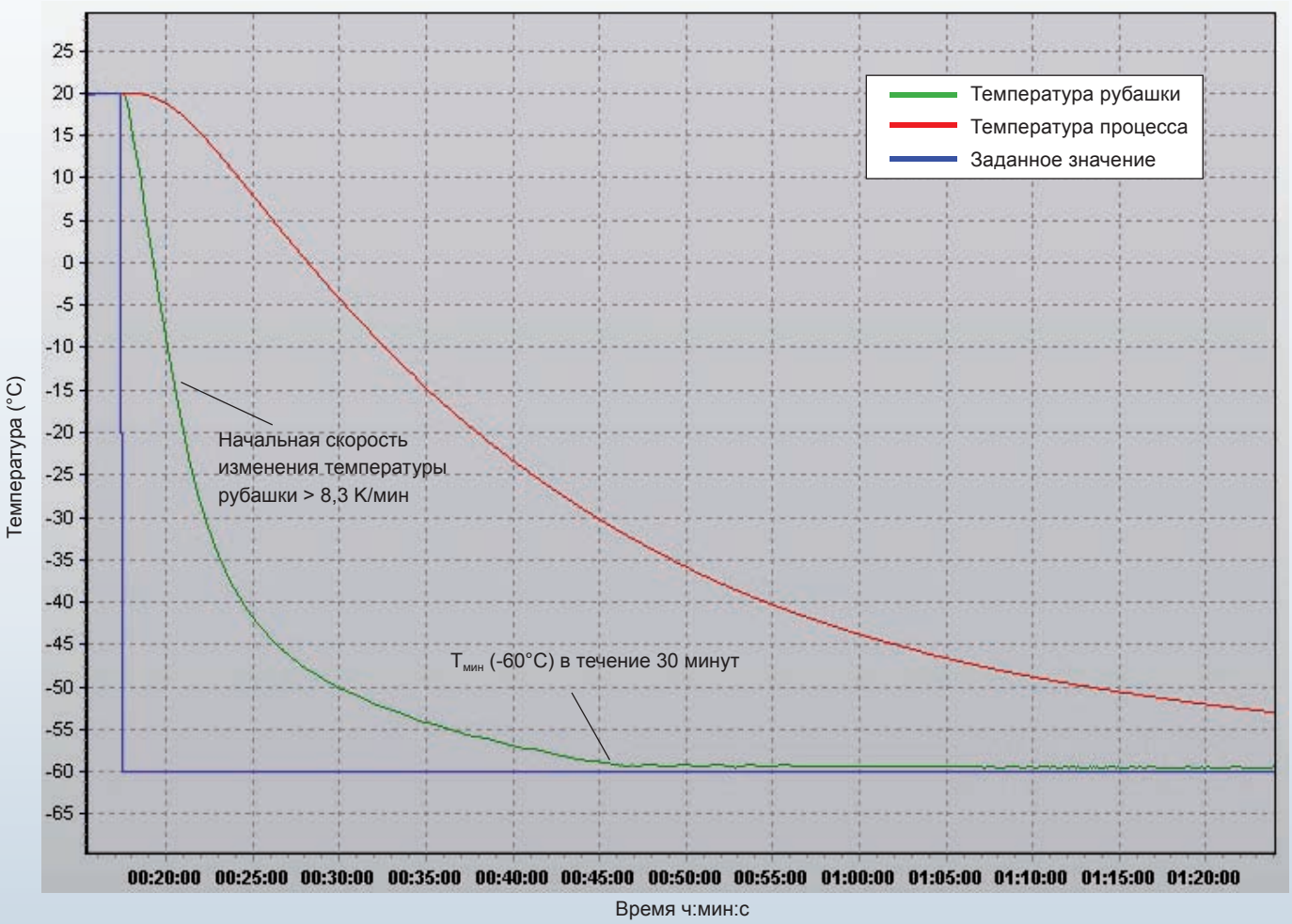
Результат
Внутренняя температура (температура рубашки) за 29 минут достигает минимально возможной отметки -59,5°C. Это приводит к изменению температуры процесса со скоростью 1,1 K/мин. Через 65 минут разница между температурой рубашки и температурой процесса составляет 6 K. Если принять во внимание объём используемого реактора, то для термостата с мощность охлаждения 0,8 кВт при -60°C скорость изменения температуры остаётся очень высокой.

Характеристика установки
Unistat® 610w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	7,0 кВт при +200°C…0°C 6,4 кВт при -20°C 3,3 кВт при -40°C 0,8 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л DW-Therm (#6479)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	внутренний







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 610w

$T_{мин}$ в стеклянном реакторе объёмом 10 литров при использовании внутреннего контроля или контроля рубашки

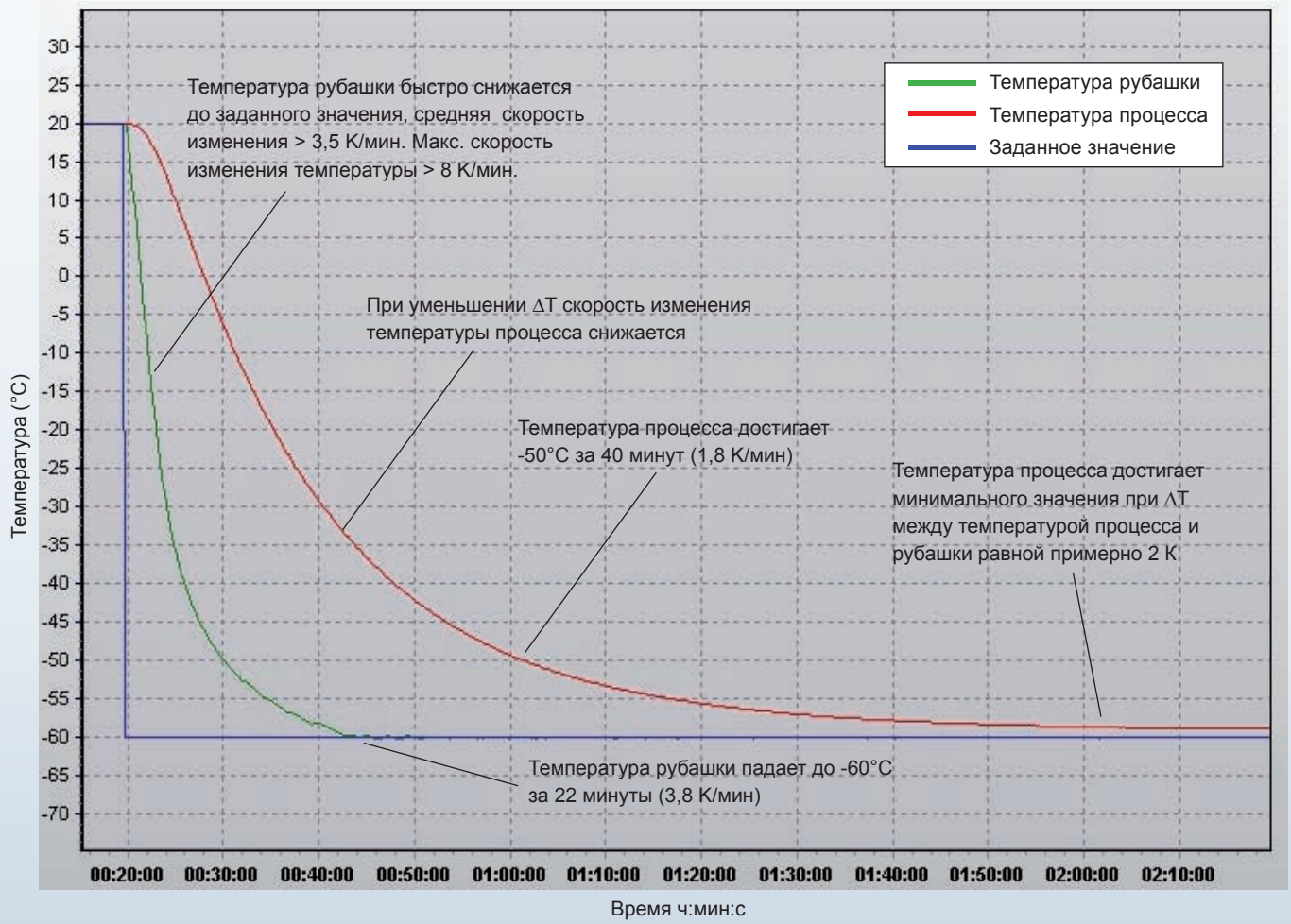
Характеристика установки
Unistat® 610w & реактор Buchi Glas Uster «miniPilot»

Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	7,0 кВт при +200°C…0°C 6,4 кВт при -20°C 3,3 кВт при -40°C 0,8 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный под давлением с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	внутренний

Задача
Исследовать производительность Unistat® 610w, работающего в режиме внутреннего температурного контроля (контроль рубашки). При подключении термостата к стеклянному реактору (10 л) использовались шланги M30x1,5. Теплоноситель DW-Therm.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
На графике видно, что для достижения минимально возможной температуры в рубашке (-60°C) термостату Unistat® требуется 21 минута. При мощности охлаждения 0,8 кВт при -60°C температура процесса опускается до -56°C за 60 минут. Через 105 минут разница между температурой рубашки и температурой процесса составляет 2 K.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 610w

Экзотермическая реакция мощностью 200 Вт (172 Ккал/мин) и 300 Вт (258 Ккал/мин) при 0°C в стеклянном реакторе Radleys (10 л) с рубашкой

Задача
Использовать Unistat® 610w для контроля за температурой процесса при воспроизведении экзотермической реакции в стеклянном реакторе Radleys (10 л).

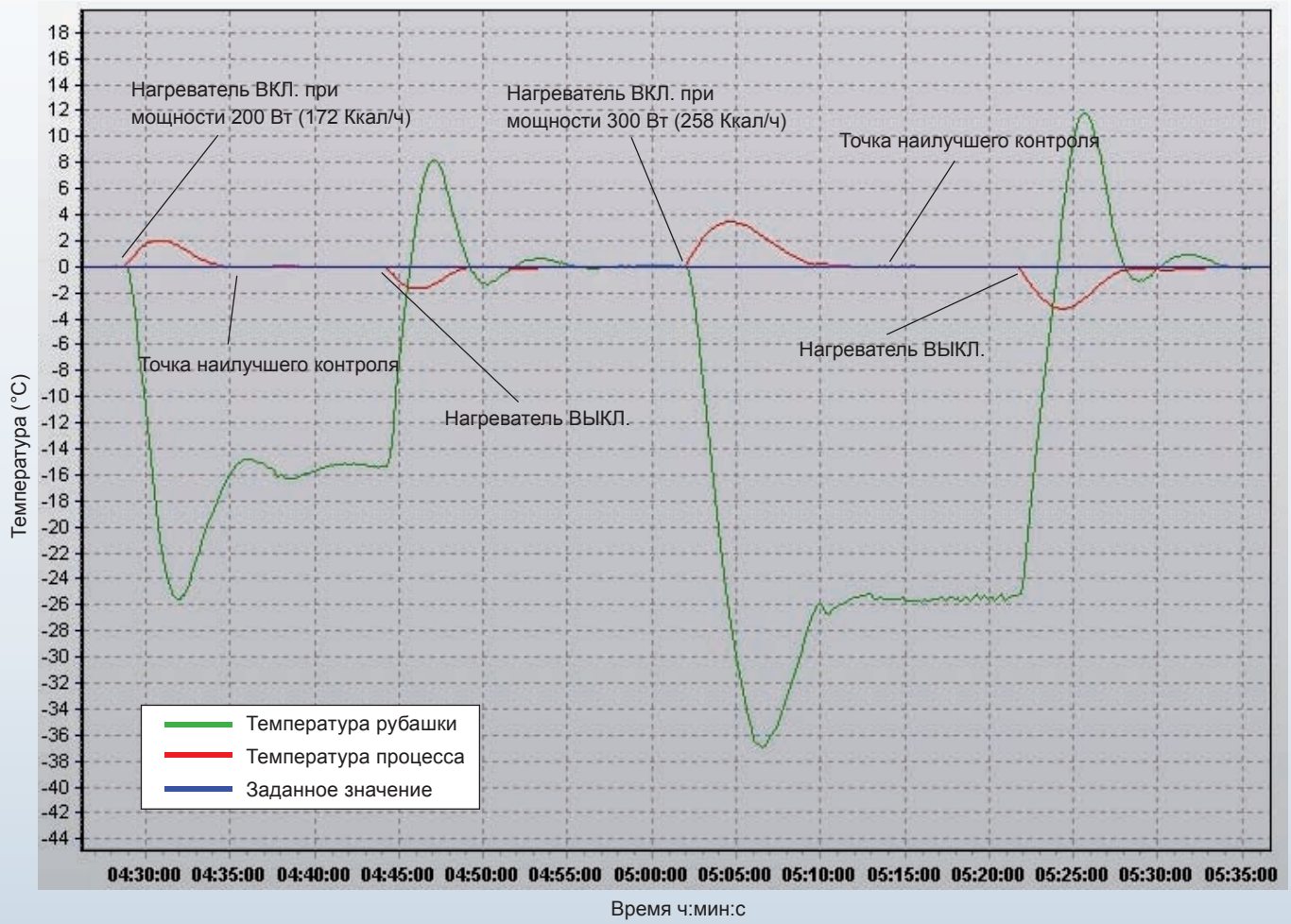
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов M30x1,5. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Тепло, выбрасываемое при воспроизведении экзотермической реакции мощностью 200 Вт, способствует увеличению температуры на 2°C. Unistat® 610w охлаждает рубашку реактора до -25,7°C со скоростью 8,5 K/мин, чтобы в течение 6 минут вернуть температуру процесса обратно до заданного значения 0°C. При воспроизведении экзотермической реакции мощностью 300 Вт температура процесса поднимается на 3,5°C. Температура процесса быстро в течение 4 минут опускается до -37°C, чтобы в течение 8 минут вернуть температуру процесса к заданному значению 0°C.

Характеристика установки
Unistat® 610w & реактор Radleys

Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	7,0 кВт при +200°C…0°C 6,4 кВт при -20°C 3,3 кВт при -40°C 0,8 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 610w

Характеристика установки
Unistat® 610w & реактор Radleys

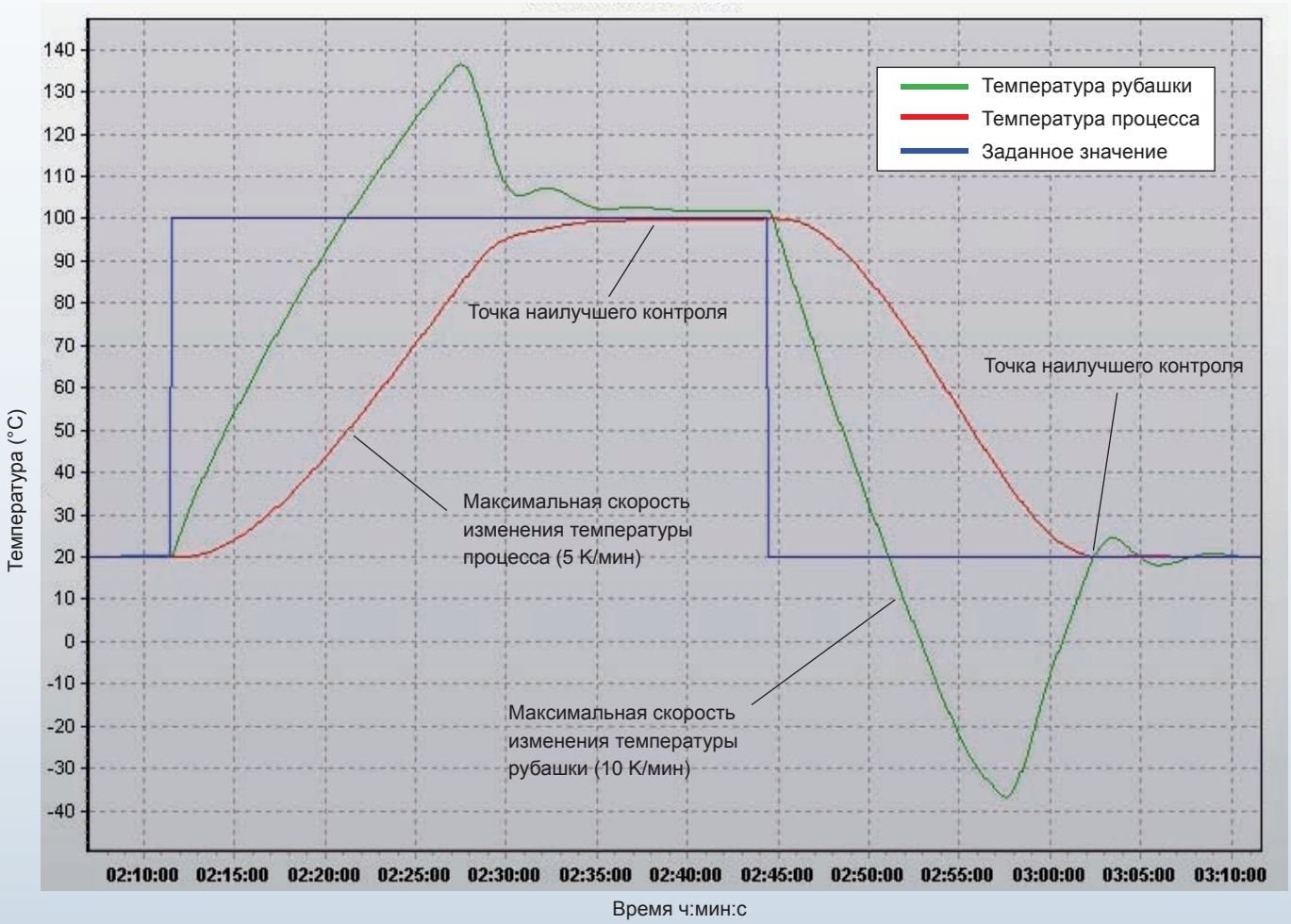
Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	7,0 кВт при +200°C…0°C 6,4 кВт при -20°C 3,3 кВт при -40°C 0,8 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора Radleys (10 л) с рубашкой

Задача
Продемонстрировать изменение температуры при нагреве и охлаждении стеклянного реактора Radleys (10 л) от +20°C до +100°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух изолированных металлических шлангов M30x1,5. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
За 28 минут Unistat® 610w нагревает стеклянный реактор (10 л) от +20°C до +100°C. Средняя скорость нагрева составляет 2,9 K/мин (см. кривая температуры процесса). Охлаждение процесса в аналогичном температурном диапазоне осуществляется со средней скоростью 3,5 K/мин.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 610w

Динамика контроля за реактором Buchi Glas Uster (20 л)

Задача
В термостатах Unistat® возможно использовать следующие режимы контроля температуры: “быстро, с незначительным превышением” или “без превышения”. Данный пример демонстрирует ответную реакцию Unistat® 610w при различной динамике контроля в процессе нагрева и охлаждения реактора Buchi Glas Uster (20 л) от +20°C до +60°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен DW-Therm (15 л).

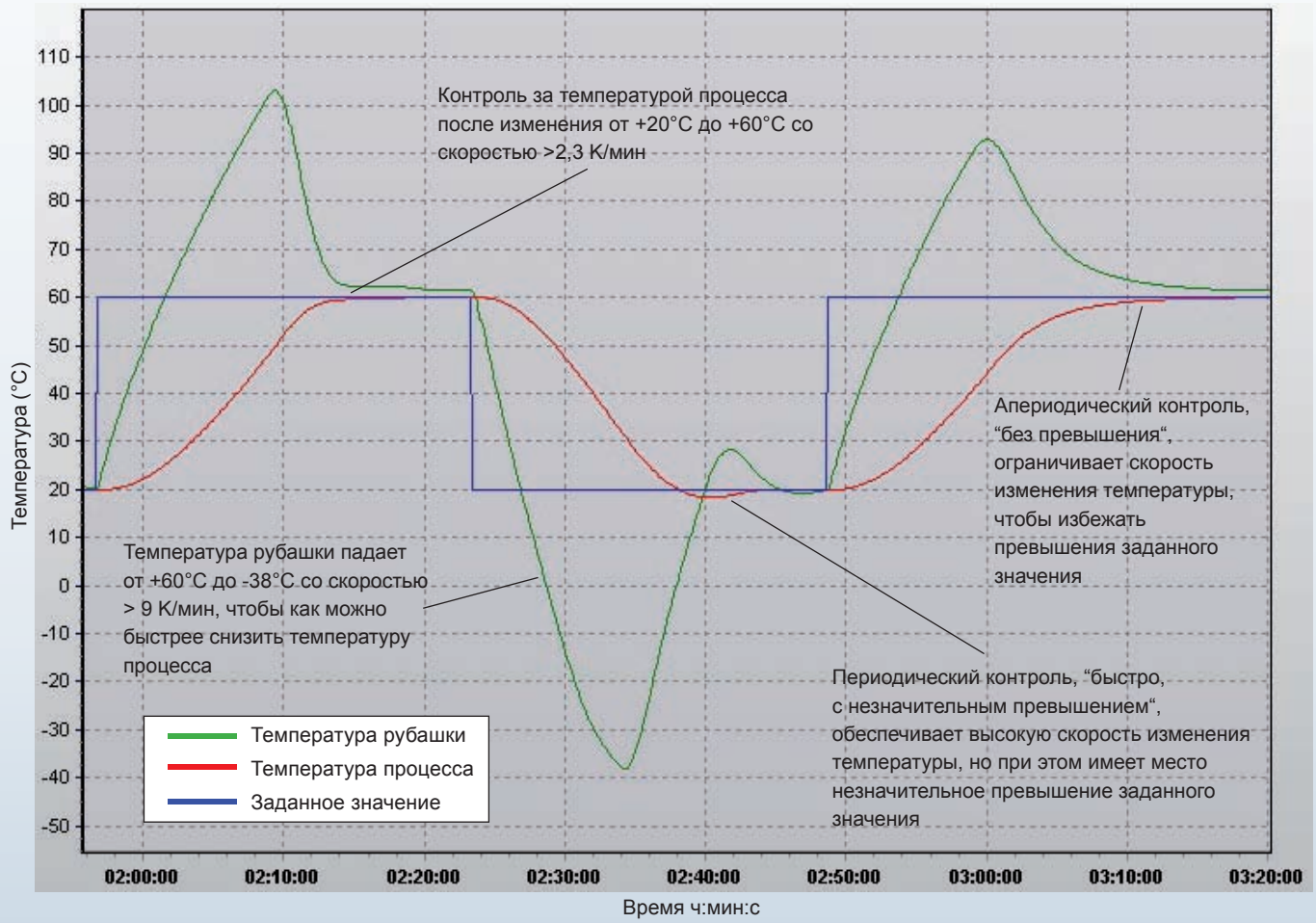
Результат
Кривые 1 и 2 (от +20°C до +60°C и обратно до +20°C) демонстрируют периодический контроль температуры, “быстро, с незначительным превышением”. Первая кривая демонстрирует нагрев в течение 16 минут. На графике отчетливо видно, что внутренняя температура поднимается до +103°C, таким образом температура процесса очень быстро достигает +60°C. Примерно за 17 минут Unistat® 610w охлаждает реактор (20 л) обратно до +20°C (разница температур 40 K). Третья кривая (от +20°C до +60°C) демонстрирует изменение температуры в режиме апериодического контроля, “без превышения”. Для нагрева термостату Unistat® требуется немного больше времени (30 минут), чтобы избежать превышения или занижения заданного значения.





Характеристика установки
Unistat® 610w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	7,0 кВт при +200°C…0°C 6,4 кВт при -20°C 3,3 кВт при -40°C 0,8 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1.5 m; M38x1.5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой Содержимое
реактора:	15 л DW-Therm (#6479)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс



Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 610w

Характеристика установки
Unistat® 610w & реактор Buchi Glas Uster

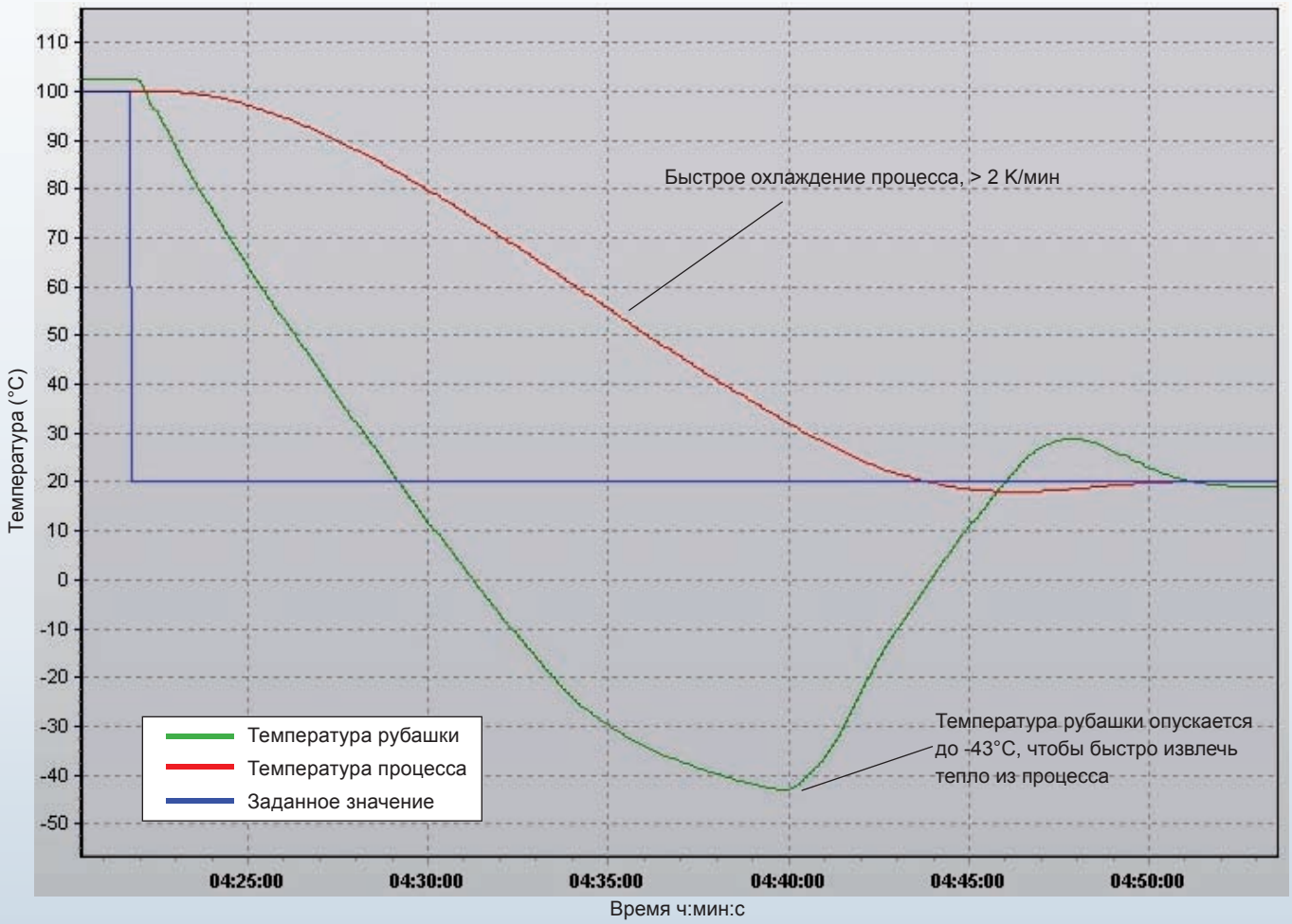
Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	7,0 кВт при +200°C…0°C 6,4 кВт при -20°C 3,3 кВт при -40°C 0,8 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л DW-Therm (#6479)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс

Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (20 л) от +100°C до +20°C

Задача
Продемонстрировать изменение температуры при охлаждении реактора (20 л) от +100°C до +20°C с помощью Unistat® 610w.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен DW-Therm (15 л).

Результат
Температура рубашки быстро падает примерно до -43°C, чтобы в течение 40 минут вернуть температуру процесса до заданного значения.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 610w

Нагрев стеклянного реактора Radleys (10 л) от +20°C до +180°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 610w, нагревающего стеклянный реактор Radleys (10 л) от +20°C до +180°C.

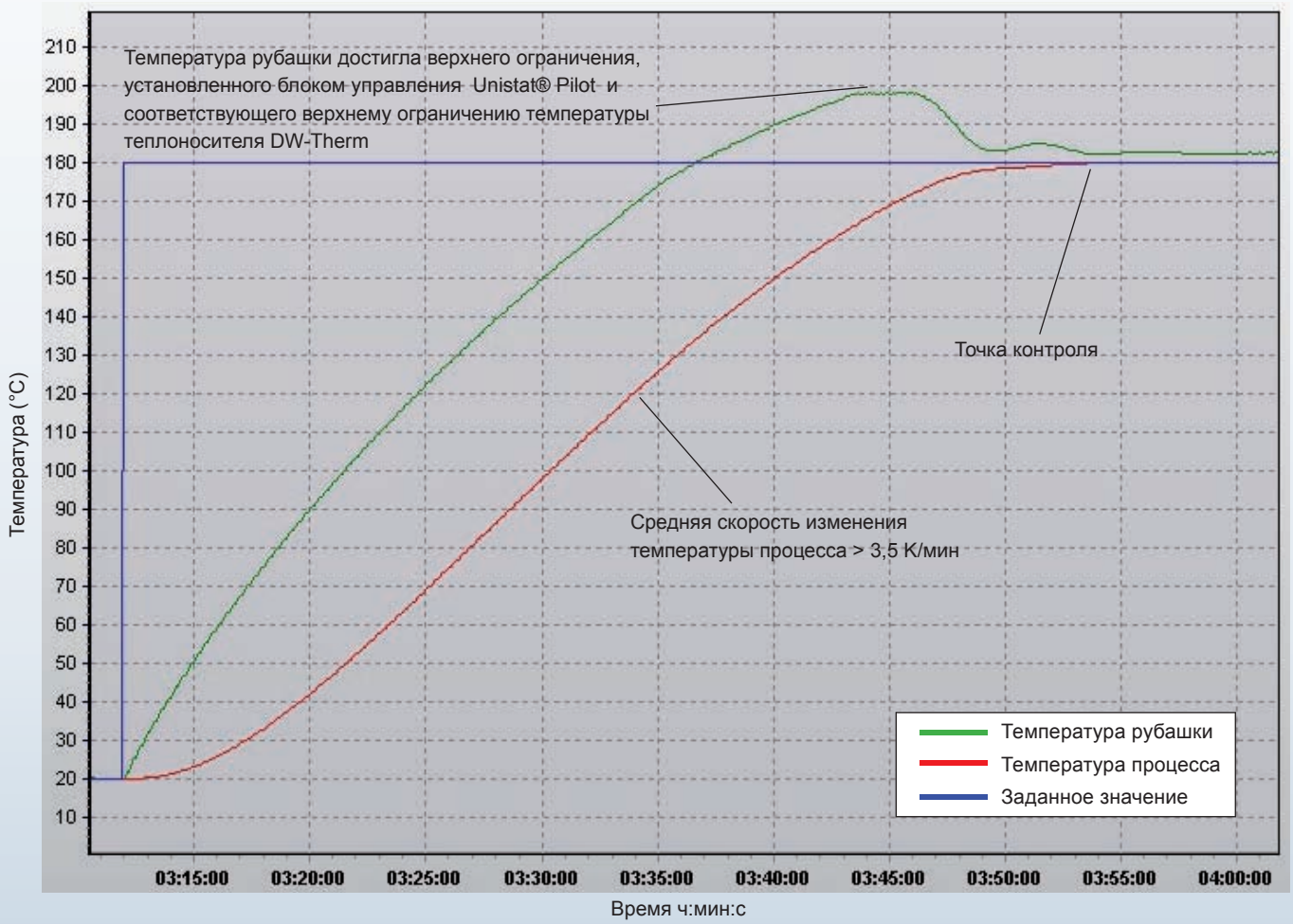
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Кривая нагрева демонстрирует, что термостату Unistat® 610w требуется 45 минут, чтобы достичь заданного значения +180°C. Внутренняя температура (температура рубашки) ограничена на отметке +200°C, что соответствует верхнему ограничению рабочего температурного диапазона теплоносителя DW-Therm.

Характеристика установки
Unistat® 610w & реактор Radleys

Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	7,0 кВт при +200°C…0°C 6,4 кВт при -20°C 3,3 кВт при -40°C 0,8 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 610w

Характеристика установки
Unistat® 610w & реактор Radleys

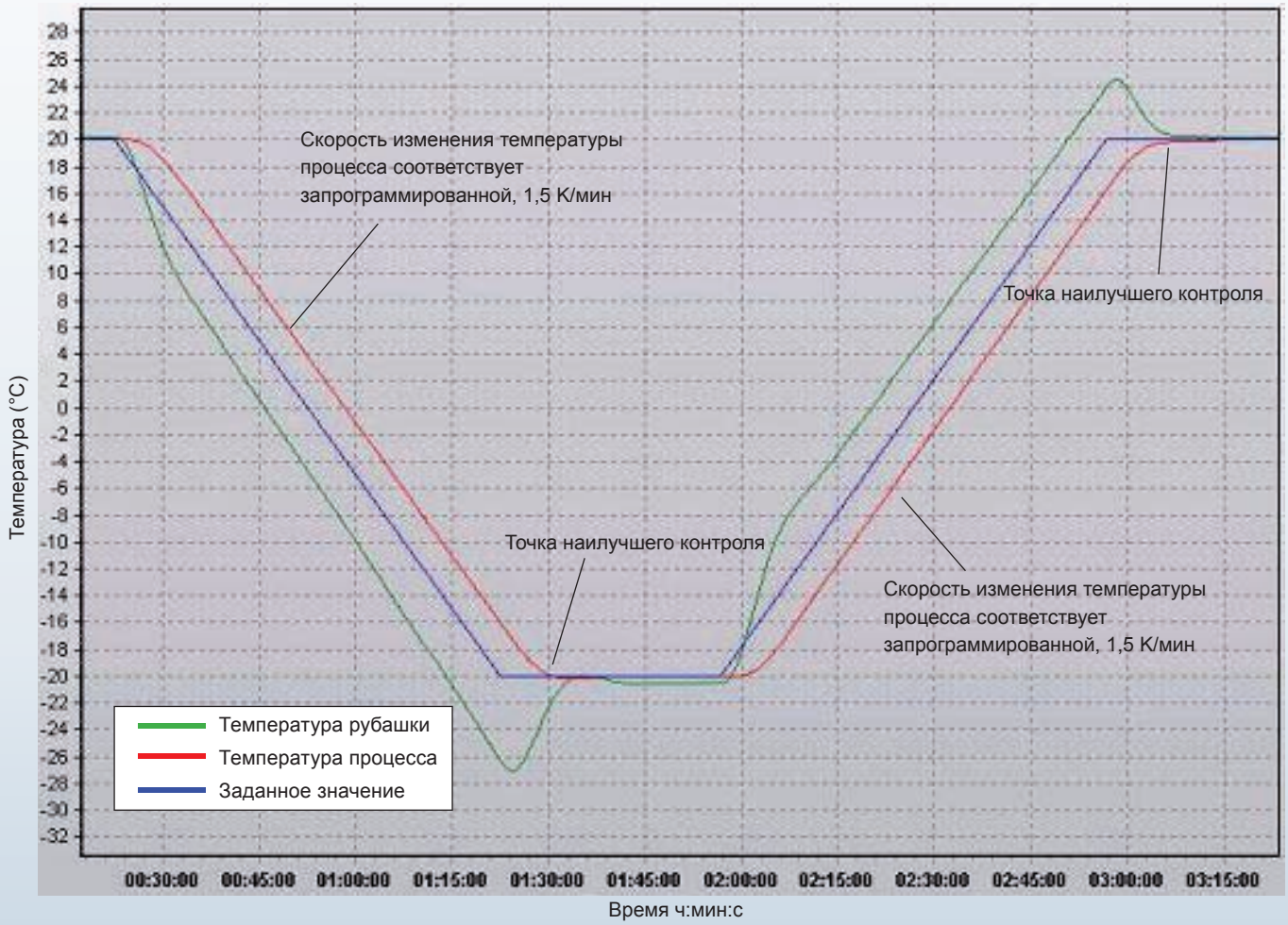
Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	7,0 кВт при +200°C…0°C 6,4 кВт при -20°C 3,3 кВт при -40°C 0,8 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

Линейное изменение температуры в стеклянном реакторе с рубашкой Radleys (10 л)

Задача
Продемонстрировать скорость нагрева и охлаждения процесса от +20°C до -20°C в течение 60 минут (1,5 K/мин) и обратно до +20°C за тот же период времени.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Скорость изменения температуры процесса идентична. Задача контроля - установить заданное значение без превышения, выполнена.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 610w

Простое изменение заданного значения

Задача
Продемонстрировать ответную реакцию Unistat® 610w на изменения заданного значения, а также способность термостата максимально быстро нагревать и охлаждать процесс.

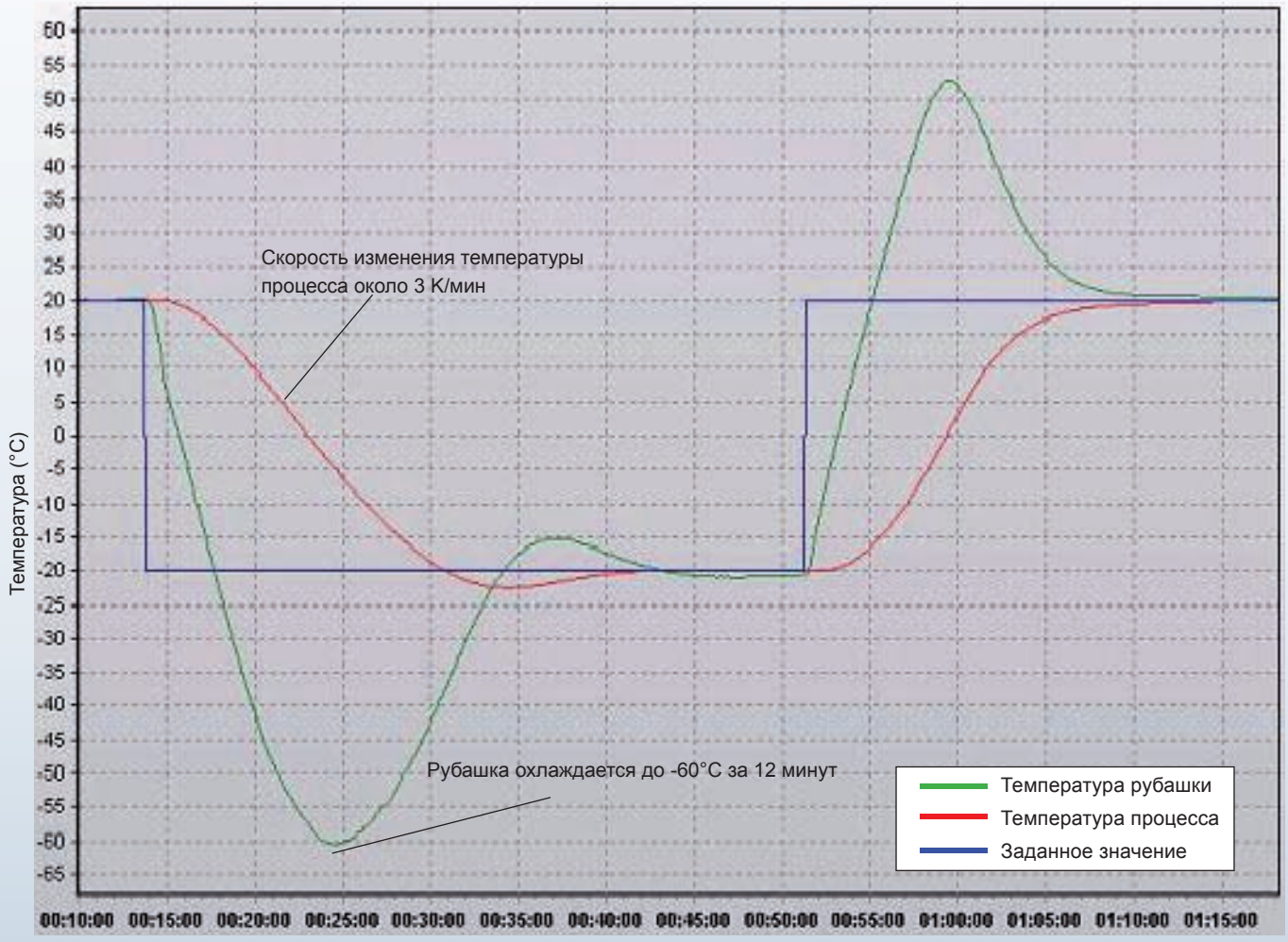
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
График демонстрирует производительность Unistat® 610w, подключенного к стеклянному реактору с рубашкой (10 л). Скорость ответной реакции прослеживается в быстром изменении температуры рубашки от +20°C до -60°C (12 минут).

Характеристика установки
Unistat® 610w & реактор Radleys

Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	7,0 кВт при +200°C…0°C 6,4 кВт при -20°C 3,3 кВт при -40°C 0,8 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259) удельная теплоёмкость 0,36 Ккал/кгK
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 615w

Характеристика установки

Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	9,5 кВт при +200°C…0°C 8,0 кВт при -20°C 4,8 кВт при -40°C 1,2 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	12 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л стальной эмалированный
Содержимое реактора:	200 л этанол
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс

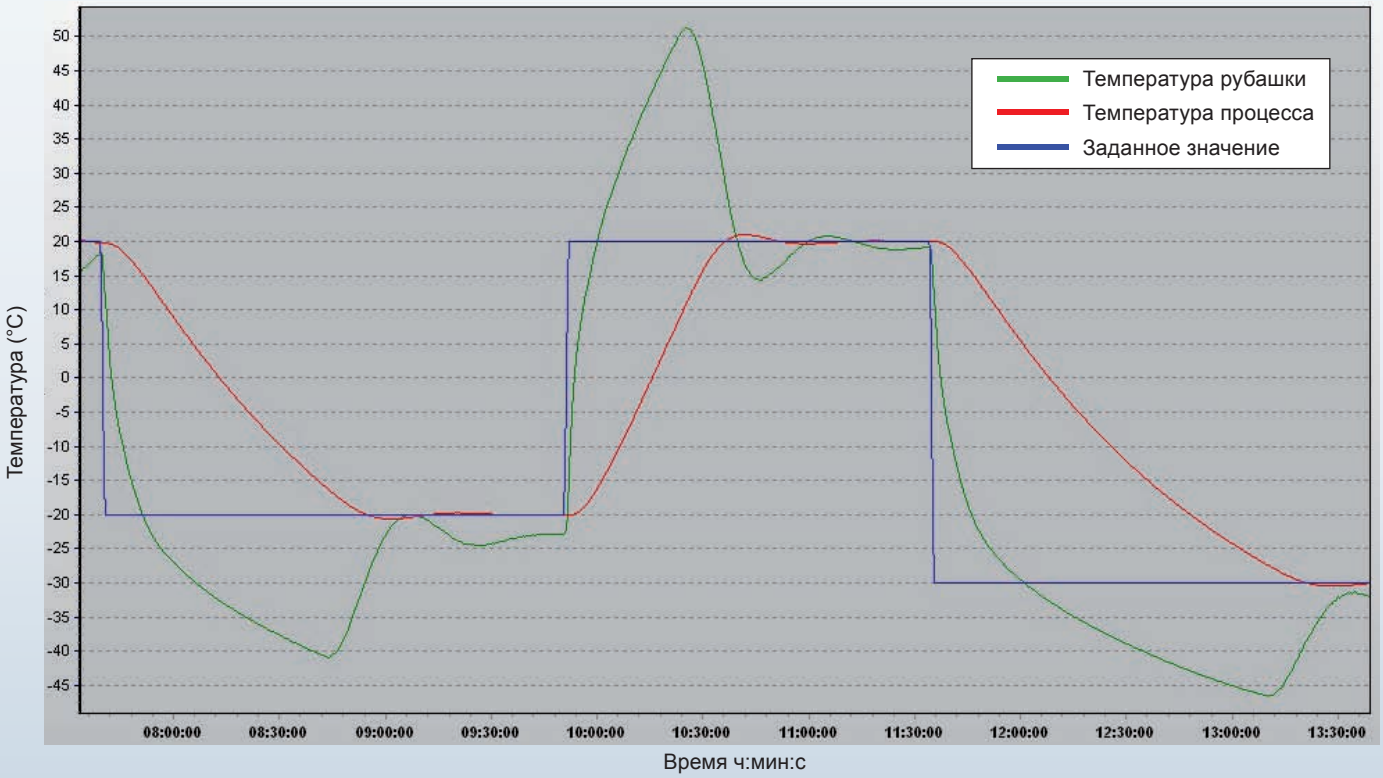


Нагрев и охлаждение стального эмалированного реактора Buchi Glas Uster (250 л)

Задача
Продемонстрировать замечательные способности серии Unistat® по передаче мощности. В данном примере Unistat® 615w демонстрирует возможности в процессе нагрева и охлаждения стального эмалированного реактора Buchi Glas Uster (250 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов. Реактор заполнен этанолом (200 л).

Результат
Охлаждение от +20°C до -20°C занимает примерно 60 минут, нагрев обратно до +20°C занимает около 40 минут. Третья кривая демонстрирует охлаждение от +20°C до -30°C (50 K), занимающее около 110 минут.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 615w

Нагрев и охлаждение стального эмалированного реактора Buchi Glas Uster (250 л) на 60 K

Характеристика установки

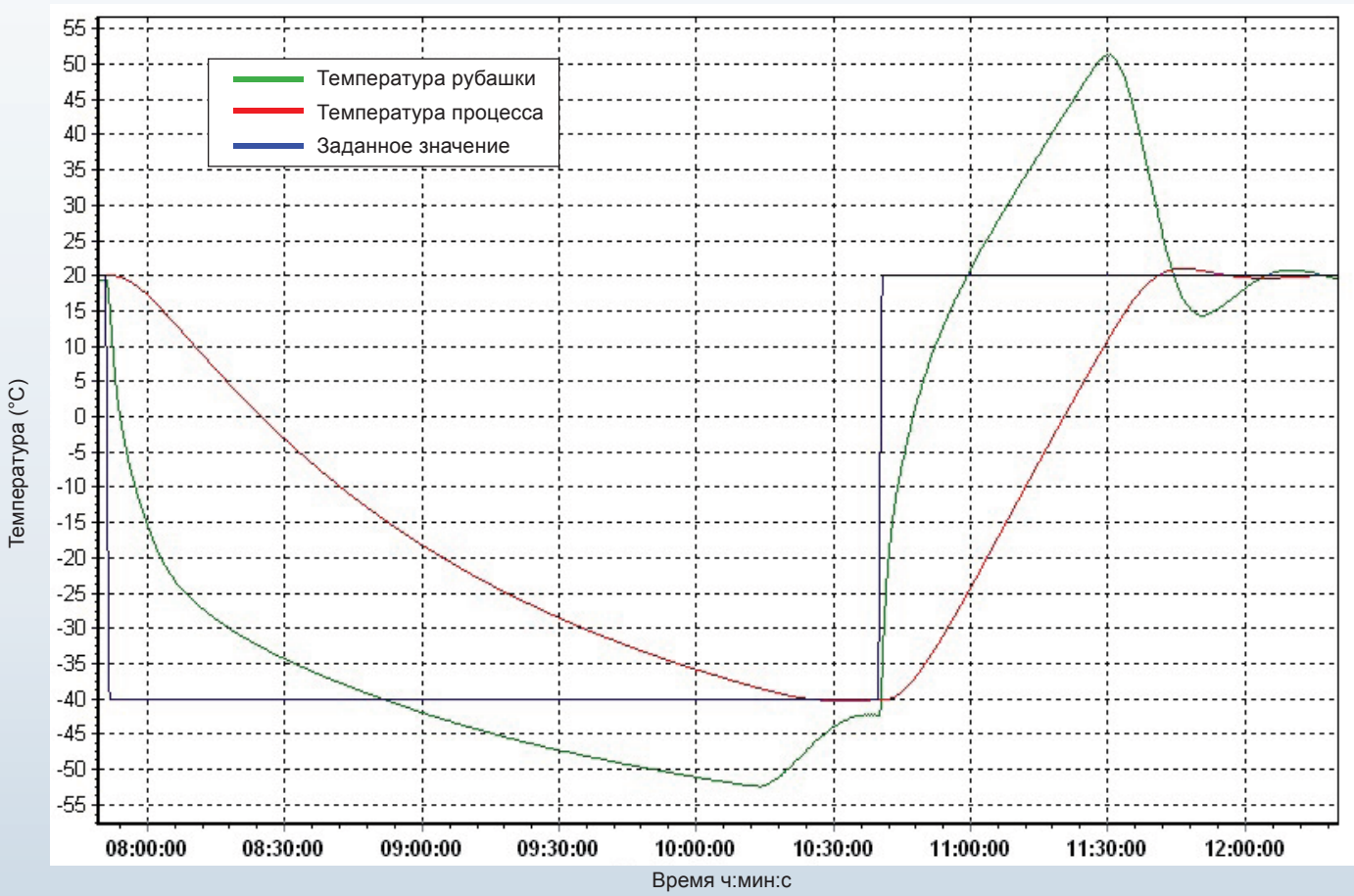
Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	9,5 кВт при +200°C…0°C 8,0 кВт при -20°C 4,8 кВт при -40°C 1,2 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	12 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л стальной эмалированный
Содержимое реактора:	200 л этанол
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс



Задача
Продемонстрировать замечательные способности серии Unistat® по передаче мощности. В данном примере Unistat® 615w демонстрирует возможности в процессе нагрева и охлаждения стального эмалированного реактора Buchi Glas Uster (250 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2 м. Реактор заполнен этанолом (200 л).

Результат
Unistat® охлаждает процесс от +20°C до -40°C (60 K) примерно за 150 минут. На графике кривая температуры рубашки отчетливо демонстрирует “комфортное“ состояние системы при данной нагрузке. Нагрев обратно до +20°C занимает примерно 60 минут.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 615w

Изменение температуры в стальном эмалированном реакторе Buchi Glas Uster (250 л)

Задача
Продемонстрировать замечательные способности серии Unistat® по передаче мощности. В данном примере Unistat® 615w показывает свои возможности в процессе нагрева и охлаждения стального эмалированного реактора Buchi Glas Uster (250 л).

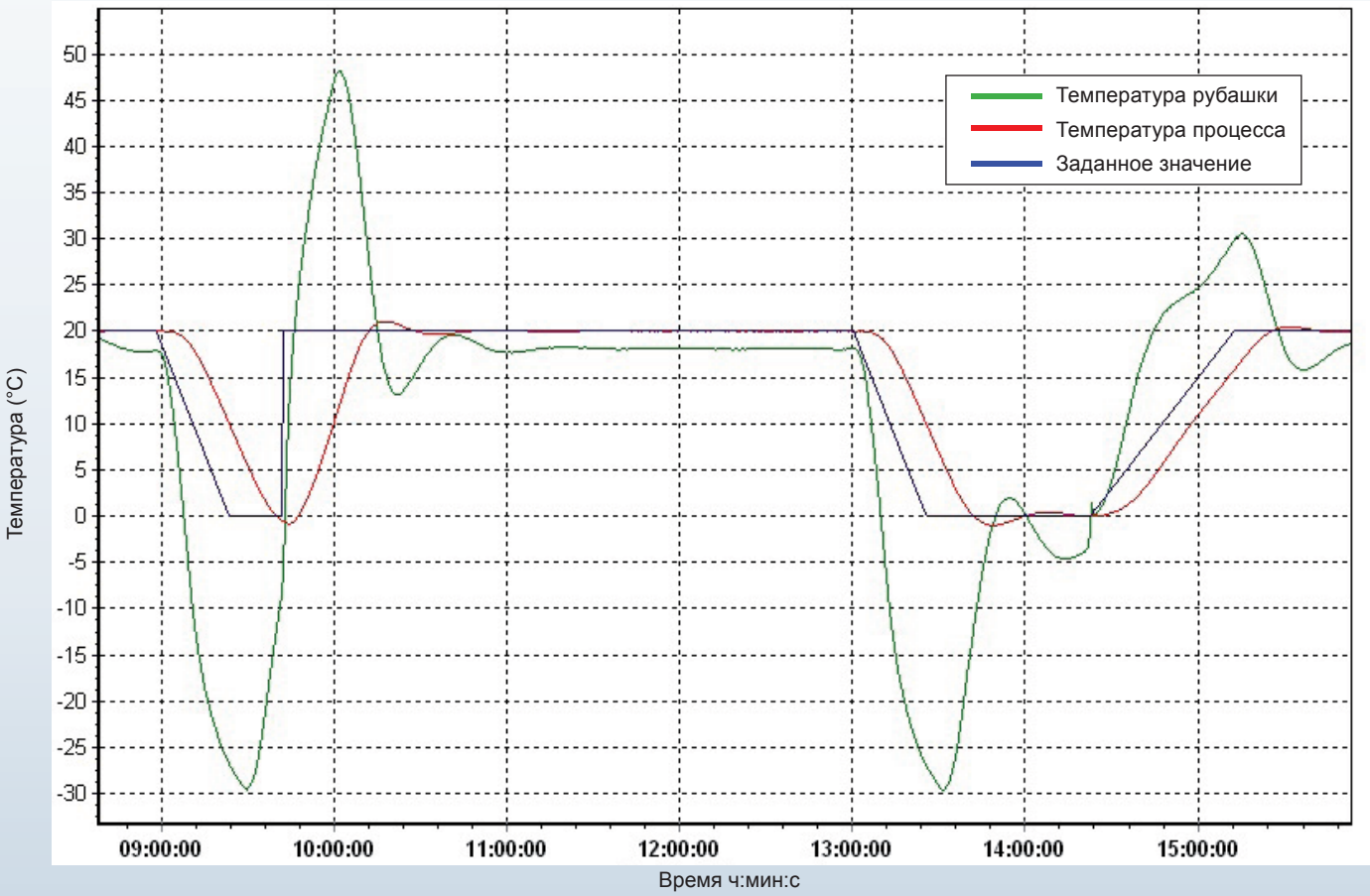
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2 м. Реактор заполнен этанолом (200 л).

Результат
Самый тесный контроль Unistat® отмечен при изменении температуры процесса в диапазоне от +20°C до 0°C с предварительно запрограммированной различной скоростью изменения температуры.

Характеристика установки

Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	9,5 кВт при +200°C…0°C 8,0 кВт при -20°C 4,8 кВт при -40°C 1,2 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	12 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л стальной эмалированный
Содержимое реактора:	200 л этанол
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 615w

Нагрев и охлаждение стального эмалированного реактора Buchi Glas Uster (250 л)

Характеристика установки
Unistat® 615w & реактор Buchi Glas Uster

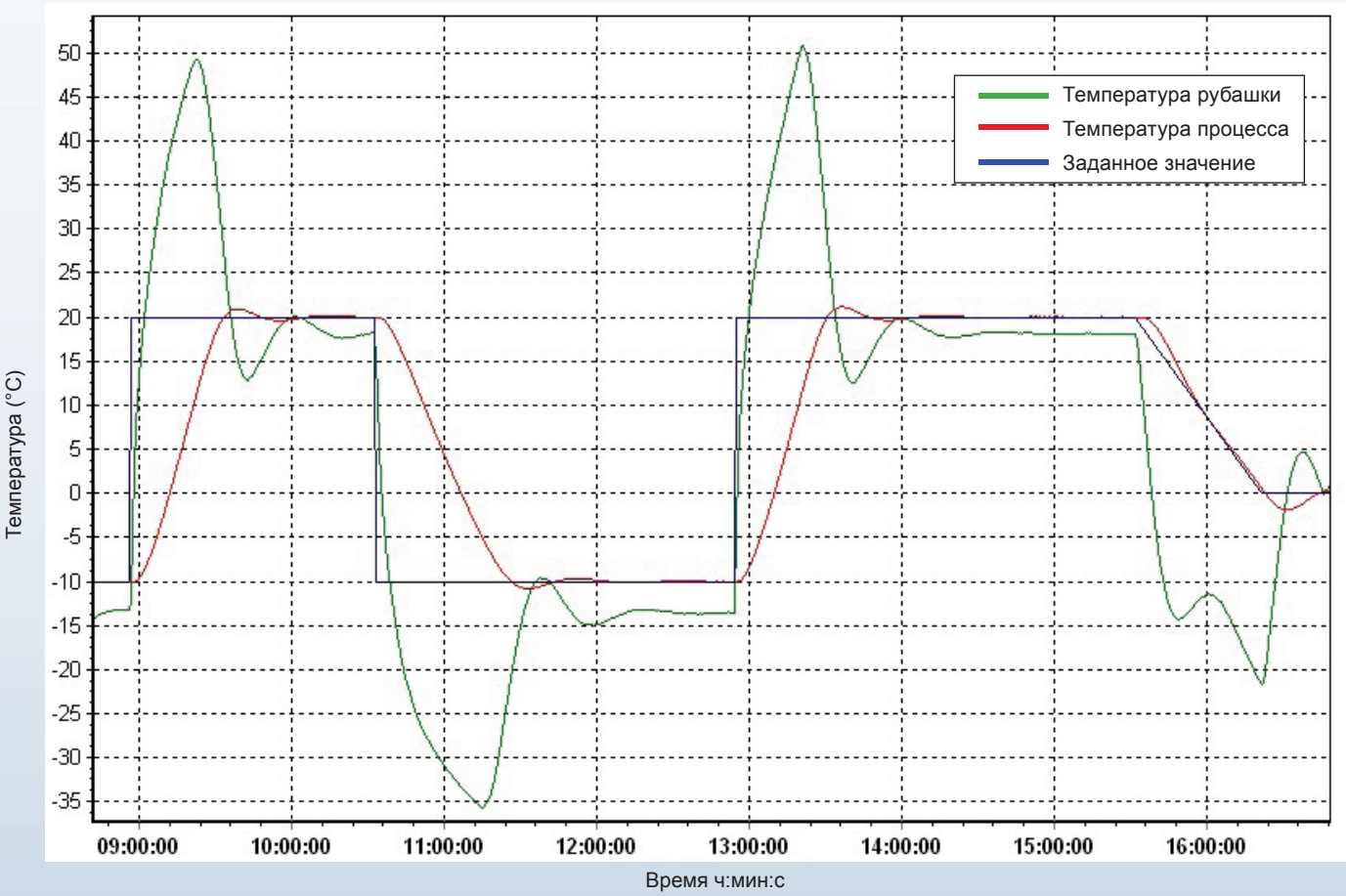
Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	9,5 кВт при +200°C…0°C 8,0 кВт при -20°C 4,8 кВт при -40°C 1,2 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	12 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л стальной эмалированный
Содержимое реактора:	200 л этанол
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс



Задача
Продемонстрировать замечательные способности серии Unistat® по передаче мощности. В данном примере Unistat® 615w демонстрирует возможности в процессе нагрева и охлаждения стального эмалированного реактора Buchi Glas Uster (250 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2 м. Реактор заполнен этанолом (200 л).

Результат
На графике показаны тесный контроль и быстрая ответная реакция температуры рубашки на изменения температуры процесса от +20°C до -10°C и обратно. Охлаждение процесса от +20°C до -10°C (30 K) занимает примерно 60 минут.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 620w

Нагрев и охлаждение реактора Buchi Glas Uster CR101 (100 л)

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 620w, подключенного к реактору Buchi Glas Uster (100 л) при помощи шлангов 2x1,5 м M38x1,5

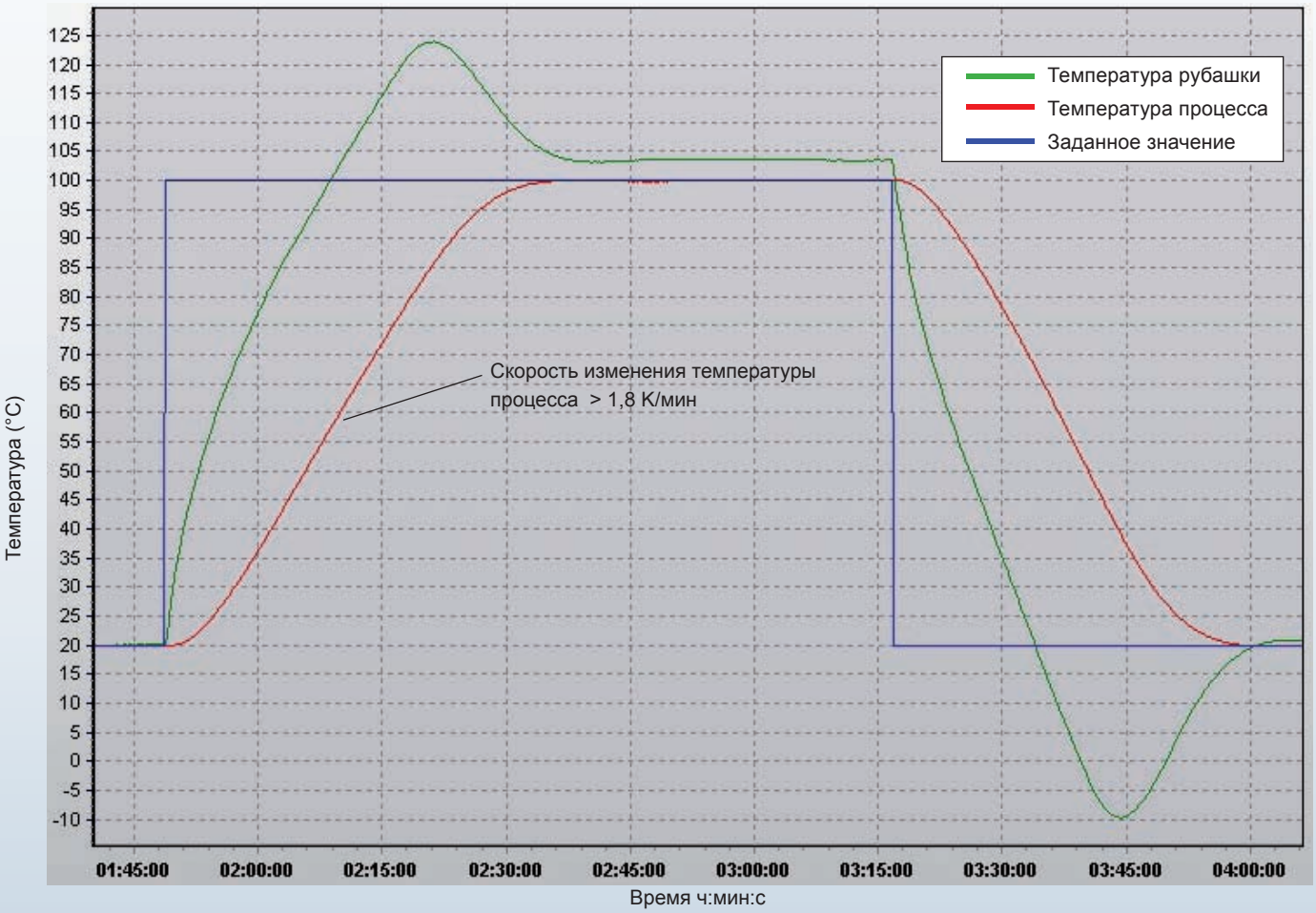
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
Внутренняя температура (температура рубашки) стимулирует изменение температуры процесса до заданного значения. Быстрое образование ΔT между температурой процесса и температурой рубашки подталкивает температуру процесса к изменению до тех пор, пока не будет достигнуто заданное значение (с превышением или занижением).
Достигнутое заданное значение температуры поддерживается с высокой точностью / стабильностью.

Характеристика установки
Unistat® 620w & реактор Buchi Glas Uster (100 л)

Температурный диапазон:	-60°C...+200°C
Мощность охлаждения:	12,0 кВт при +200°C…-20°C 6,5 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	12 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	100 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Система управления образцами в диапазоне ультранизких температур MeCour-Huber обеспечит вас новым мощным инструментом, минимизирующим неблагоприятное влияние на образец при увеличении производительности. Независимо от того, требуется вам одна или сотни систем, обеспечивающих температурный контроль нескольких или множества образцов, MeCour-Huber - это идеальное решение, соответствующее вашим требованиям.



Unistat® 705w

Управление образцами на криогенном уровне

Компании MeCour и Huber объединили свои знания и опыт для создания нового продукта, специально предназначенного для поддержания температур до -100°C и термического контроля за образцами в криогенном температурном диапазоне. Система способна замораживать и размораживать образцы со строго контролируемой скоростью, определенной пользователем.

Система управления образцами в диапазоне ультранизких температур MeCour-Huber может быть установлена как в лабораториях (на настольных поверхностях), так и в классифицированных помещениях. Разнообразные аксессуары позволяют встроить систему в существующие автоматизированные платформы.

Настольная система управления образцами MeCour-Huber -60°C.

Характеристика установки

Unistat® 705w & MeCour ultra-low temperature sample management system

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…+100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт / 3 кВт
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Сфера применения:	Система управления образцами в диапазоне ультранизких температур MeCour
Содержимое пробирок:	24x1 мл этанол
Контроль:	процесс

MeCour-Huber создали систему, допустимое отклонение которой составляет не более ±0,1°C. Криостаты ультранизких температур MeCour-Huber специально спроектированы таким образом, чтобы устранить “эффект края“ и горячих/холодных пятен, гарантируя высокоточное и правильное распределение температуры в пределах рабочих областей системы. Превосходная производительность термических систем подтверждается множеством тестирований, результаты которых отображены на графиках.
Результаты исследований, произведенных в статических условиях и в условиях постепенного изменения температуры, представлены ниже.

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Приведенный ниже температурный график демонстрирует превосходную производительность и постоянство системы управления образцами в диапазоне ультранизких температур MeCour-Huber. Подробная техническая информация предоставляется по запросу.

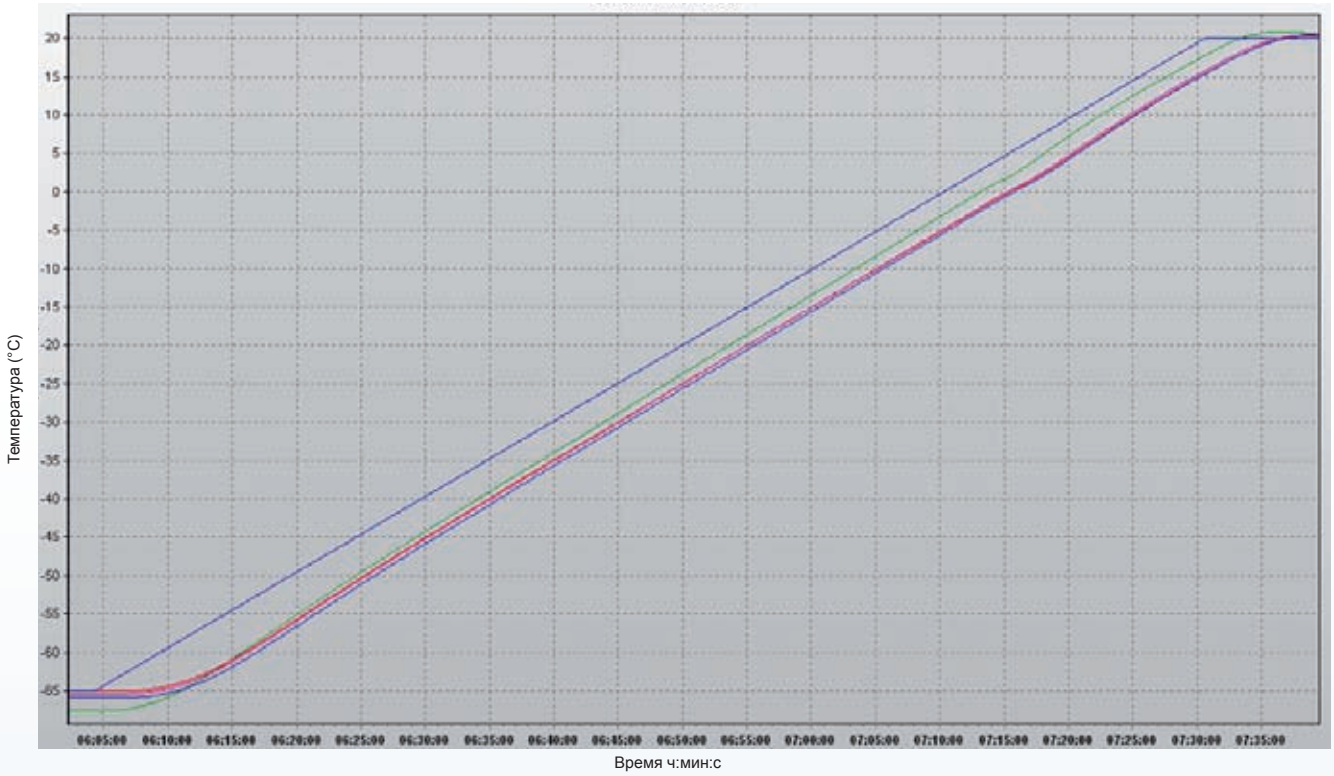


График исследования системы управления образцами в диапазоне ультранизких температур MeCour-Huber (допустимое отклонение ±0,1°C) в условиях контролируемого постепенного изменения температуры: от температуры окружающей среды до -65°C.

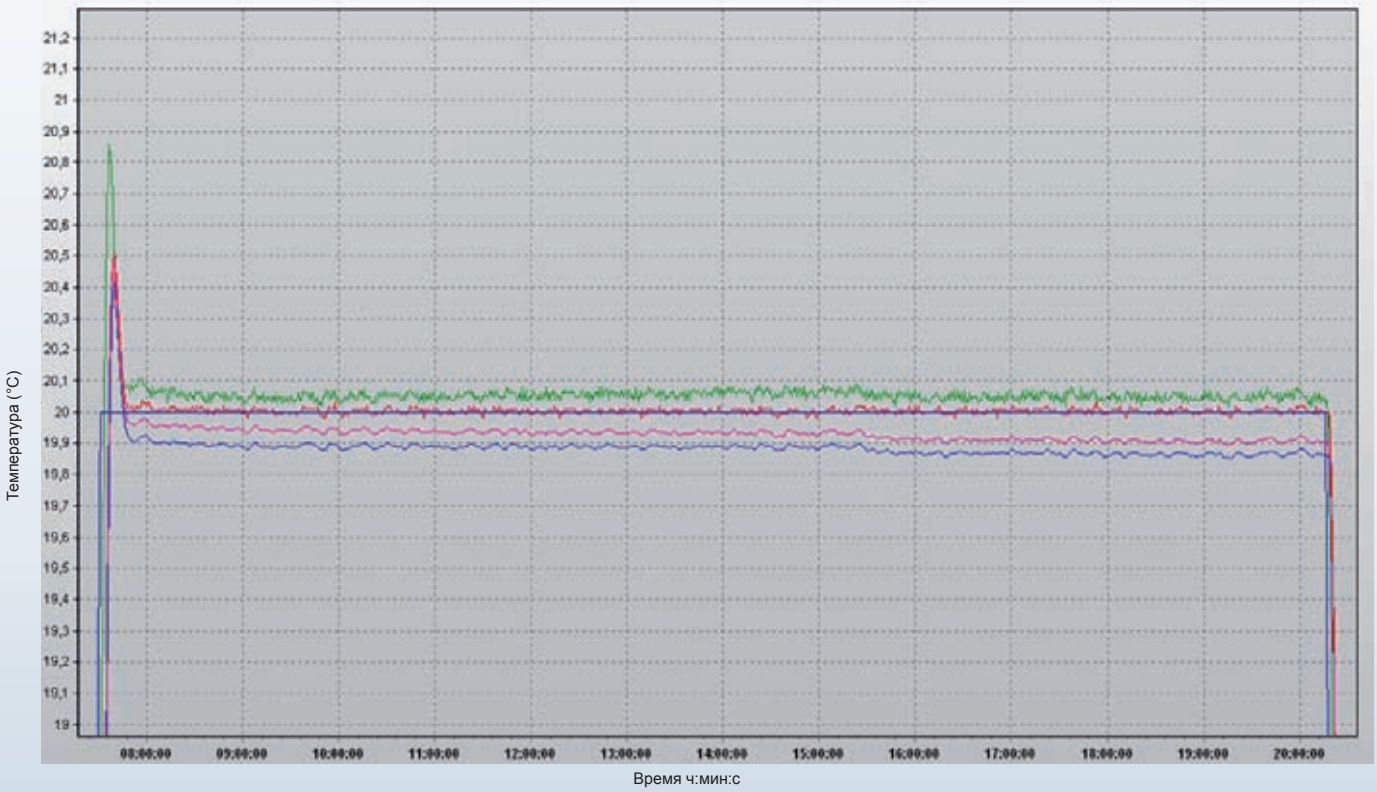


График исследования системы управления образцами в диапазоне ультранизких температур MeCour-Huber допустимое отклонение ±0,1°C) в статических условиях, при температуре окружающей среды +20°C.

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 705w

Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Buchi Glas Uster «ecoclave»

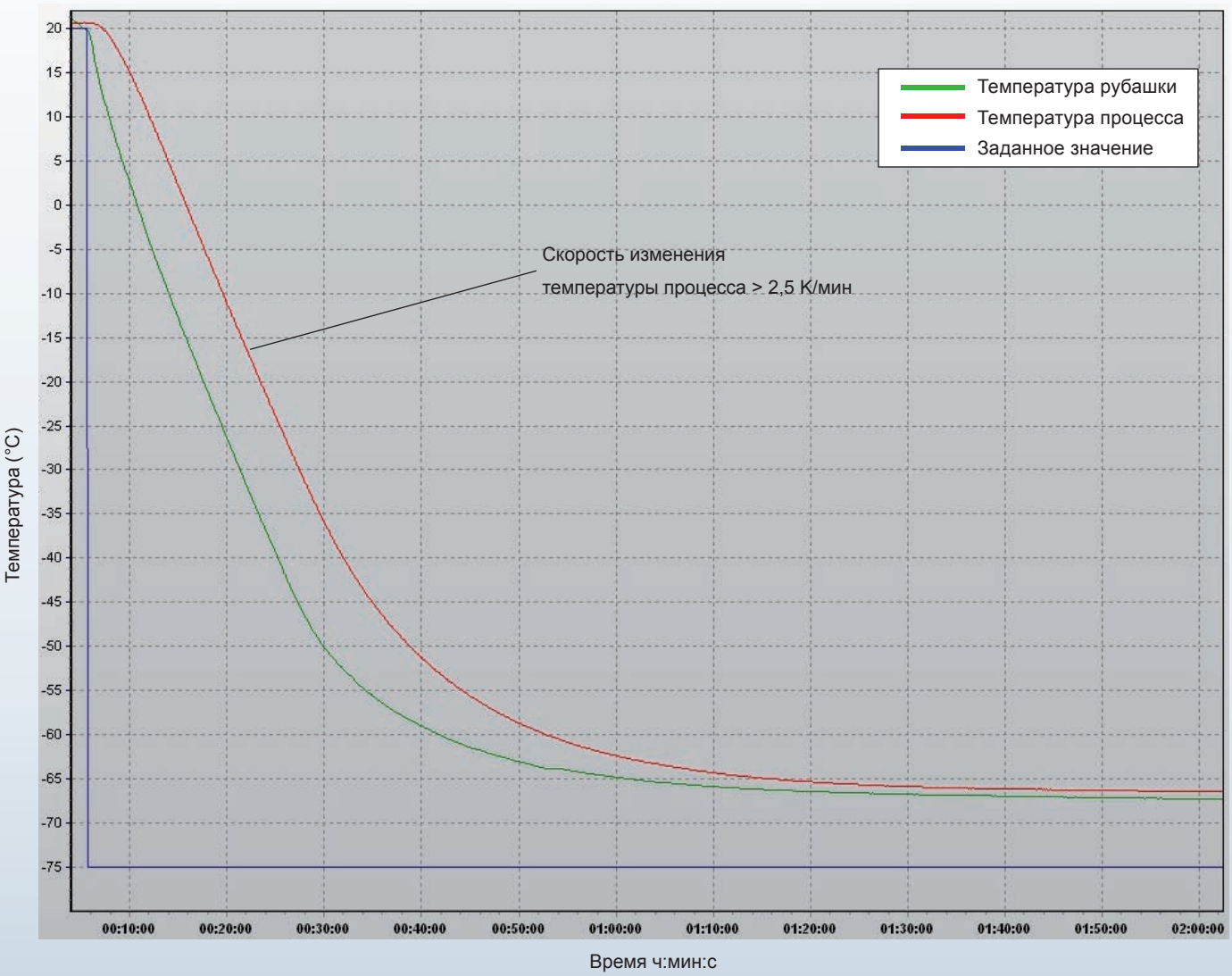
Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л стеклянный под давлением с рубашкой
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (1 л) от +20°C до $T_{мин}$

Задача
Продемонстрировать минимально возможную температуру процесса, достигаемую в стеклянном реакторе (1 л) с рубашкой под давлением. Реактор подключен к Unistat® 705w.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75 л).

Результат
Кривая температуры процесса переходит в асимптоту при -50°C. Температура рубашки достигает минимального значения -67°C при минимальной температуре процесса -66°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 705w

Нагрев и охлаждение реактора DDPS (2 л) с рубашкой

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w, нагревающего и охлаждающего стеклянный реактор (2 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (1,5 л).

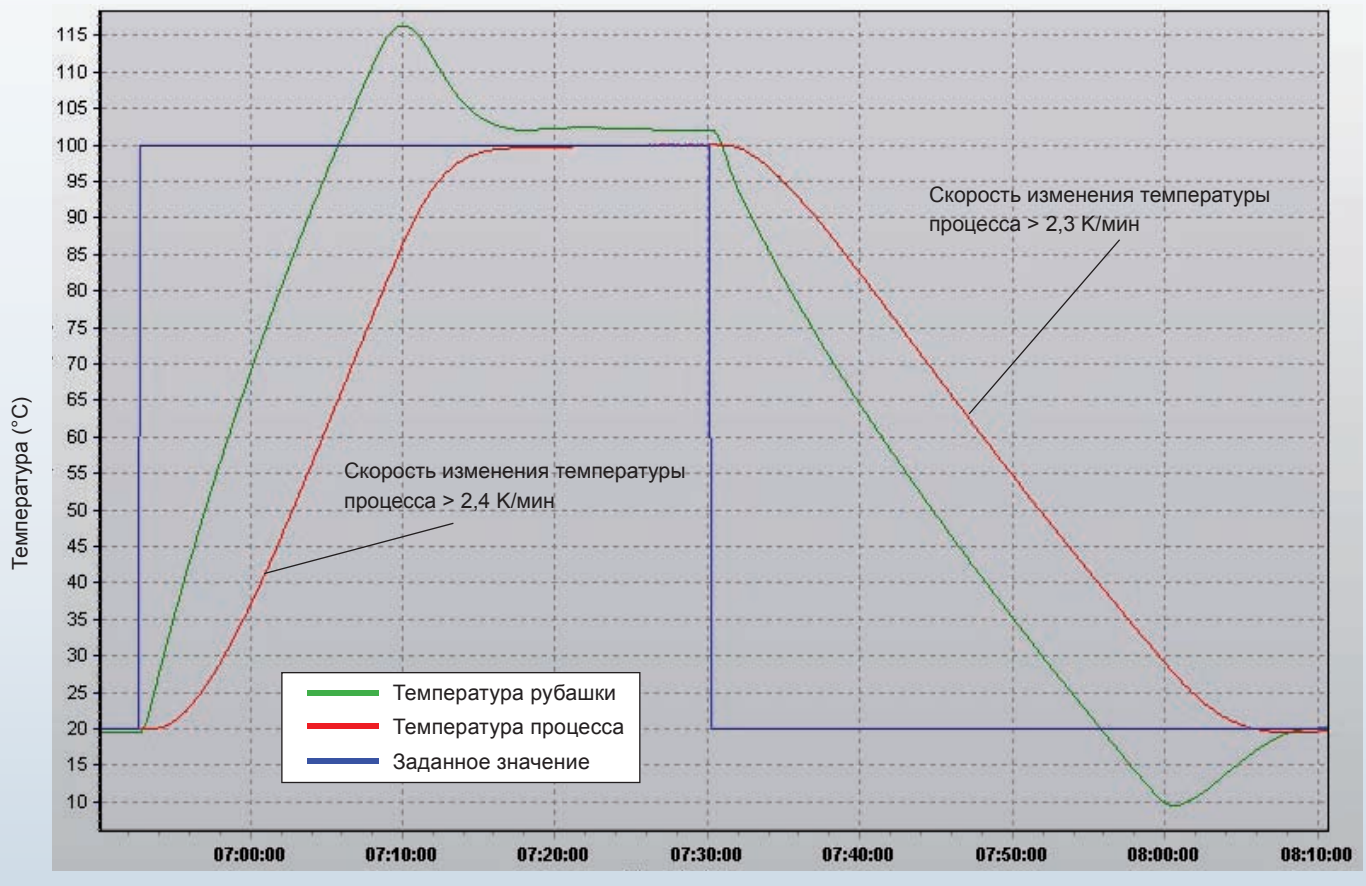
Результат
Нагрев от +20°C до +100°C занимает 33 минуты, температура изменяется со скоростью 2,4 K/мин.
При охлаждении температура процесса достигает отметки +20°C за 35 минут, температура изменяется со скоростью 2,3 K/мин.

Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор DDPS (2 л)

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт (в данном тесте ограничена до 1,0 кВт)
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	2 л стеклянный неизолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	1,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	3 л металлический неизолированный под давлением
Содержимое реактора:	2,25 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

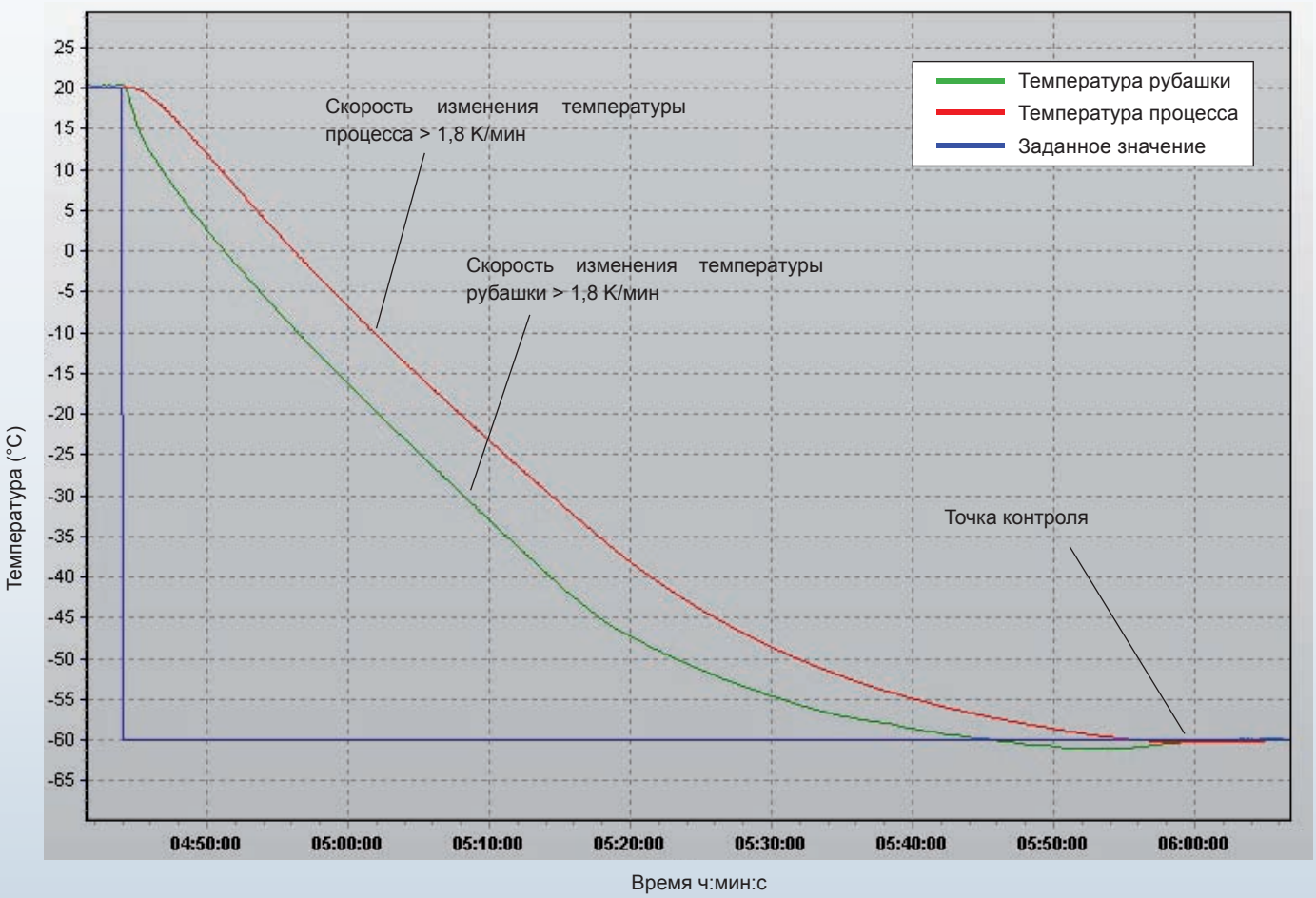
Unistat® 705w

Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (3 л) до -60°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w, охлаждающего металлический неизолированный реактор (3 л) под давлением от +20°C до -60°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (2,25 л).

Результат
Внутренняя температура (температура рубашки) падает со средней скоростью 1,8 K/мин. Температура процесса также падает со скоростью 1,8 K/мин. Процесс охлаждается от +20°C до -60°C (80 K) примерно за 74 минуты.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 705w

Использование различной динамики контроля при нагреве и охлаждении металлического реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (3 л)

Задача
В термостатах Unistat® возможно использовать следующие режимы контроля температуры: “быстро, с незначительным превышением” или “без превышения”. Данный пример демонстрирует ответную реакцию Unistat® 705w при различной динамике контроля.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (2,25 л).

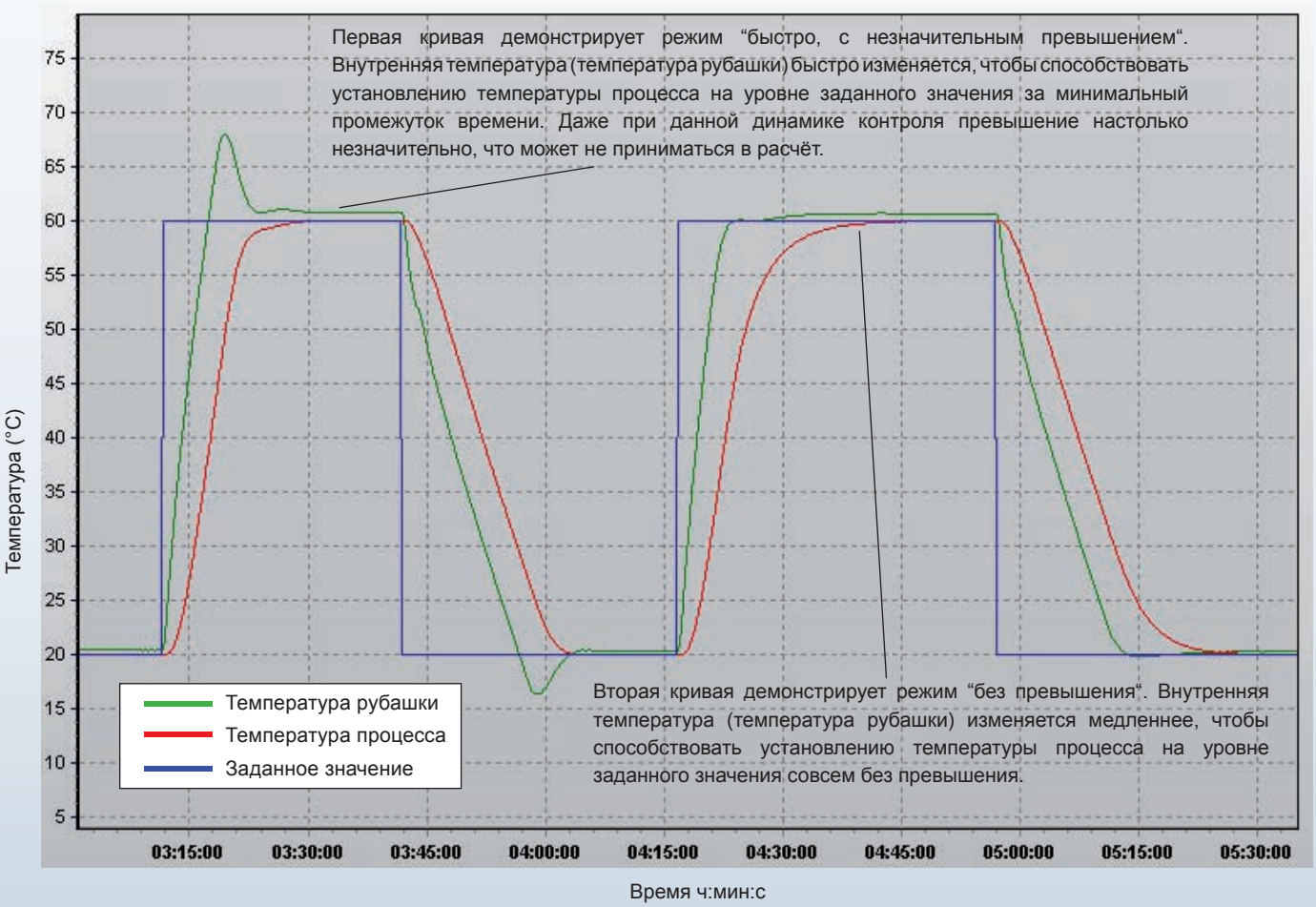
Результат
На примере первой кривой представлен режим “быстро, с незначительным превышением”: несмотря на установленный режим и быстрое изменение температуры (примерно 15 минут) от +20°C до +60°C (40 K), температура процесса достигает заданного значения БЕЗ какого-либо превышения. На примере второй кривой представлен режим “без превышения“.

Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
скорость насоса:	3500 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	3 л металлический неизолированный под давлением
Содержимое реактора:	2,25 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



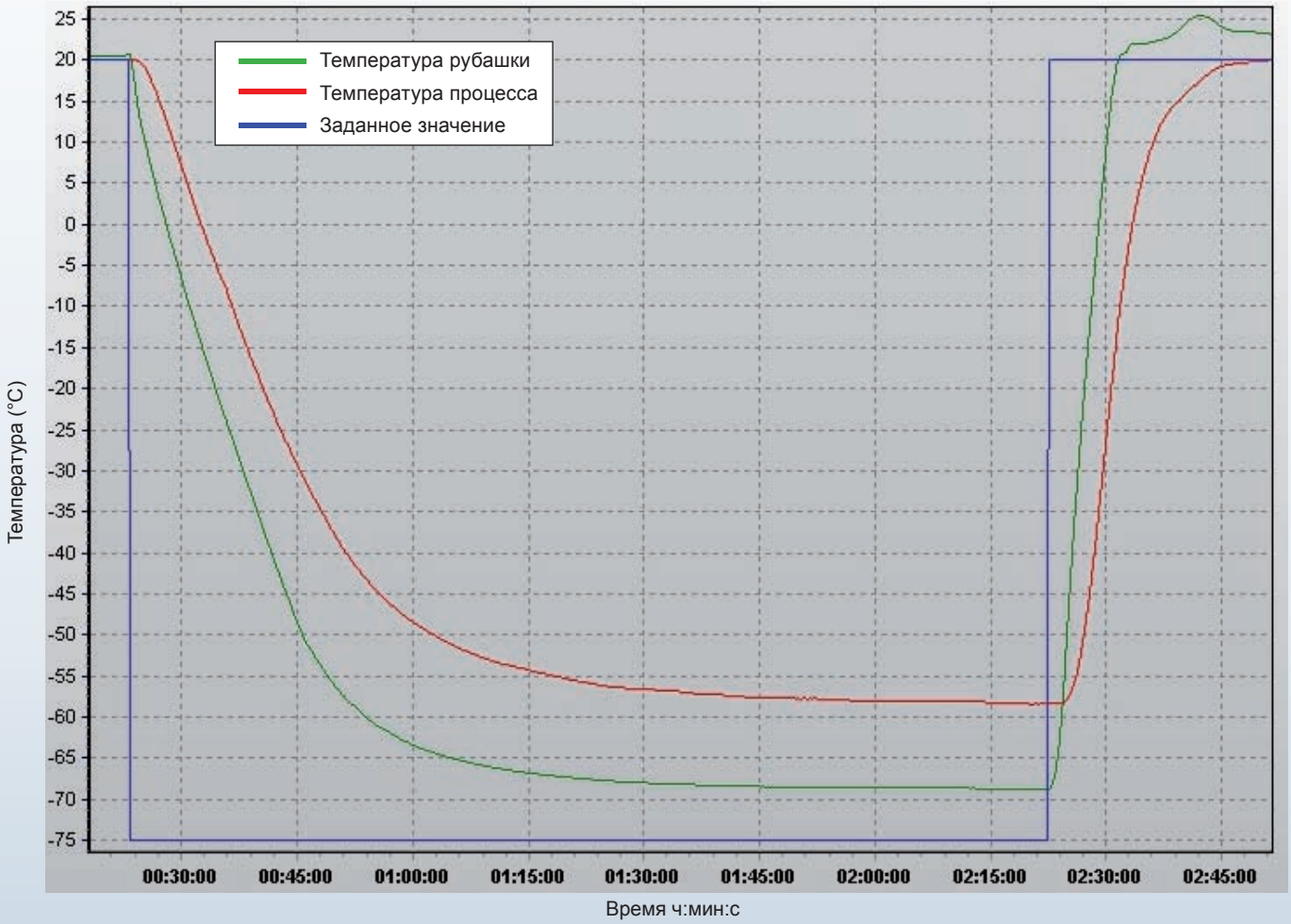
Unistat 705w

Контроль за системой Heidolph Synthesis 1

Задача
Продемонстрировать скорость ответной реакции и уровень контроля, которые достигаются при использовании термостата Unistat® 705w, используемого вместе с аппаратом параллельного синтеза Heidolph Synthesis 1.

Метод
Заданные значения всех четырёх температурных зон системы Synthesis 1 были установлены на отметке -30°C и затем снижены до -50°C. Ответная реакция записана при помощи программного обеспечения Huber SpyControl.

Результат
Первое заданное значение -30°C было достигнуто примерно за 32 минуты. Для достижения второго заданного значения -50°C потребовалось ещё 23 минуты. В обоих случаях смещение температуры процесса было обусловлено расположением температурного датчика Pt 100, погруженного в процесс.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 705w

Характеристика установки
Unistat® 705w с дополнительно установленным байпасом

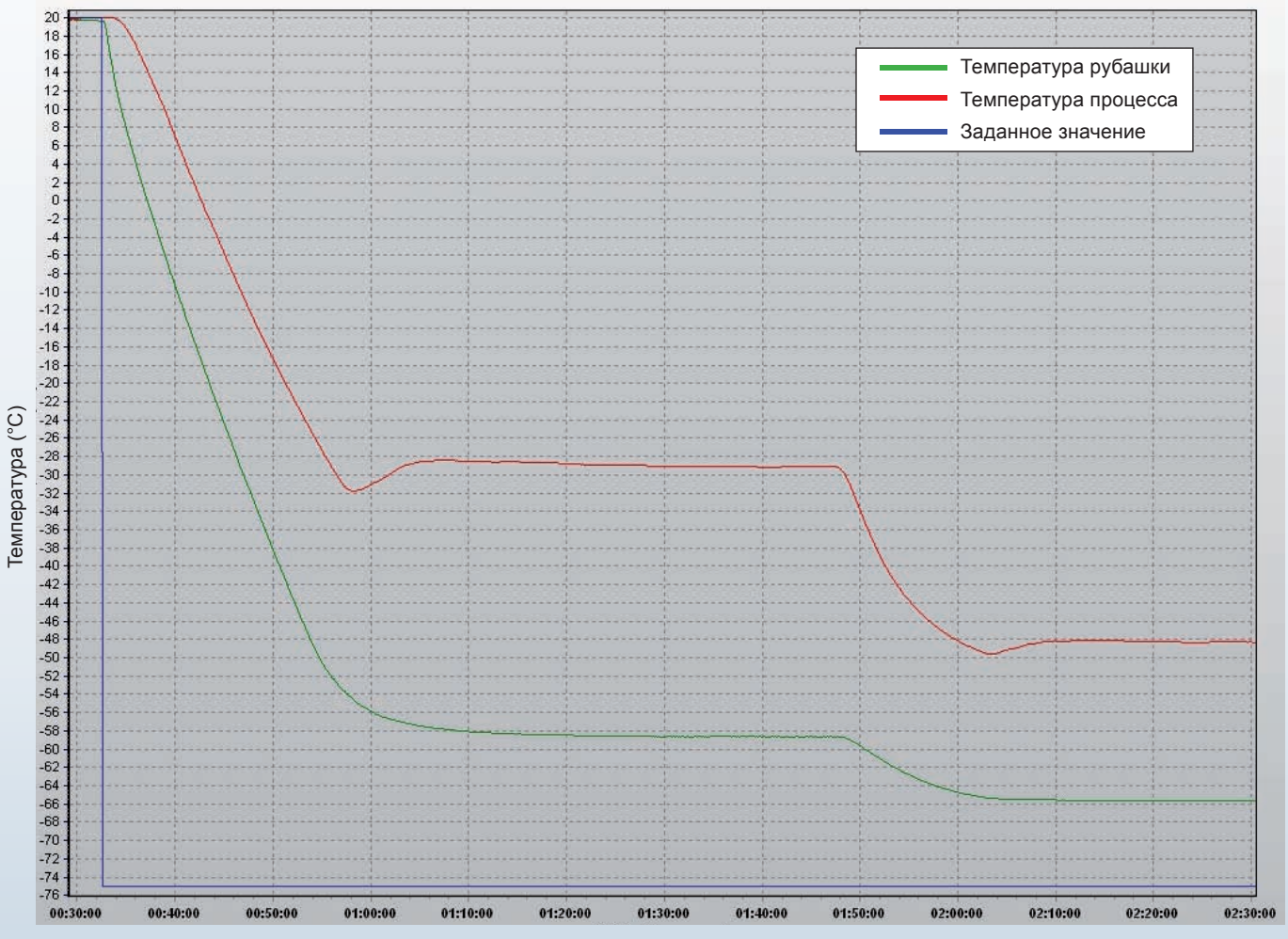
Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт (3 кВт при 400 В)
Контроль насоса:	3500 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	этанол
Реактор:	Heidolph Synthesis 1
Контроль:	процесс (внутри тест-трубок)
Контроль за Heidolph Synthesis 1:	ВЫКЛ.

По сравнению с ранее опубликованным практическим примером использования системы Heidolph Synthesis 1, теперь возможно достичь более низкой температуры при меньшей мощности охлаждения и за более короткий промежуток времени, демонстрируя более высокую эффективность передачи тепла.



Характеристика установки: Heidolph Synthesis 1
Каждая из 24 тест-трубок системы Synthesis 1 заполнена силиконовым маслом Huber M90.055.03 (5 мл; #6259)

Контроль за Heidolph Synthesis 1:	Температура зон контролируется внутренними датчиками
Заданное значение 1:	-30°C
Заданное значение 2:	-50°C



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 705w



Экзотермическая реакция мощностью 50 Вт (43 Ккал/час) в стеклянном реакторе Radleys (1 л)

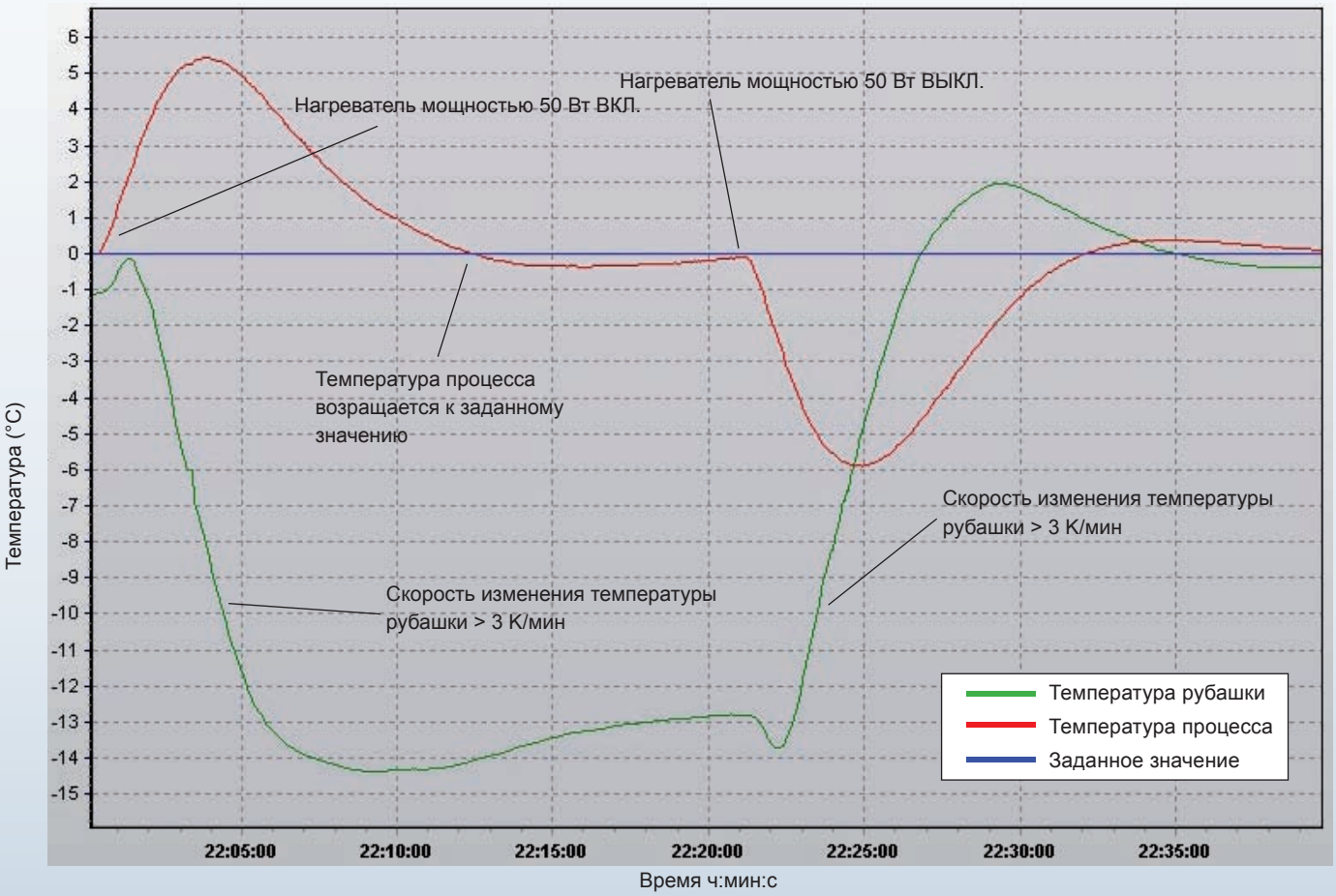
Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w, работающего с неизолированным стеклянным реактором Radleys (1 л) с рубашкой. Экзотермическая реакция мощностью 50 Вт (43 Ккал/час) симулируется при температуре 0°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75 л).

Результат
Температура процесса превышает заданное значение на 5,5°C в результате воздействия тепла, вырабатываемого симулируемой экзотермической реакцией. Unistat® 705w реагирует на изменение температуры и быстро охлаждает рубашку примерно до -14,5°C, что способствует возврату температуры процесса до 0°C.
При остановке симулирования экзотермической реакции температура процесса на -6°C ниже заданного значения. Затем температура рубашки быстро поднимается, чтобы установить температуру процесса на уровне заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Radley

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C… 100°C
	0,65 кВт при 0°C
	0,6 кВт при -20°C...-40°C
	0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л стеклянный неизолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 705w

Периодический и апериодический контроль за реактором Radleys (1 л)

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w, контролирующего стеклянный реактор Radleys (1 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75 л).

Результат
Первый график “Периодический контроль - быстро, с незначительным превышением” иллюстрирует нагрев от +20°C до +60°C в течение 19 минут. На графике отчетливо видно, что внутренняя температура поднимается до +67°C, что обуславливает быстрое изменение температуры процесса до +60°C. Unistat® 705w охлаждает обратно до +20°C за 17 минут.
Вторая диаграмма демонстрирует тот же температурный график при режиме “Апериодический контроль, без превышения”. Термостату Unistat® требуется немного больше времени для нагрева и охлаждения (соответственно 30 и 26 минут), чтобы избежать превышения или занижения заданного значения.
А обоих случаях Unistat® демонстрирует превосходные способности к температурному контролю.

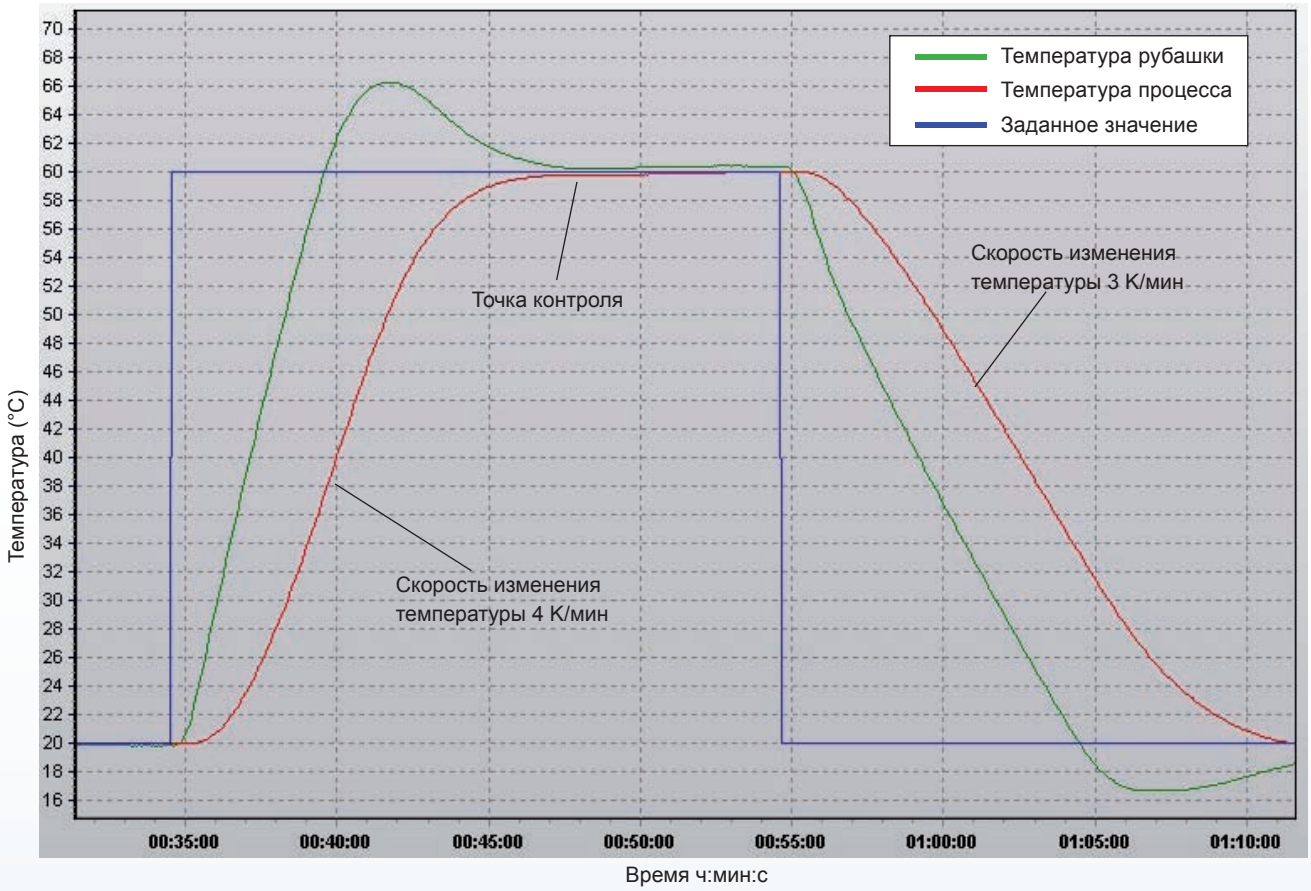
Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Radley

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л стеклянный неизолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

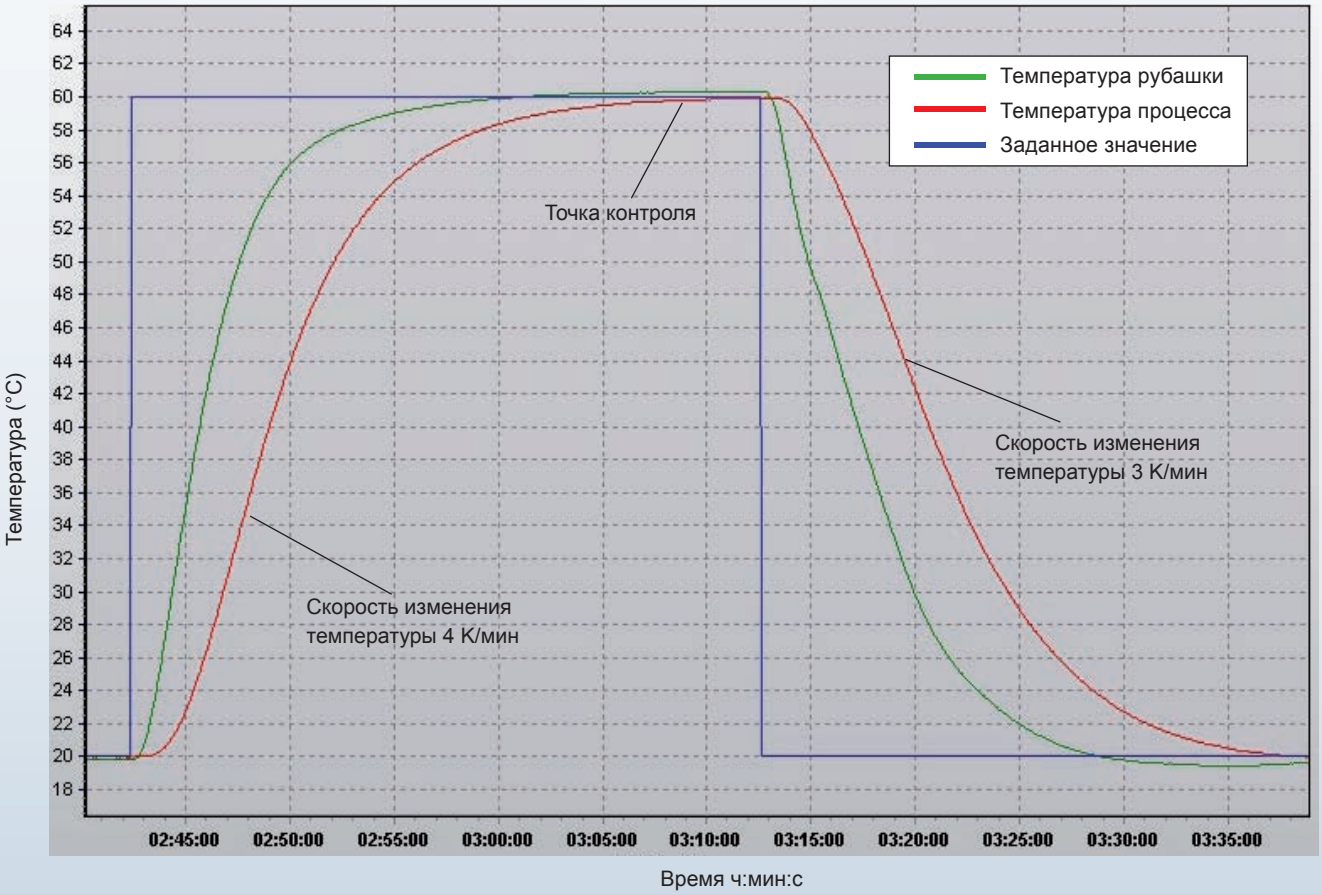




Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



1) Периодический контроль - ”быстро, с незначительным превышением”



2) Апериодический контроль – ”без превышения”

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 705w

Нагрев стеклянного реактора Radleys (1 л) с рубашкой от +20°C до +100°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w, нагревающего стеклянный реактор Radleys (1 л) от +20°C до +100°C в режиме контроля за процессом.

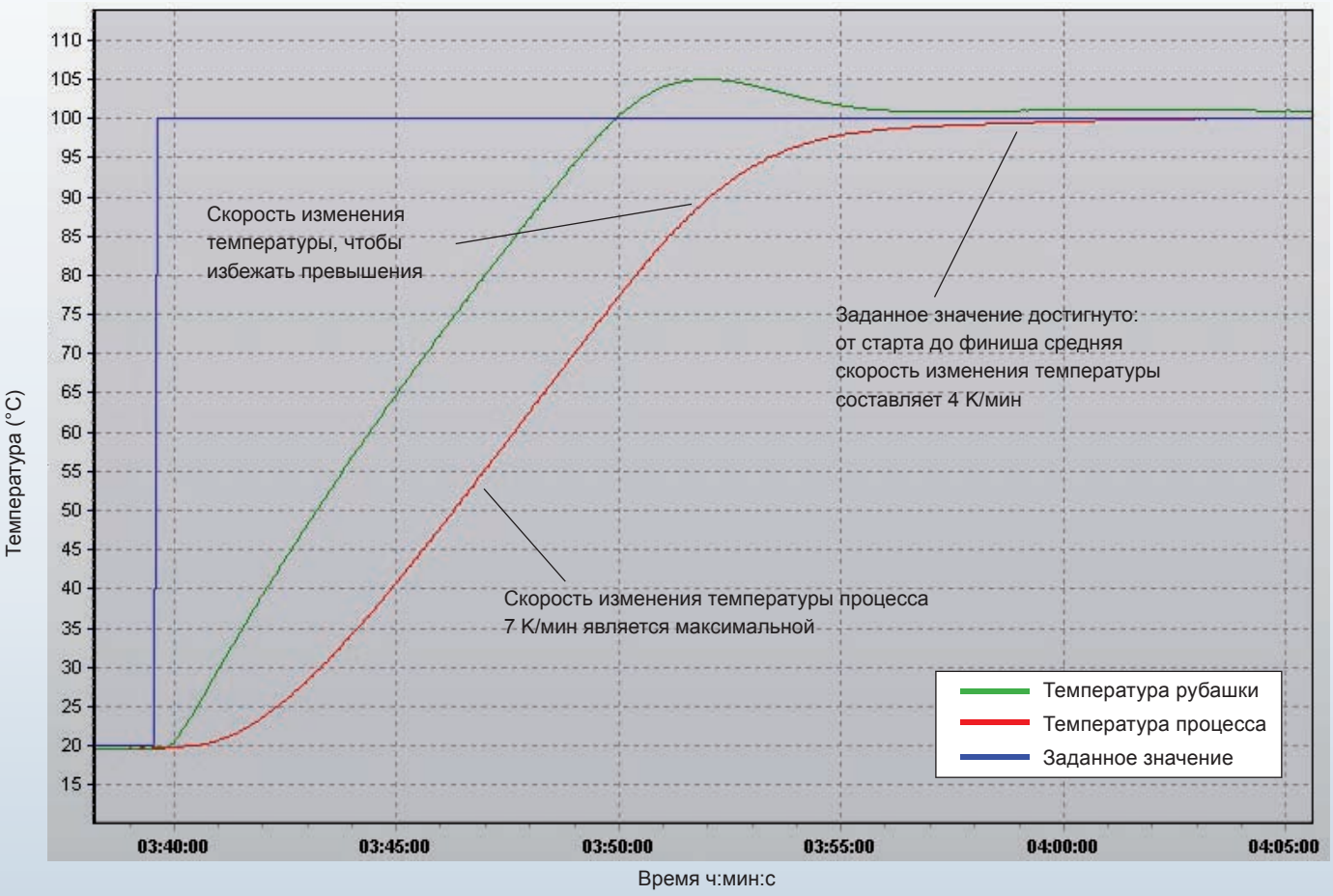
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75 л).

Результат
Установлен режим контроля “без превышения”, поэтому заданное значение устанавливается немного дольше для того, чтобы температура процесса не превысила заданного значения.
Даже при такой динамике на графике видна скорость изменения температуры до уровня заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Radley

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л стеклянный неизолированный срубашкой
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 705w

Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Radley

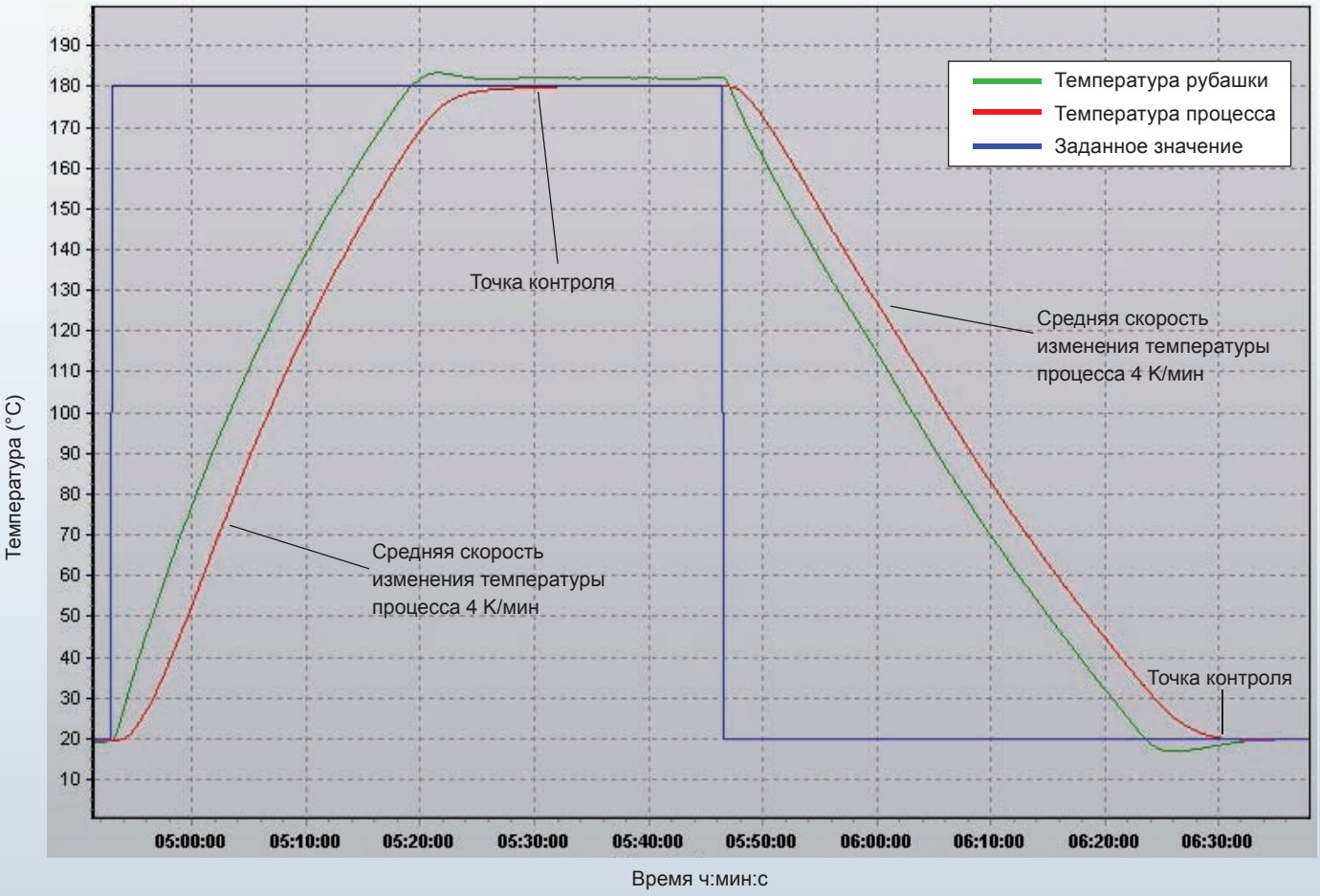
Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л стеклянный неизолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора (1 л) с рубашкой от +20°C до +180°C и обратно до +20°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w, нагревающего и охлаждающего неизолированный стеклянный реактор под давлением Radleys (1 л) с рубашкой от +20°C до +180°C и обратно до +20°C в режиме контроля за процессом.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75 л).

Результат
При нагреве температура процесса изменяется на 160 K (от +20°C до +180°C) в течение 40 минут (скорость изменения 4 K/мин). Обратное изменение температуры процесса на 160 K (от +180°C до +20°C) происходит также за 40 минут (скорость изменения 4 K/мин).



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 705w

Нагрев реактора Buchi Glas Uster (1 л) от +20°C до +180°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w, нагревающего реактор (1 л) от +20°C до +180°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75 л).

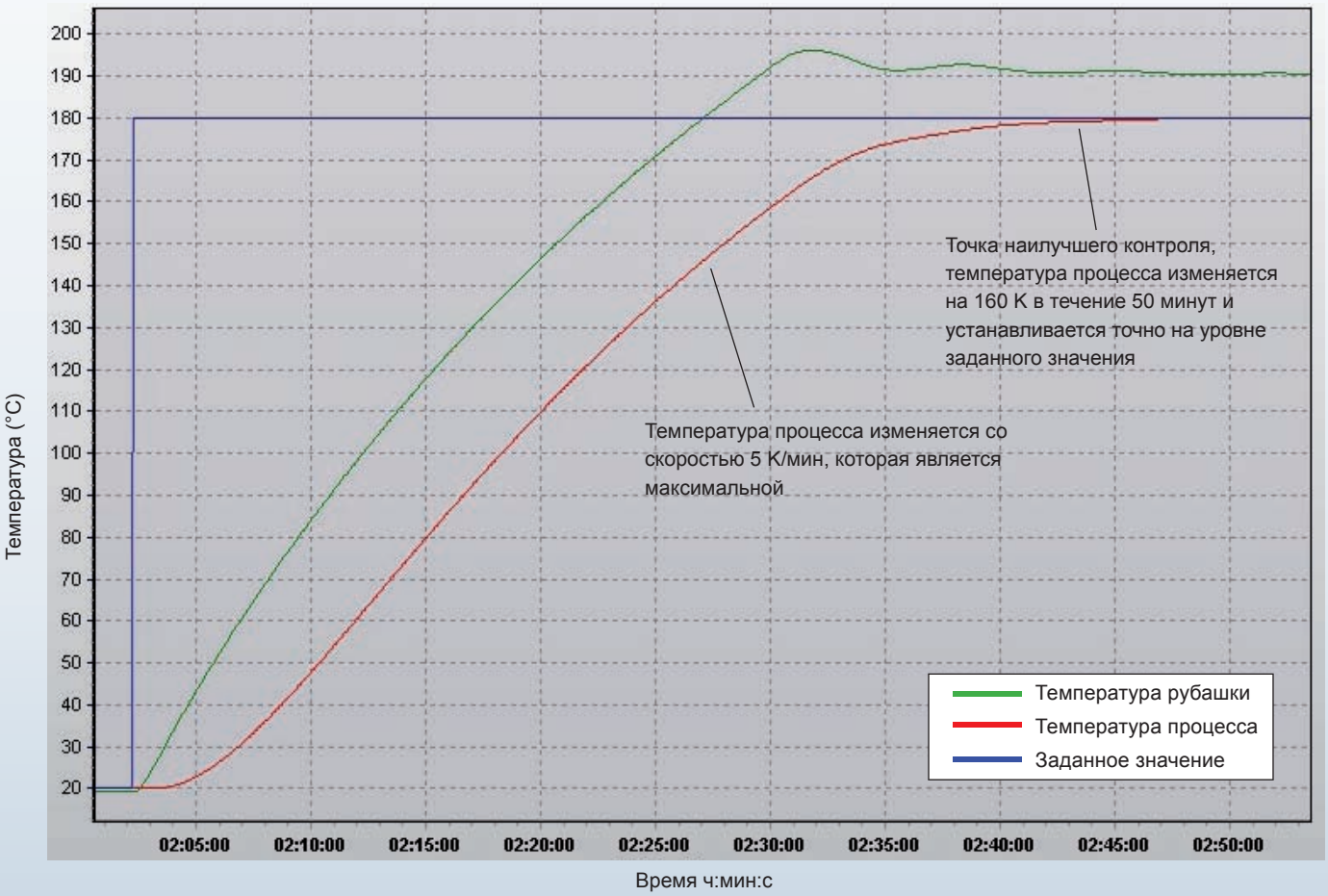
Результат
Для достижения заданного значения температура процесса быстро изменяется до +180°C в течение 50 минут. Скорость нагрева составляет 3,2 K/мин.
На графике показано, как без превышения заданного значения температура процесса достигает +180°C.

Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения: 100°C	0,6 кВт при +250°C…
	0,65 кВт при 0°C
	0,6 кВт при -20°C...-40°C
	0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л стеклянный неизолированный с рубашкой под давлением
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	500 об/мин
Контроль:	процесс

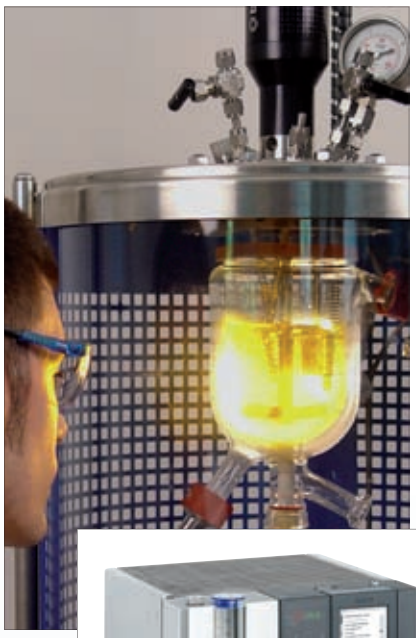






Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.





Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	1 л стеклянный неизолированный с рубашкой под давлением
Содержимое реактора:	0,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	500 об/мин
Контроль:	процесс

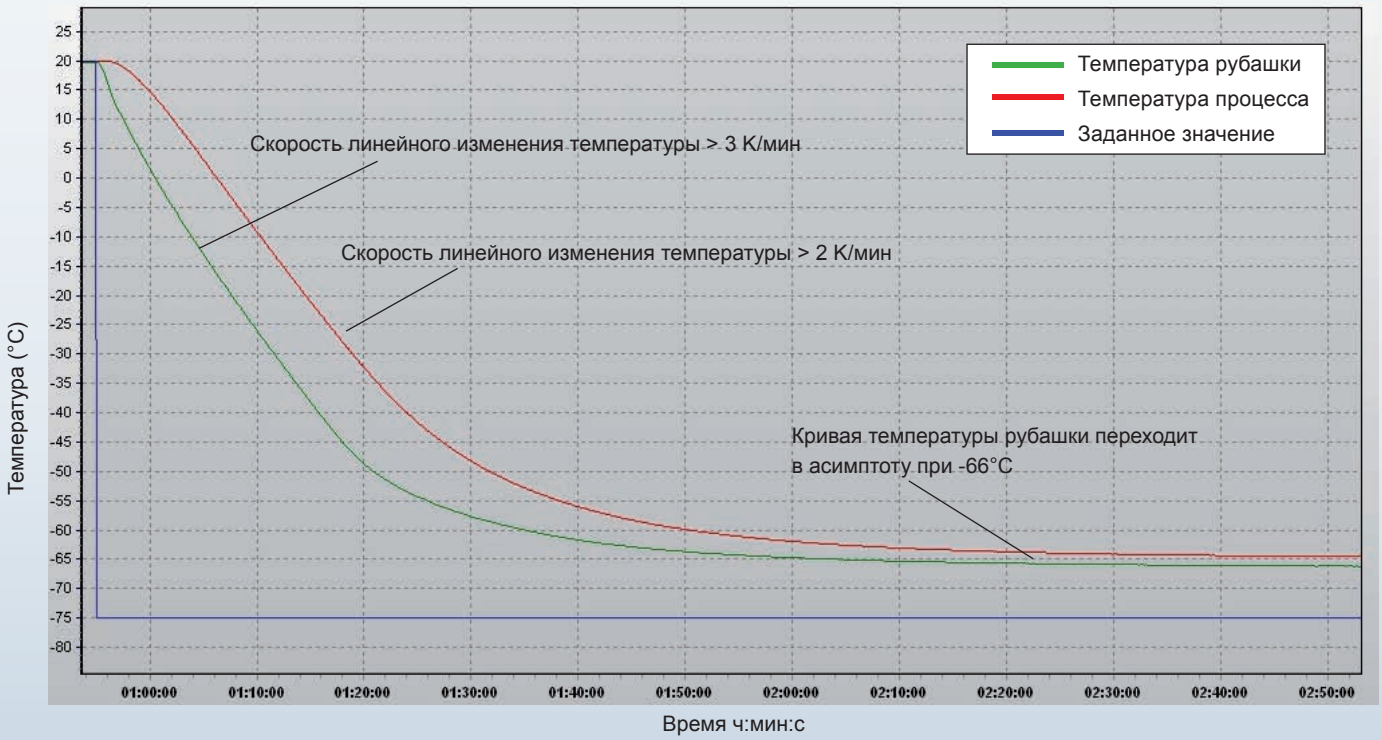
Unistat® 705w

Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (1 л) до $T_{мин}$

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w, охлаждающего неизолированный стеклянный реактор с рубашкой под давлением Buchi Glas Uster (1 л) до $T_{мин}$ в режиме контроля за процессом.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (0,75 л).

Результат
Кривая охлаждения рубашки изменяется практически линейно до -50°C, кривая переходит в асимптоту прежде, чем достигает самой низкой температуры -66°C, при этом температура процесса составляет -65°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Скорость насоса:	3300 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	DDPS (2 л) стеклянный неизолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	1,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

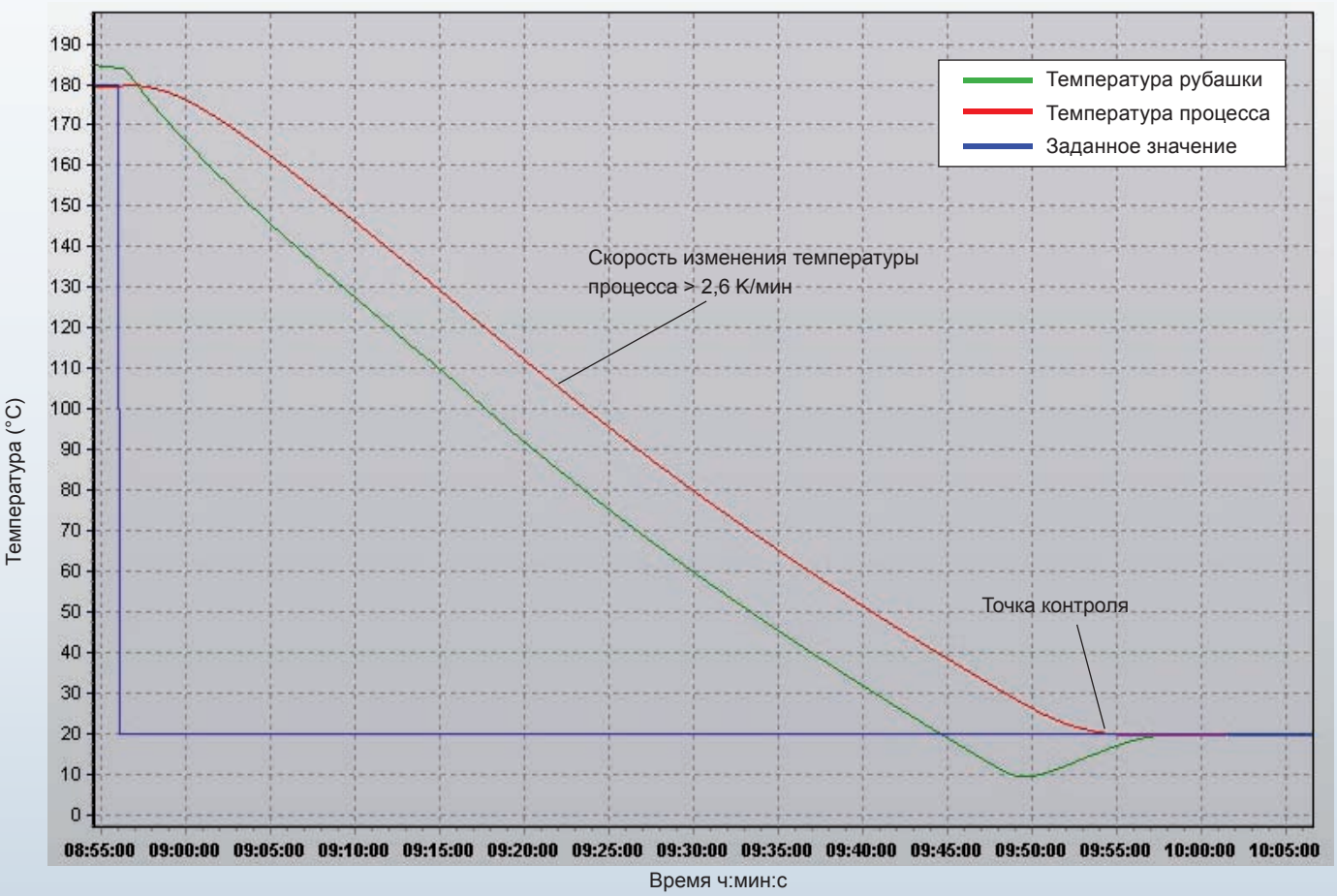
Unistat® 705w

Охлаждение стеклянного реактора (2 л) с рубашкой от +180°C до +20°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w, охлаждающего стеклянный реактор (2 л) от +180°C до +20°C в режиме “контроль процесса”.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (1,5 л).

Результат
Температура процесса изменяется от +180°C до +20°C (160 K) в течение 60 минут со скоростью > 2,6 K/мин.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 705w

Охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (3 л) до $T_{мин}$

Задача
Определить минимальную температуру, достигаемую при использовании термостата Unistat® 705w, подключенного к неизолированному металлическому реактору под давлением Buchi Glas Uster (3 л). Установлен режим “внутреннего контроля”.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (2,25 л).

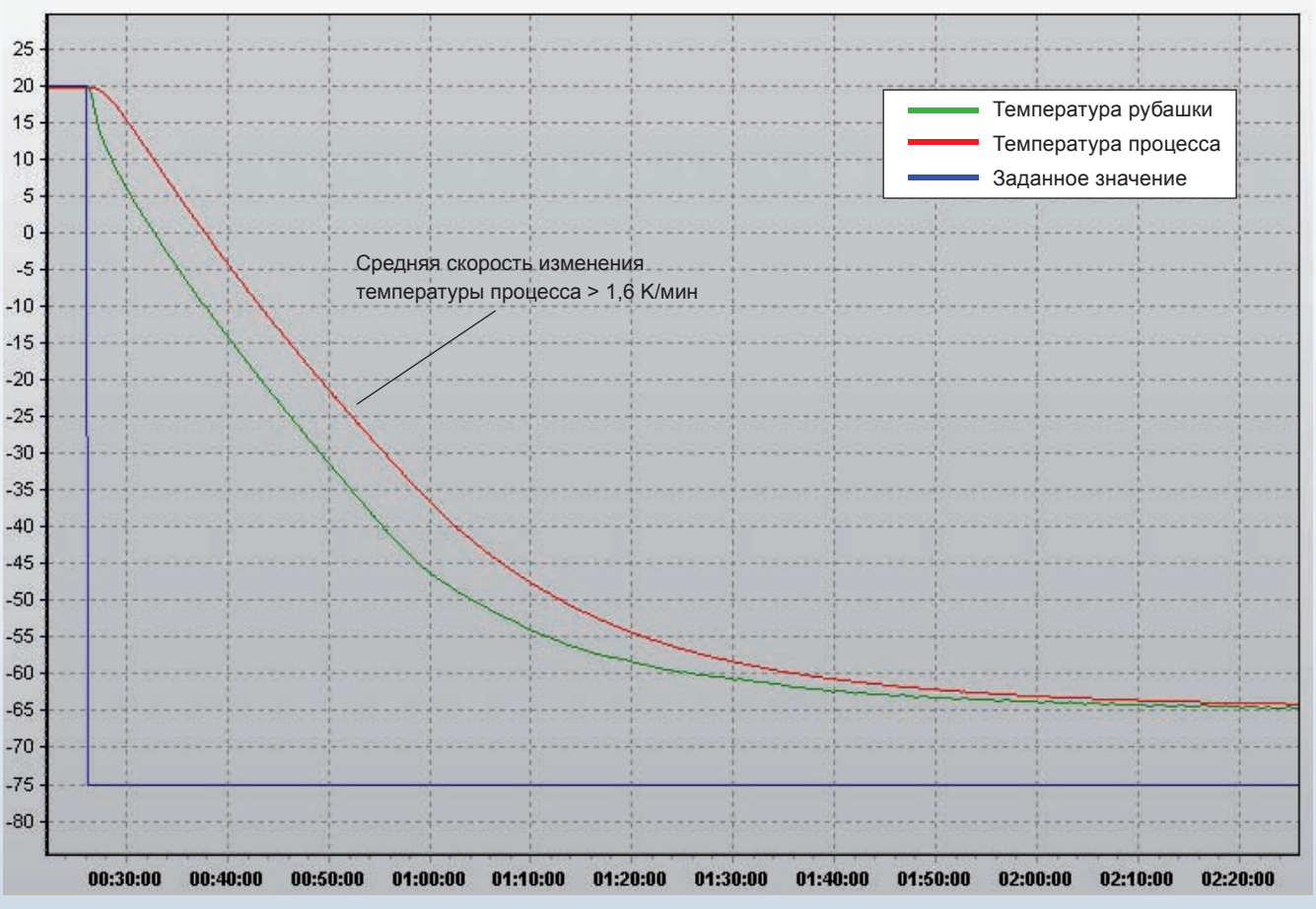
Результат
Через 2 часа кривая охлаждения переходит в асимптоту, при этом внутренняя температура составляет -65°C, температура процесса -63°C.

Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Скорость насоса:	3500 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	3 л металлический неизолированный под давлением
Содержимое реактора:	2,25 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	внутренний







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.





Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Скорость насоса:	3500 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	3 л металлический неизолированный под давлением
Содержимое реактора:	2,25 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

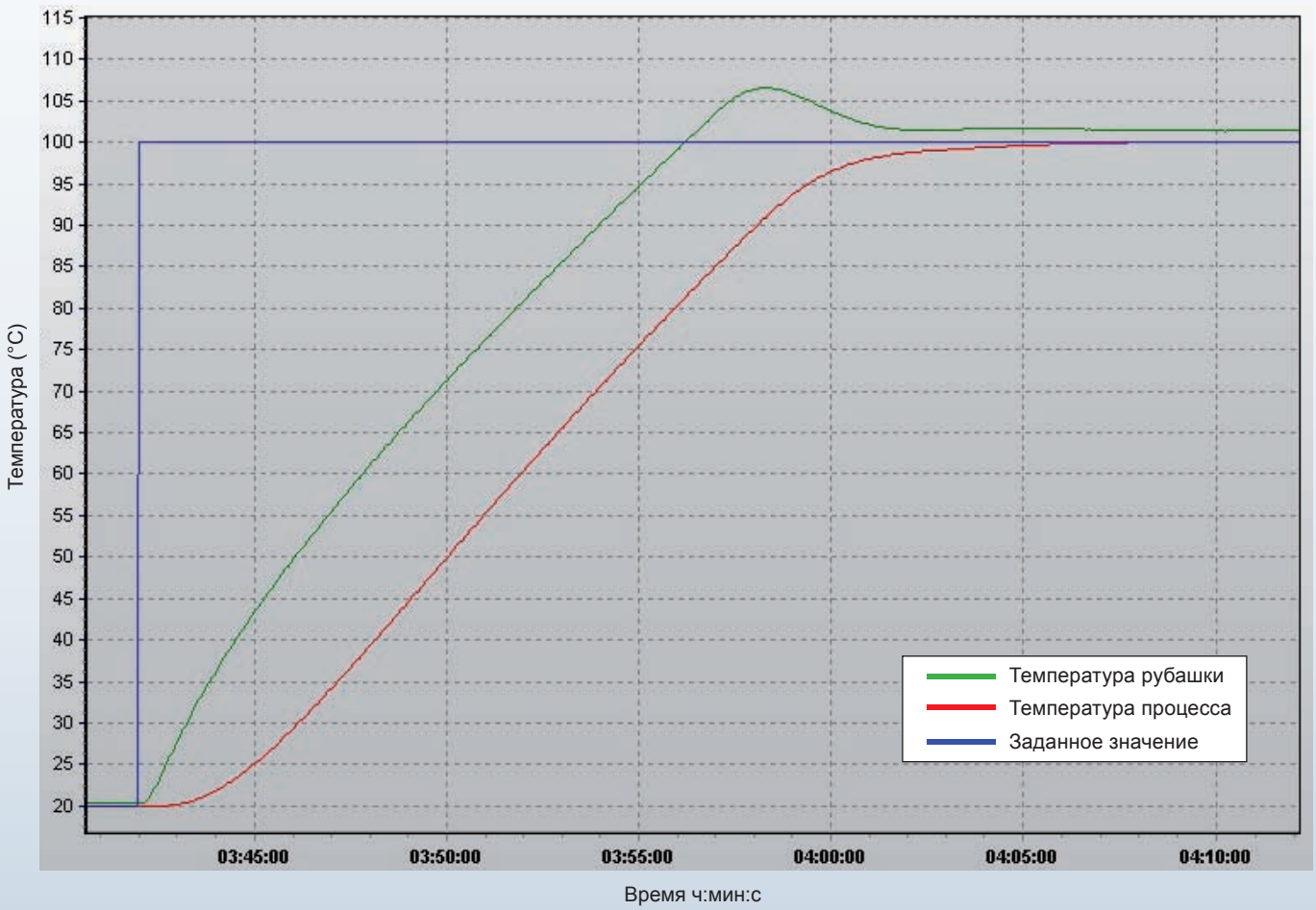
Unistat® 705w

Нагрев металлического реактора Buchi Glas Uster объёмом 3 литра от +20°C до +100°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w, нагревающего неизолированный металлический реактор под давлением Buchi Glas Uster (3 л) от +20°C до +100°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (2,25 л).

Результат
При мощности нагрева 1,5 кВт термостату требуется 25 минут, чтобы нагреть процесс на 80 K (средняя скорость изменения температуры 3,2 K/мин).



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 705w

Охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (3 л) от +180°C до +20°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w, охлаждающего неизолированный металлический реактор под давлением Buchi Glas Uster (3 л) от +180°C до +20°C в режиме “контроль процесса”.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (2,25 л).

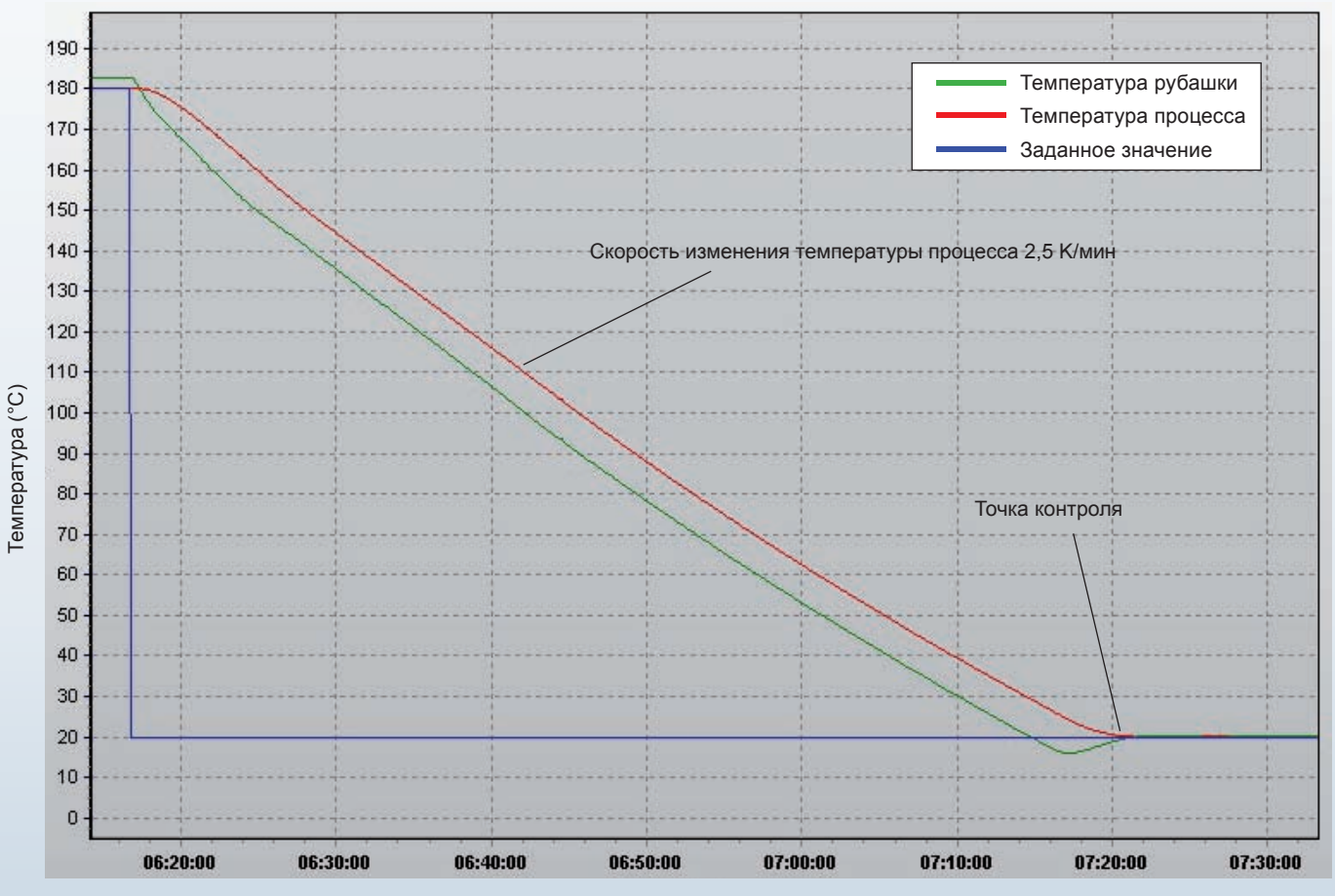
Результат
Небольшая ΔT между внутренней температурой (рубашки) и температурой процесса говорит о высокой теплопередаче в данном реакторе. Время изменения температуры процесса на 160 K (от +180°C до +20°C) составляет примерно 65 минут.

Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Скорость насоса:	3500 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	3 л металлический неизолированный под давлением
Содержимое реактора:	2,25 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.





Unistat® 705w

Характеристика установки
Unistat® 705w & реактор Buchi Glas Uster

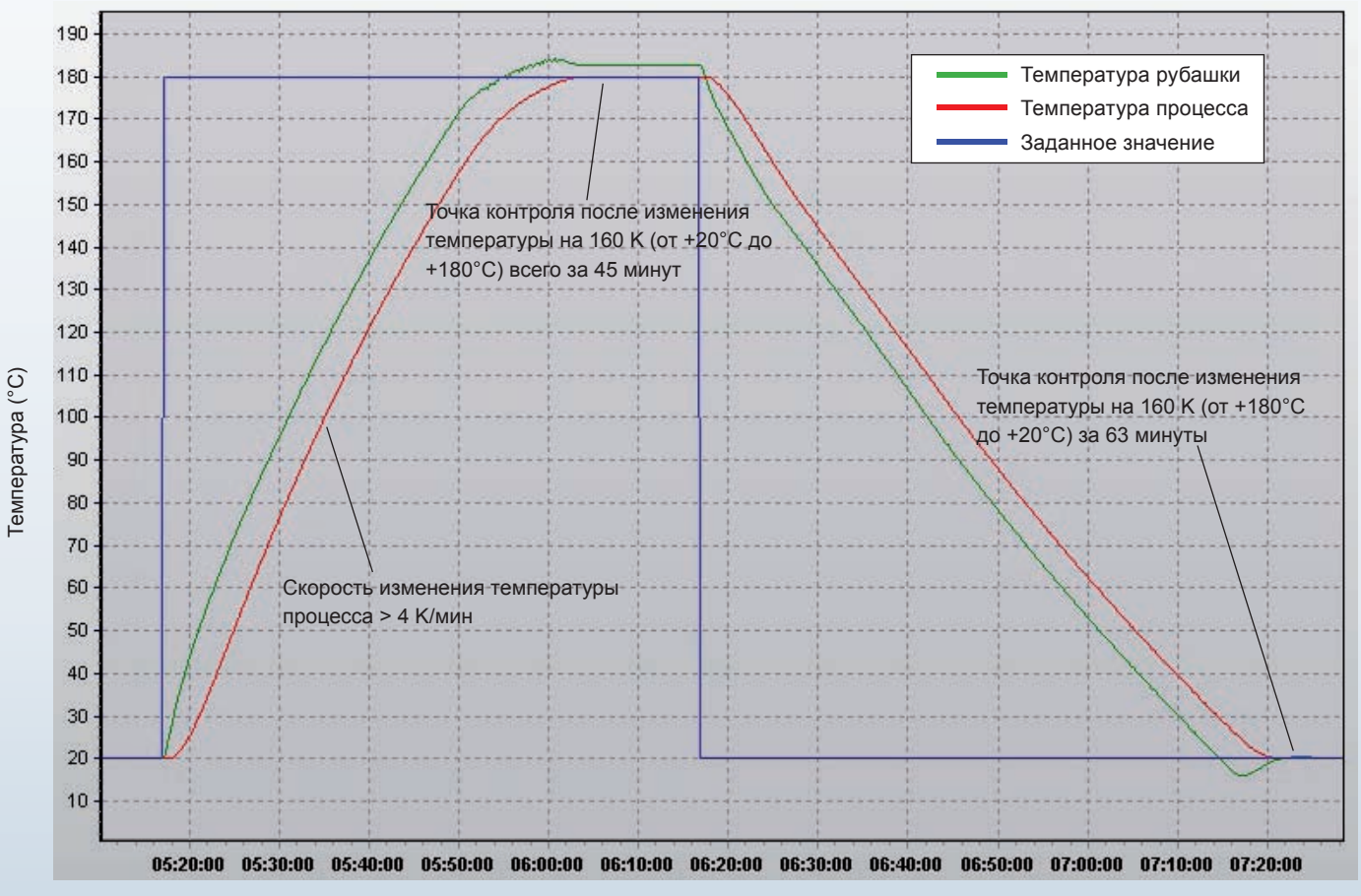
Температурный диапазон:	-75°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,6 кВт при +250°C…100°C 0,65 кВт при 0°C 0,6 кВт при -20°C...-40°C 0,3 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт/3 кВт
Скорость насоса:	3500 об/мин
Шланги:	2x1 м; M24x1,5 (#9325)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	3 л металлический неизолированный под давлением
Содержимое реактора:	2,25 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев и охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster объёмом 3 литра

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 705w в процессе нагрева и охлаждения неизолированного металлического реактора Buchi Glas Uster (3 л) под давлением. Поскольку металл является хорошим проводником, теплопередача отличается высокой эффективностью, а ΔT не превышает 20 K.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (2,25 л).

Результат
Термостату требуется около 49 минут, чтобы установить температуру на отметке +180°C. С другой стороны, для возврата температуры обратно до +20°C требуется 64 минуты. Скорость нагрева составляет 4,4 K/мин, скорость охлаждения 2,7 K/мин.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 815

Контроль за стеклянным реактором DDPS (6 л) с рубашкой

Задача
Химические исследования в области криогенных температур всегда связаны с вопросом эффективности температурного контроля при низких температурах.Данный пример демонстрирует способность Unistat® 815 охлаждать и контролировать стеклянный реактор DDPS (6 л) при работе на низких температурах.

Метод
Unistat® 815 подключен к реактору DDPS при помощи двух изолированных шлангов M38x1,5, длина каждого шланга 1,0 м. В качестве теплоносителя используется силиконовое маслом M90.055.03.

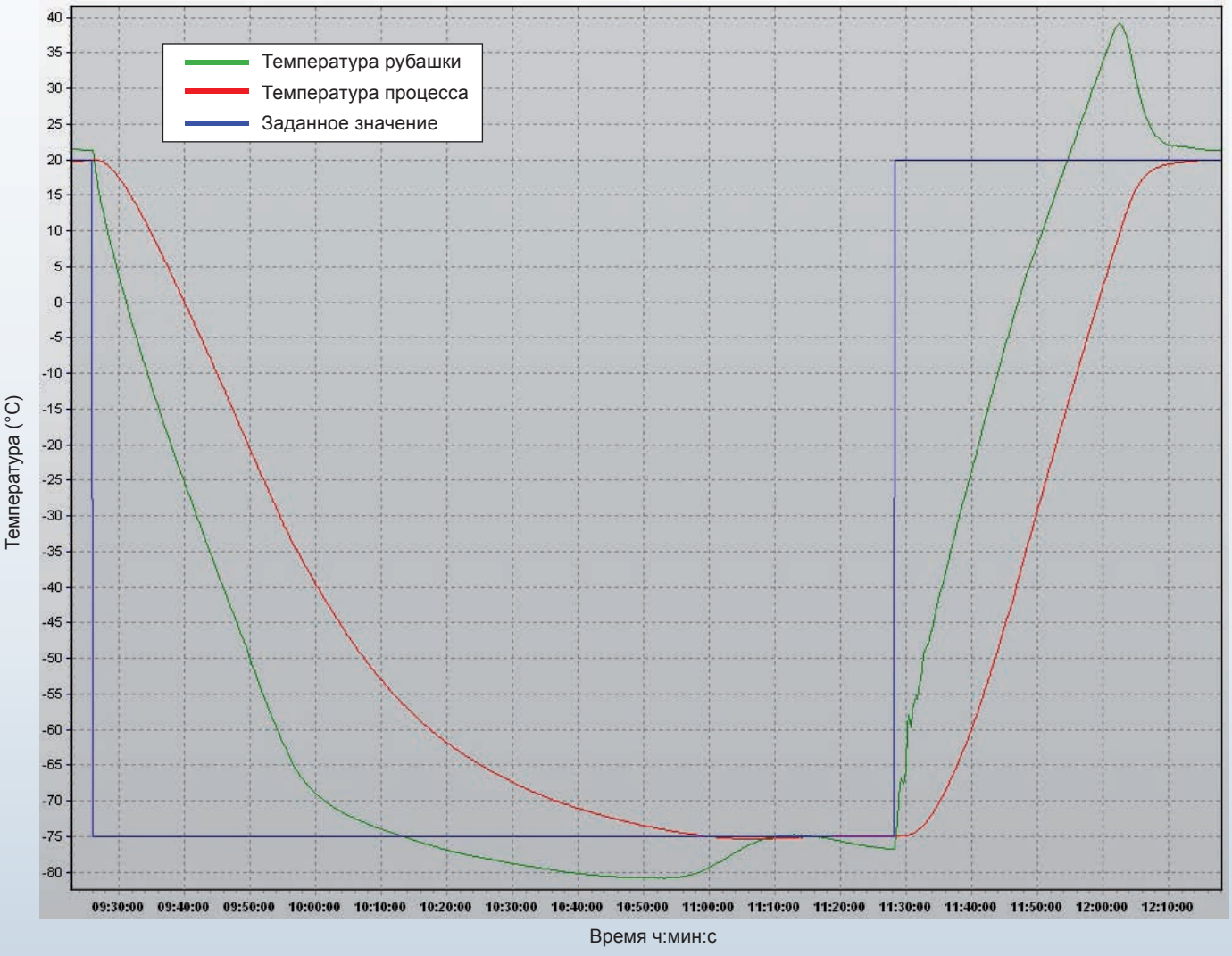
Результат
Первая кривая демонстрирует производительность Unistat® 815 при охлаждении процесса от +20°C до -75°C в течение примерно 100 минут (скорость охлаждения 1 K/мин). Перед нагревом температура рубашки достигает -82°C , чтобы установить температуру процесса на отметке -75°C. Время нагрева на 95 K (от -75°C до +20°C) составляет 40 минут (скорость 2,3 K/мин), нагрев осуществляется без превышения заданной температуры.

Характеристика установки
Unistat® 815 & Miniplant DDPS 6 л

Температурный диапазон:	-85°C...+250°C
Мощность охлаждения:	1,5 кВт при +250°C…-20°C 1,4 кВт при 40°C 1,2 кВт при -60°C 0,2 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M38x1,5 (#9616)
Теплоноситель:	M90.055.03
Реактор:	6 л стеклянный изолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	4 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	~ 200 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 815 & Miniplant DDPS (6 л)

Температурный диапазон:	-85°C...+250°C
Мощность охлаждения:	1,5 кВт при +250°C…-20°C 1,4 кВт при 40°C 1,2 кВт при -60°C 0,2 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M38x1,5 (#9616)
Теплоноситель:	M90.055.03
Реактор:	6 л стеклянный изолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	4 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	~ 200 об/мин
Контроль:	процесс

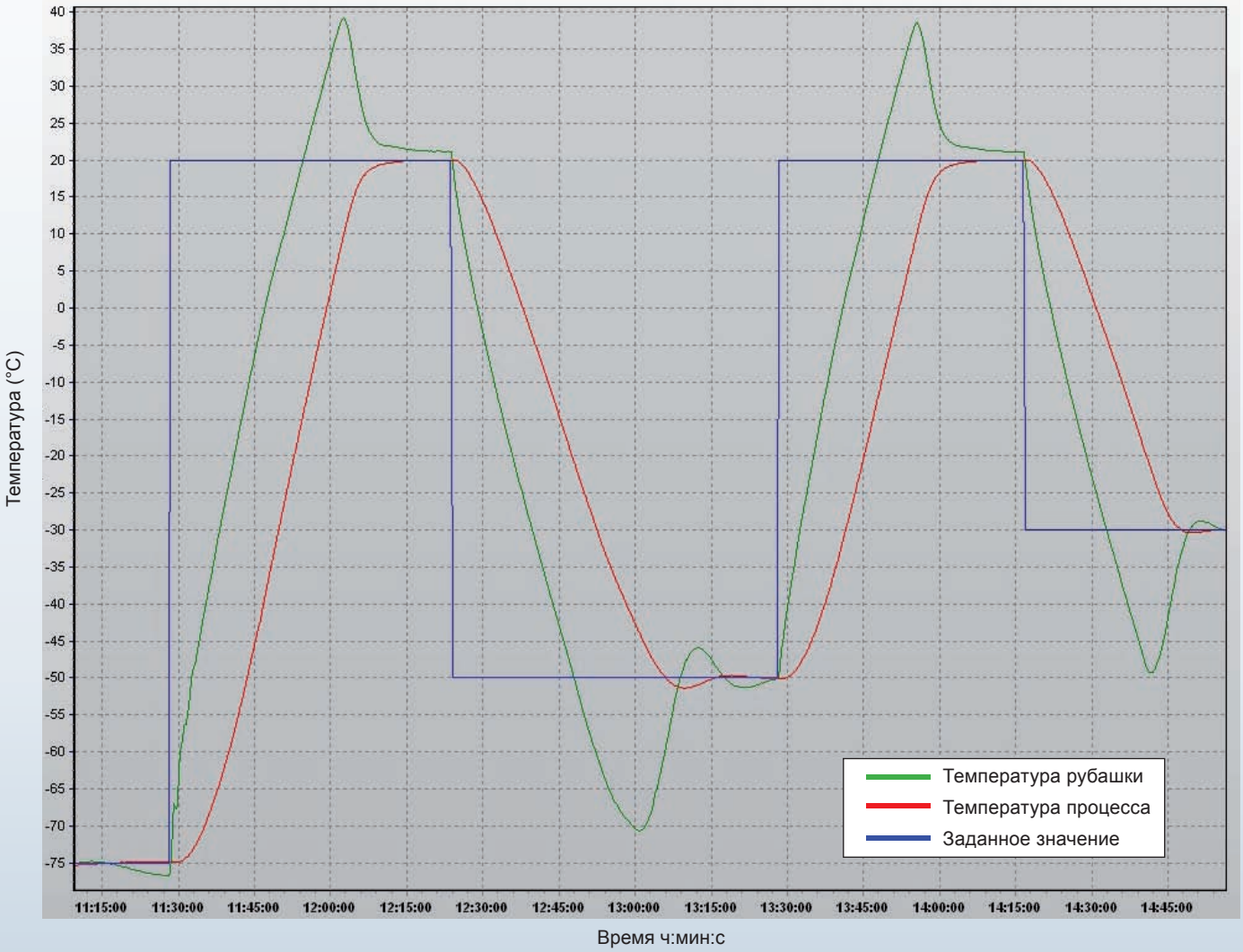
Unistat® 815

Контроль за стеклянным реактором DDPS (6 л) с рубашкой

Задача
Химические исследования в области криогенных температур всегда связаны с вопросом эффективности температурного контроля при низких температурах. Данный пример демонстрирует способность Unistat® 815 охлаждать и контролировать стеклянный реактор DDPS (6 л) при работе на низких температурах.

Метод
Unistat® 815 подключен к реактору DDPS при помощи двух изолированных шлангов M38x1,5, длина каждого шланга 1,0 м. В качестве теплоносителя используется силиконовое масло M90.055.03.

Результат
Вторая и третья кривые демонстрируют точный и воспроизводимый процесс при использовании TAC-контроля. Unistat® 815 изменяет температуру процесса в диапазоне от +20°C до -50°C и обратно от +20°C до -30°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 825w

Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 300 Вт (258 Ккал/час) в стеклянном реакторе Buchi Glas Uster (10 л) с рубашкой

Задача
Экзотермическая реакция симулируется в стеклянном реакторе Buchi Glas Uster (10 л) при помощи электрического нагревателя. Внезапный выброс тепла мощностью 300 Вт (258 Ккал/час) необходим для того, чтобы продемонстрировать ответную реакцию Unistat® 825w.

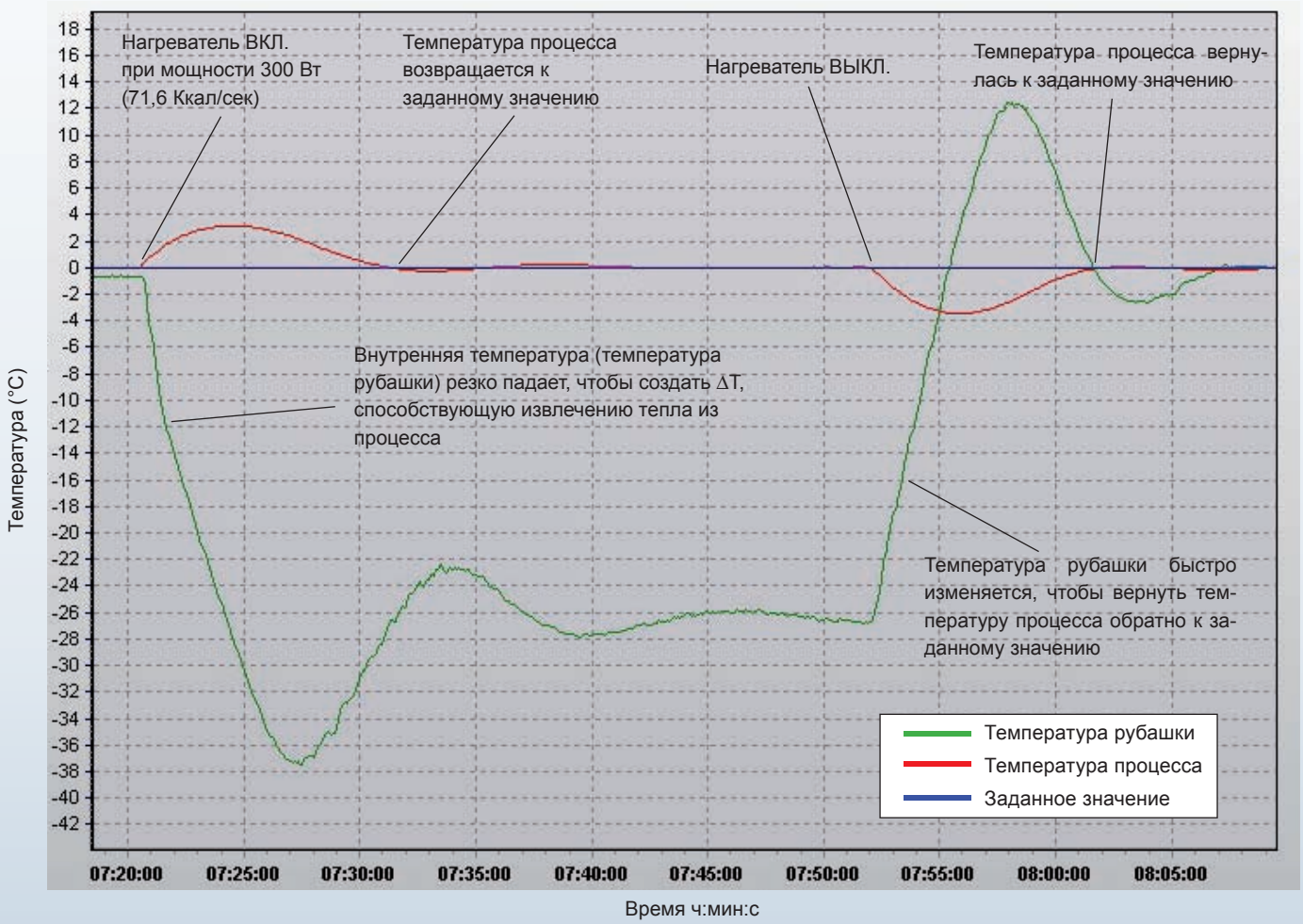
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Температура процесса увеличивается на 3,2 K и под контролем термостата возвращается на отметку 0°C в течение 11 минут. Нагреватель отключается. Температура процесса падает на 3,5 K, но возвращается на уровень заданного значения за 10 минут.

Характеристика установки
Unistat® 825w & реактор Buchi Glas Uster “miniPilot“ 10

Температурный диапазон:	-85°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,4 кВт при 0°C…-40°C 1,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 825w

Охлаждение стеклянного реактора Buchi Glas Uster (10 л) с рубашкой от +20°C до -60 °C

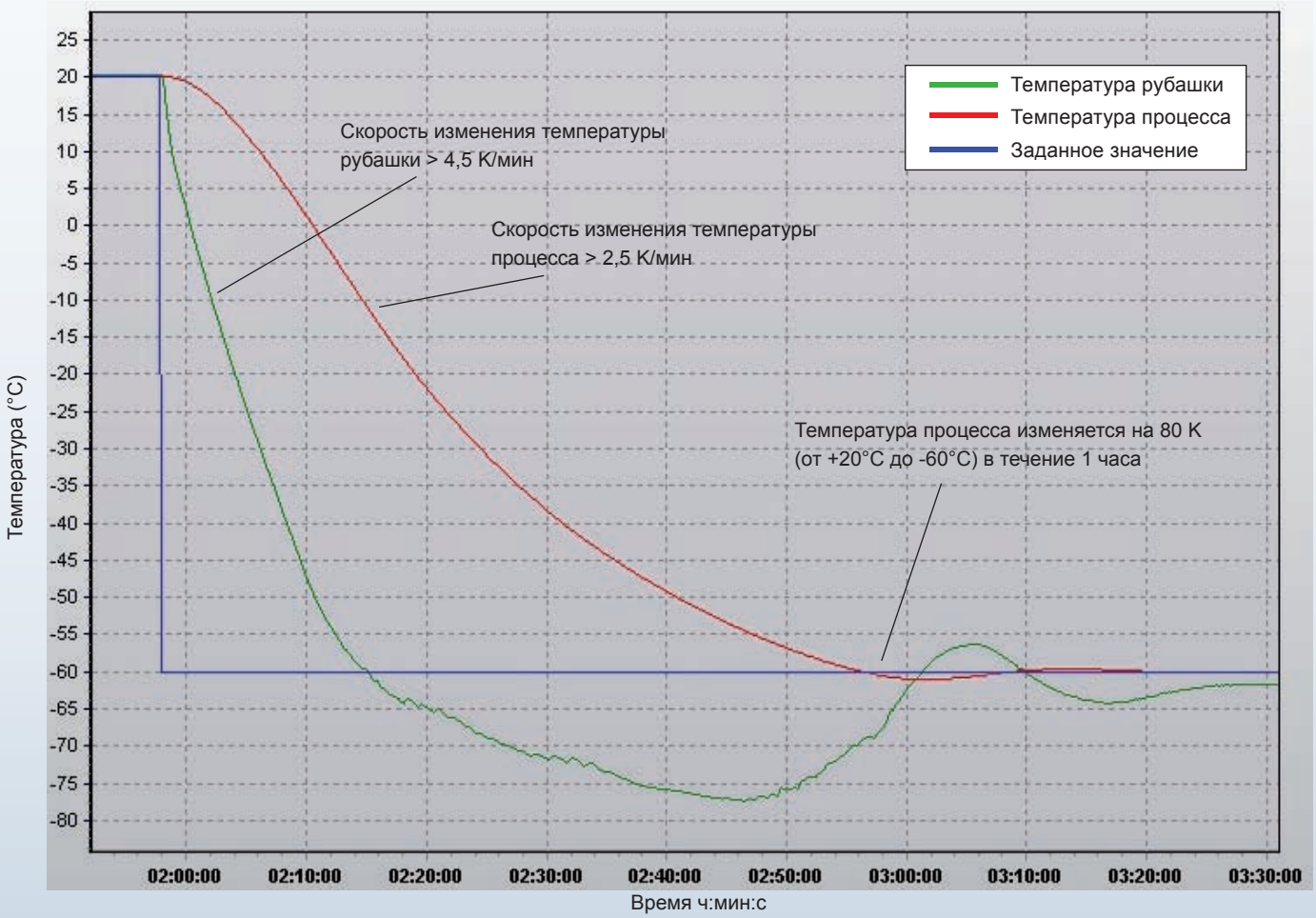
Характеристика установки
Unistat® 825w & реактор Buchi Glas Uster “miniPilot“ 10

Температурный диапазон:	-85°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,4 кВт при 0°C…-40°C 1,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 825w при охлаждении реактора Buchi Glas Uster (10 л) от +20°C до -60°C в режиме “контроль процесса“.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Внутренняя температура падает примерно до -78°C, чтобы извлечь тепло из реактора и установить температуру процесса на уровне заданного значения.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 825w

Охлаждение стеклянного реактора Buchi Glas Uster (10 л) с рубашкой от +20°C до $T_{мин}$

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 825w, охлаждающего реактор Buchi Glas Uster (10 л) от +20°C до -85°C в режиме “контроль процесса”.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

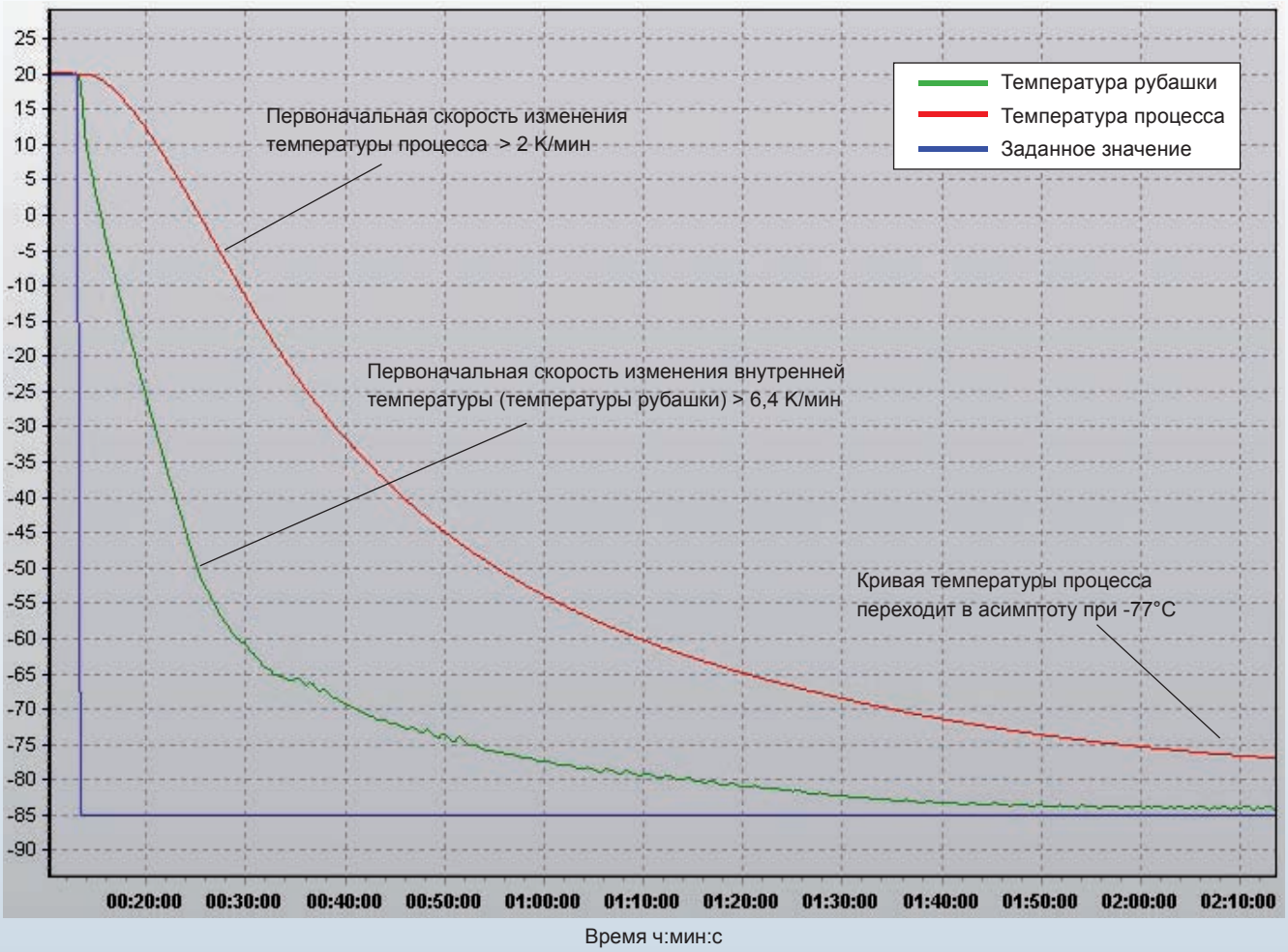
Результат
Внутренняя температура достигает отметки +80°C в течение 1 часа 13 минут. По истечение 2 часов внутренняя температура (температура рубашки) достигает -84°C, температура процесса -77°C.

Характеристика установки
Unistat® 825w & реактор Buchi Glas Uster “miniPilot“ 10

Температурный диапазон:	-85°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,4 кВт при 0°C…-40°C 1,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Скорость насоса:	3500 об/мин
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	внутренний







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 825w & реактор Buchi Glas Uster “miniPilot“ 10

Температурный диапазон:	-85°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,4 кВт при 0°C…-40°C 1,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Скорость насоса:	3500 об/мин
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс

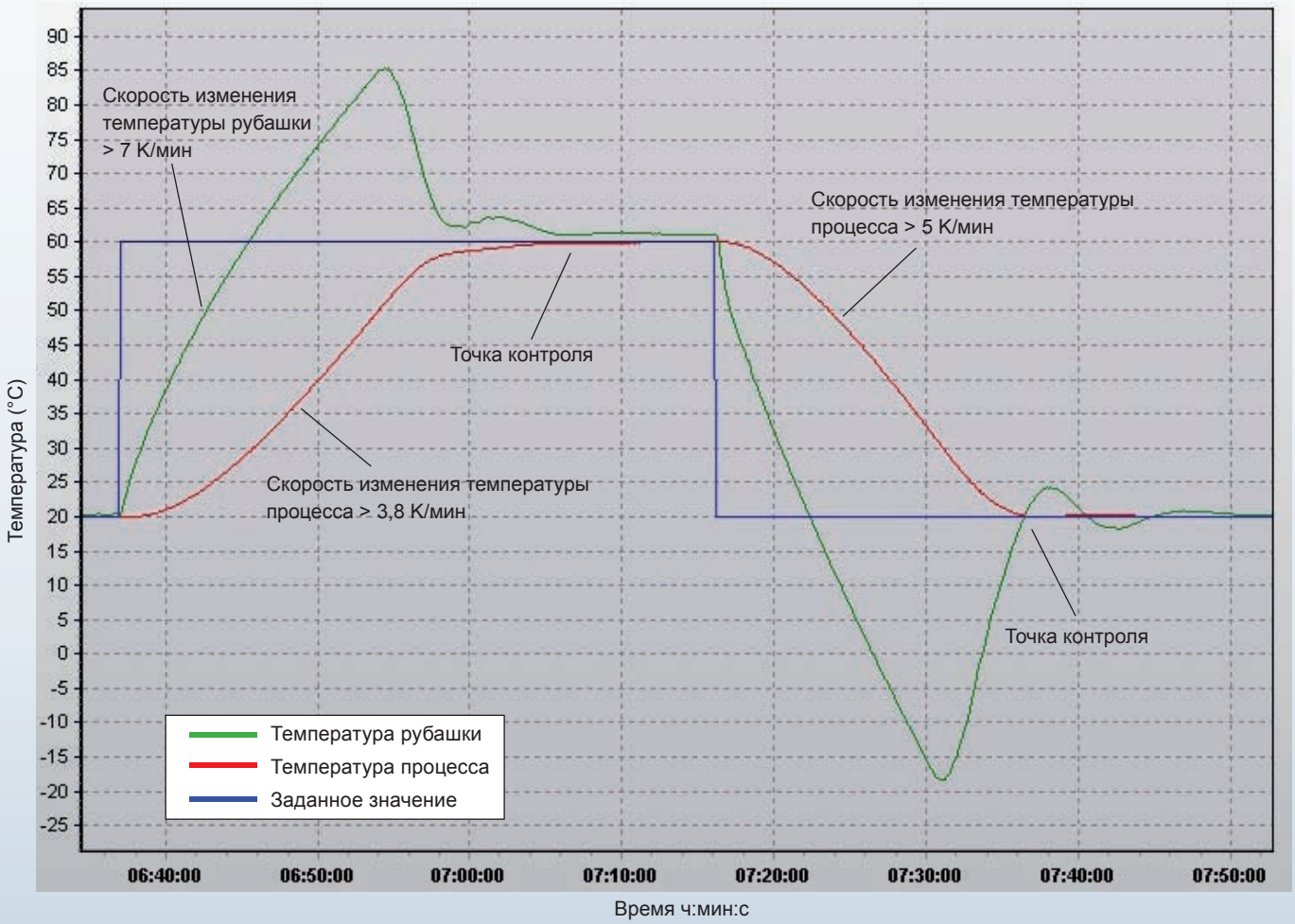
Unistat® 825w

Нагрев и охлаждение реактора Buchi Glas Uster объёмом 10 литров

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 825w, нагревающего и охлаждающего реактор Buchi Glas Uster (10 л) в диапазоне от +20°C до +60°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Температура процесса поднимается со скоростью 3,8 K/мин, заданное значение достигается за 30 минут. Охлаждение от +60°C до +20°C (40 K) занимает 27 минут и осуществляется со скоростью 5,7 K/мин.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 825w

Нагрев и охлаждение реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (10 л)

Задача
Исследовать производительность Unistat® 825w, нагревающего и охлаждающего реактор Buchi Glas Uster (10 л) в диапазоне от +20°C до +100°C и далее от +20°C до +180°C.

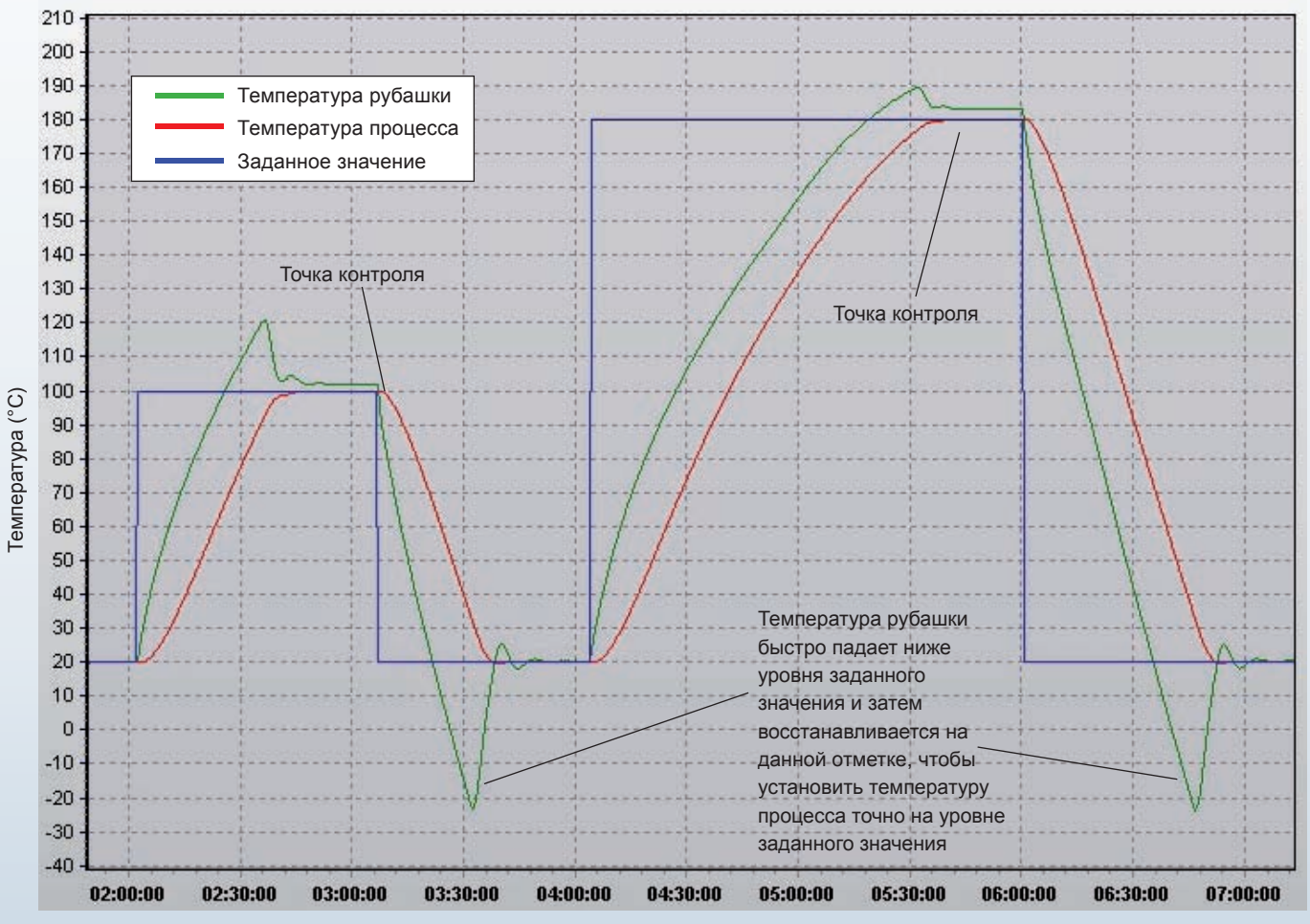
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Первый сегмент (от +20°C до +100°C): скорость изменения температуры при нагреве 2,94 K/мин, температура процесса достигает +100°C за 47 минут.
Второй сегмент (от +20°C до +180°C): средняя скорость изменения температуры при нагреве 1,9 K/мин, температура процесса достигает заданного значения за 1 час 47 минут.

Характеристика установки
Unistat® 825w & реактор Buchi Glas Uster “miniPilot“ 10

Температурный диапазон:	-85°C...+250°C
Мощность охлаждения:	2,4 кВт при 0°C…-40°C 1,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Скорость насоса:	3500 об/мин
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л изолированный стеклянный вакуумный с рубашкой
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс

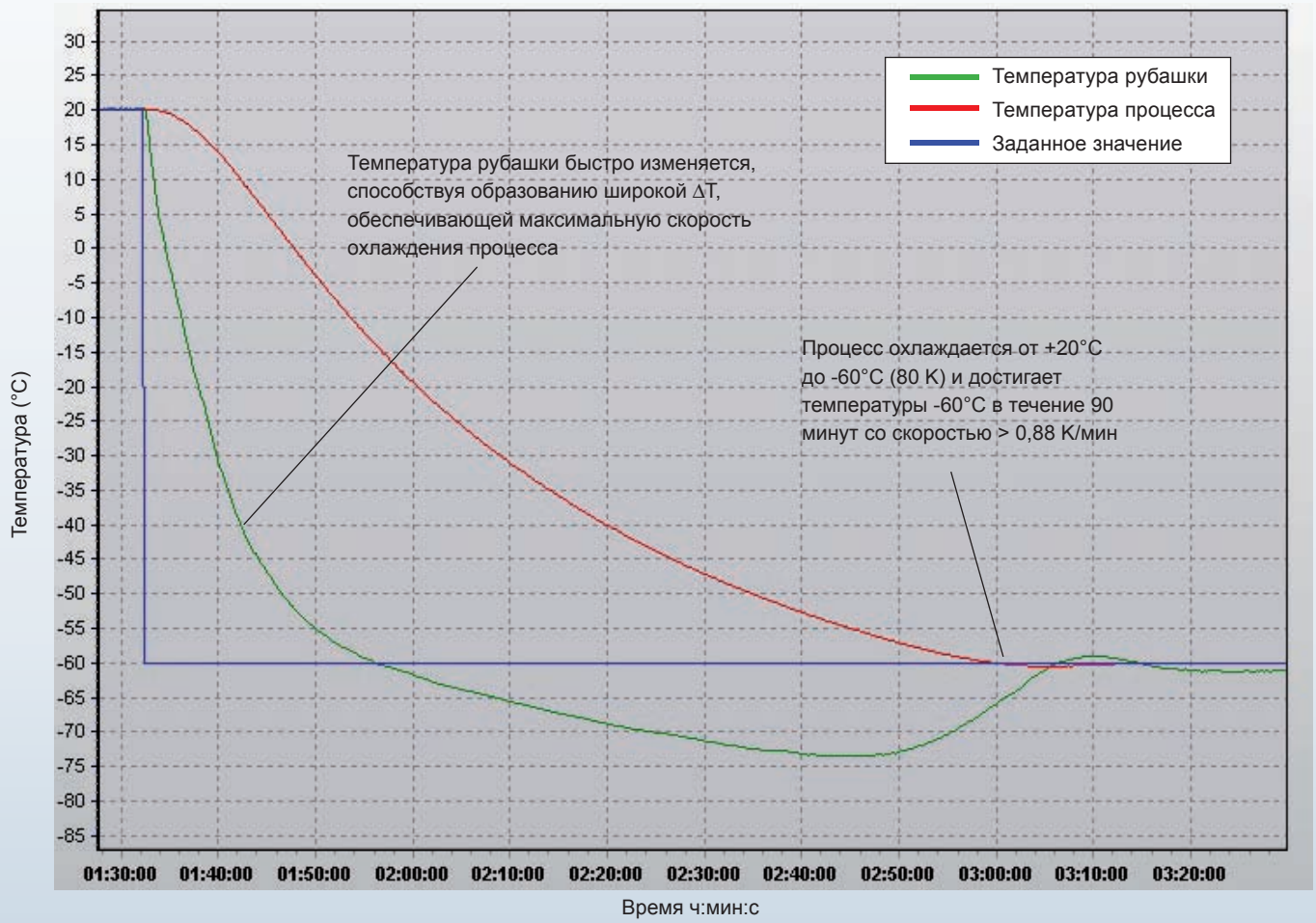
Unistat® 830

Охлаждение стеклянного реактора DDPS (25 л) до -60°C

Задача
Исследовать производительность Unistat® 830 при охлаждении процесса до -60°C. Термостат подключен к стеклянному реактору DDPS объёмом 25 литров.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).

Результат
С мощностью охлаждения 2,2 кВт при -60°C Unistat® обеспечивает скорость охлаждения процесса, равную 0,88 K/мин. Через 90 минут температура процесса достигает требуемого заданного значения.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Экзотермические реакции мощностью 300 Вт (258 Ккал/час) и 600 Вт (516 Ккал/час) в стеклянном реакторе DDPS объёмом 25 литров

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® 830 компенсировать внезапный скачок температуры, вызванный экзотермической реакцией мощностью 300 Вт и 600 Вт. Выброс тепла симулируется в стеклянном реакторе DDPS (25 л).

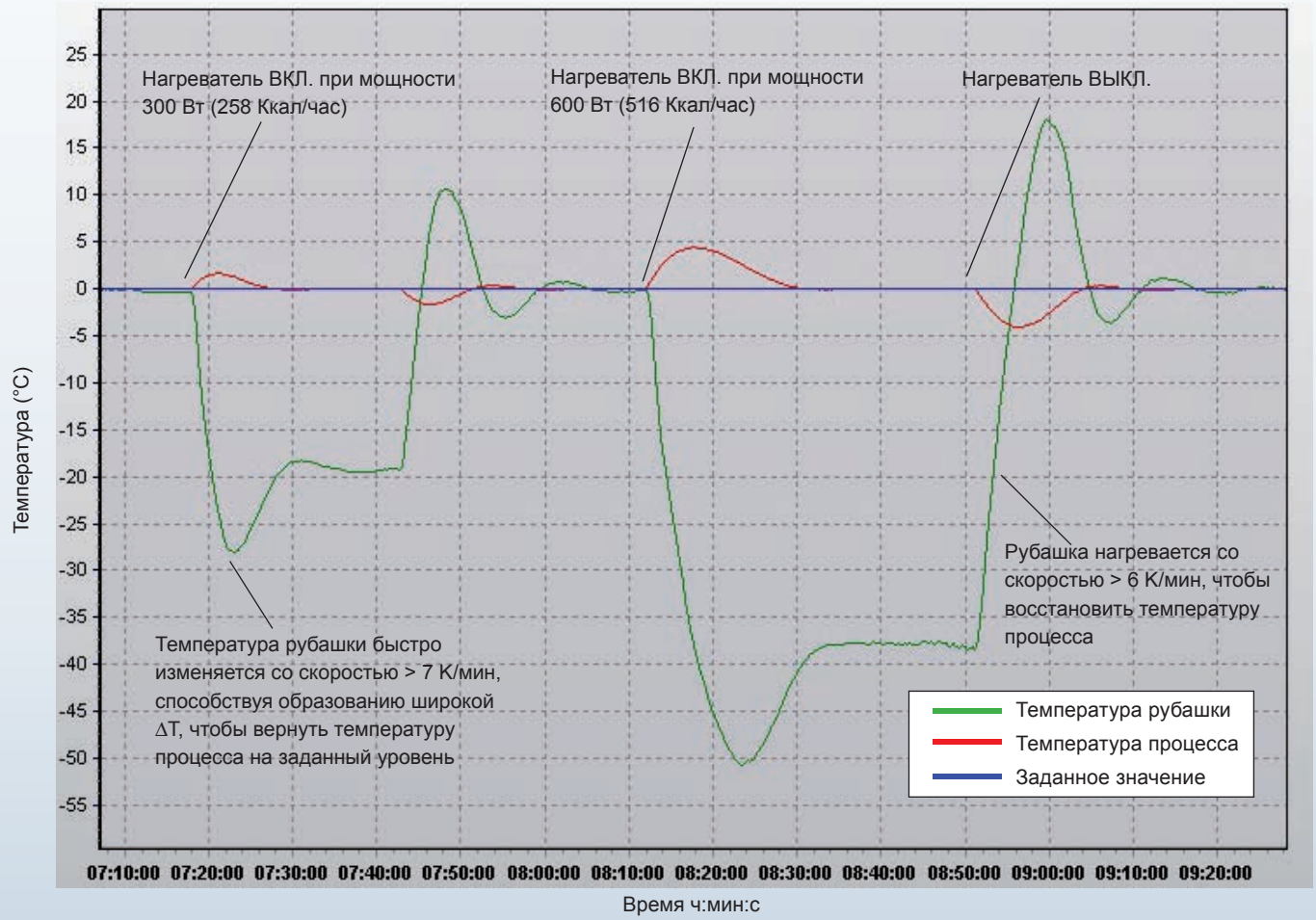
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).

Результат
Выброс тепла мощностью 300 Вт способствует увеличению температуры примерно на 1,6 K. Термостату Unistat® требуется около 9 минут, чтобы вернуть температуру процесса на уровень заданного значения. Выброс тепла мощностью 600 Вт способствует увеличению температуры примерно на 4,3 K. В течение 18 минут термостат устанавливает контроль за температурой и возвращает температуру на уровень заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л изолированный стеклянный вакуумный с рубашкой
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л неизолированный металлический с рубашкой под давлением
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс

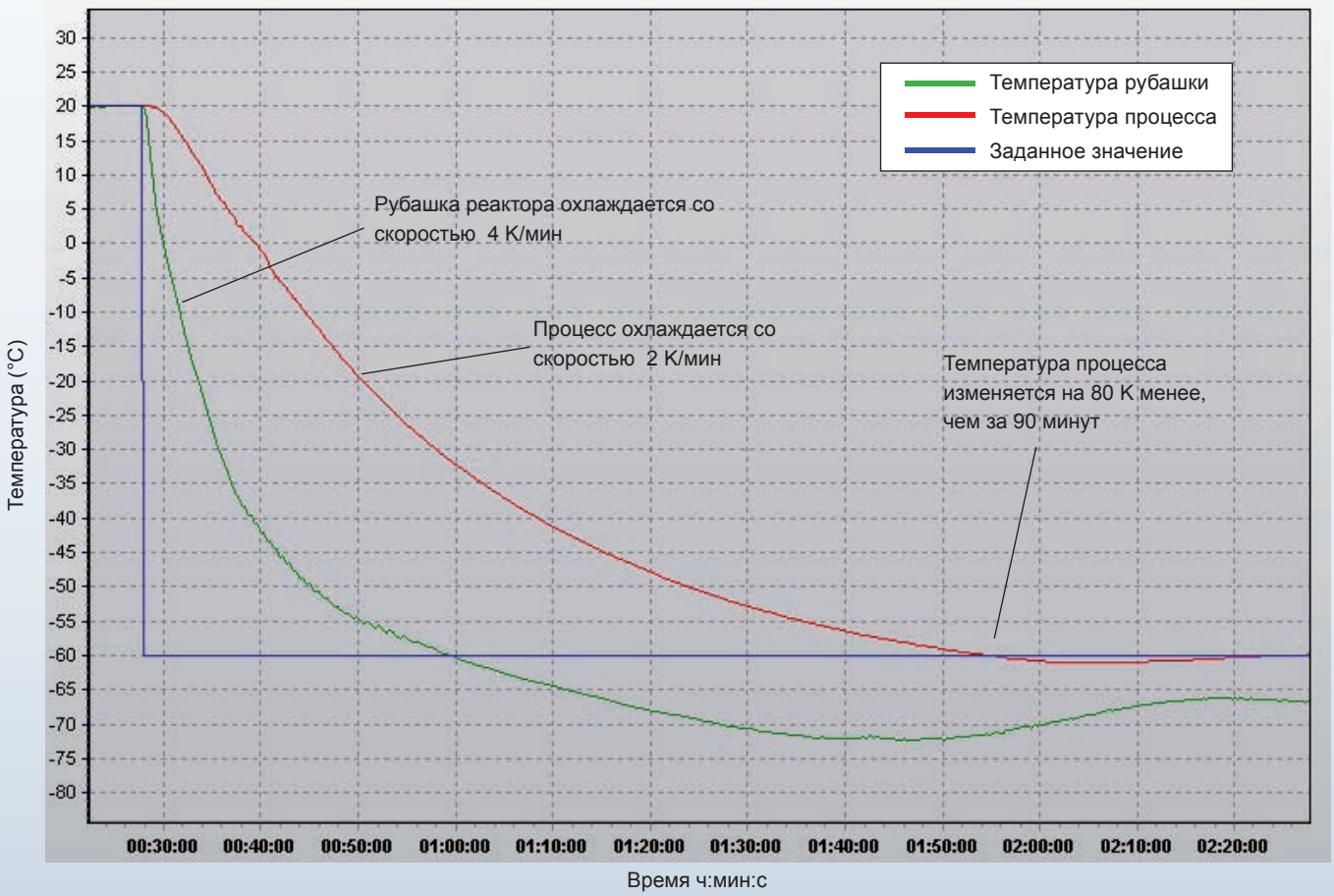
Unistat® 830

Охлаждение металлического реактора под давлением Buchi Glas Uster (20 л) до -60°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 830 при охлаждении металлического реактора с рубашкой в диапазоне от +20°C до -60°C (80 K).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

Результат
Рубашка реактора охлаждается со средней скоростью 4 K/мин, охлаждение процесса осуществляется со скоростью 2 K/мин.
Процесс охлаждается на 80 K и достигает заданного значения -60°C через 90 минут.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Охлаждение реактора HWS (5 л) с рубашкой до $T_{мин}$

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 830, работающего со стеклянным реактором HWS (5 л). Тест проводится в режиме внутреннего контроля для того, чтобы определить самую низкую температуру, достигаемую при помощи данного термостата.

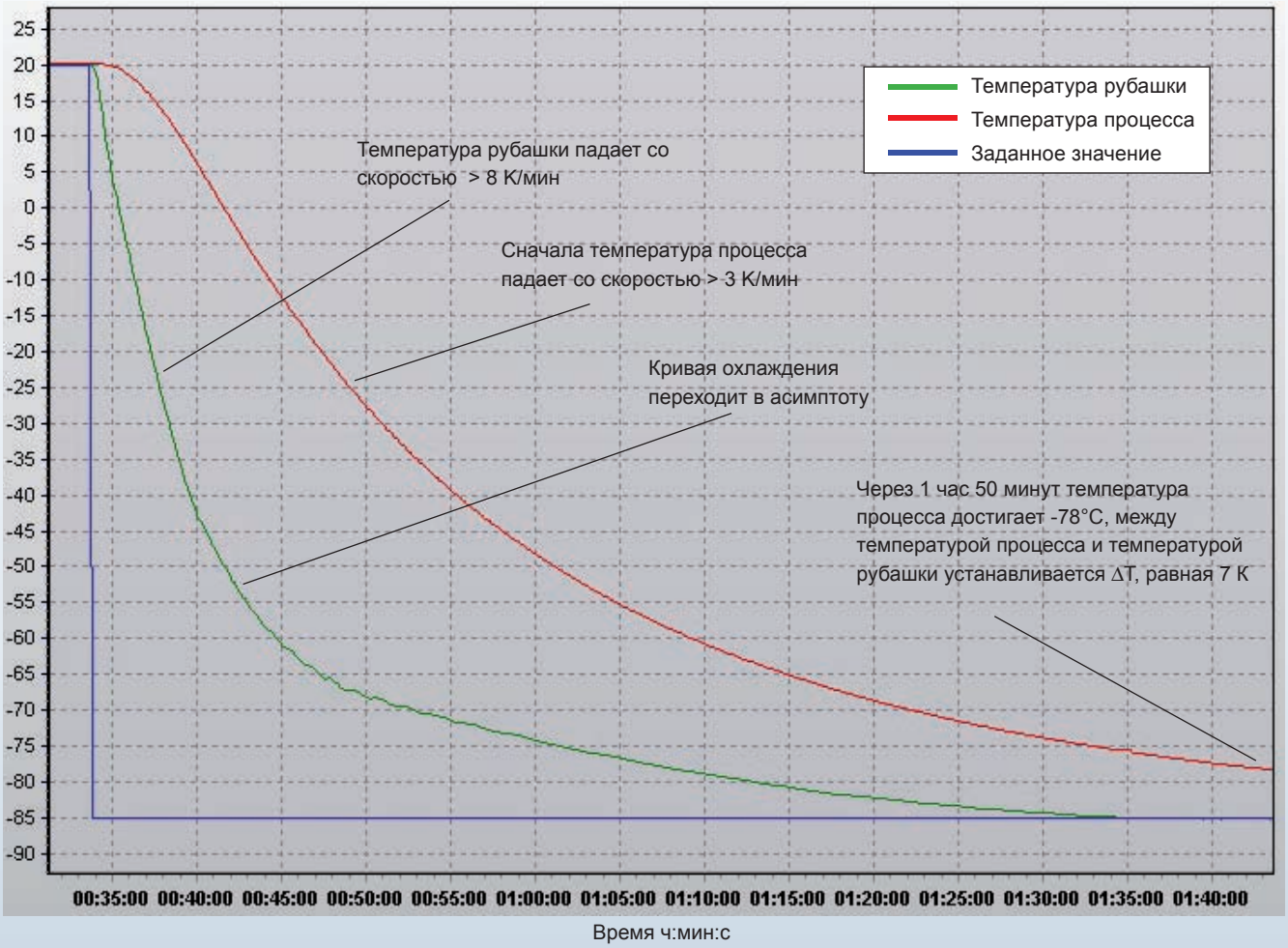
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (3,75 л).

Результат
Термостата достигает минимальной температуры -85°C за 60 минут, при этом температура процесса опускается до -75°C.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор HWS

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 830

Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 200 Вт (172 Ккал/час) в стеклянном реакторе с рубашкой HWS (5 л)

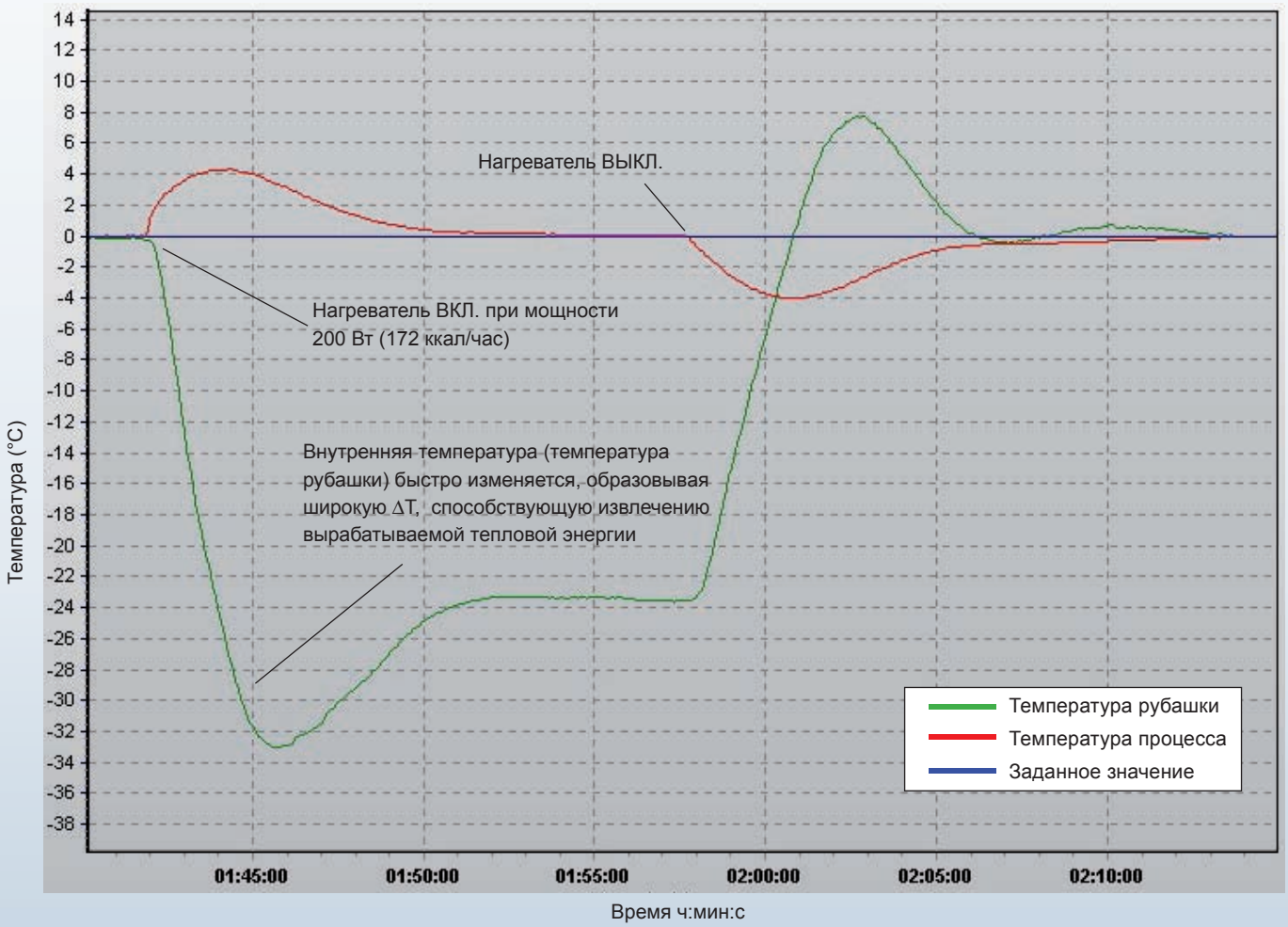
Задача
Продемонстрировать способность Unistat® 830 осуществлять контроль за экзотермической реакцией в стеклянном реакторе HWS (5 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (3,75 л).
Экзотермическая реакция симулируется при помощи контролируемого погружного электрического нагревателя.

Результат
Экзотермическая реакция мощностью 200 Вт (172 Ккал/час) симулируется при температуре 0°C. Кривая процесса демонстрирует, насколько быстро Unistat® 830 компенсирует внезапный скачок температуры процесса.
Внутренняя температура (температура рубашки) незамедлительно реагирует на скачок температуры процесса, вызванный экзотермической реакцией. В результате выброса тепловой энергии температура процесса увеличивается на 4,2 K прежде, чем будет установлен контроль за реакцией и температура процесса будет возвращена к заданному значению 0°C (в течение 13 минут).

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор HWS

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Охлаждение реактора HWS (5 л) от +20°C до -60°C

Задача
Продемонстрировать мощность охлаждения Unistat® 830, охлаждающего реактор HWS (5 л) до -60°C.

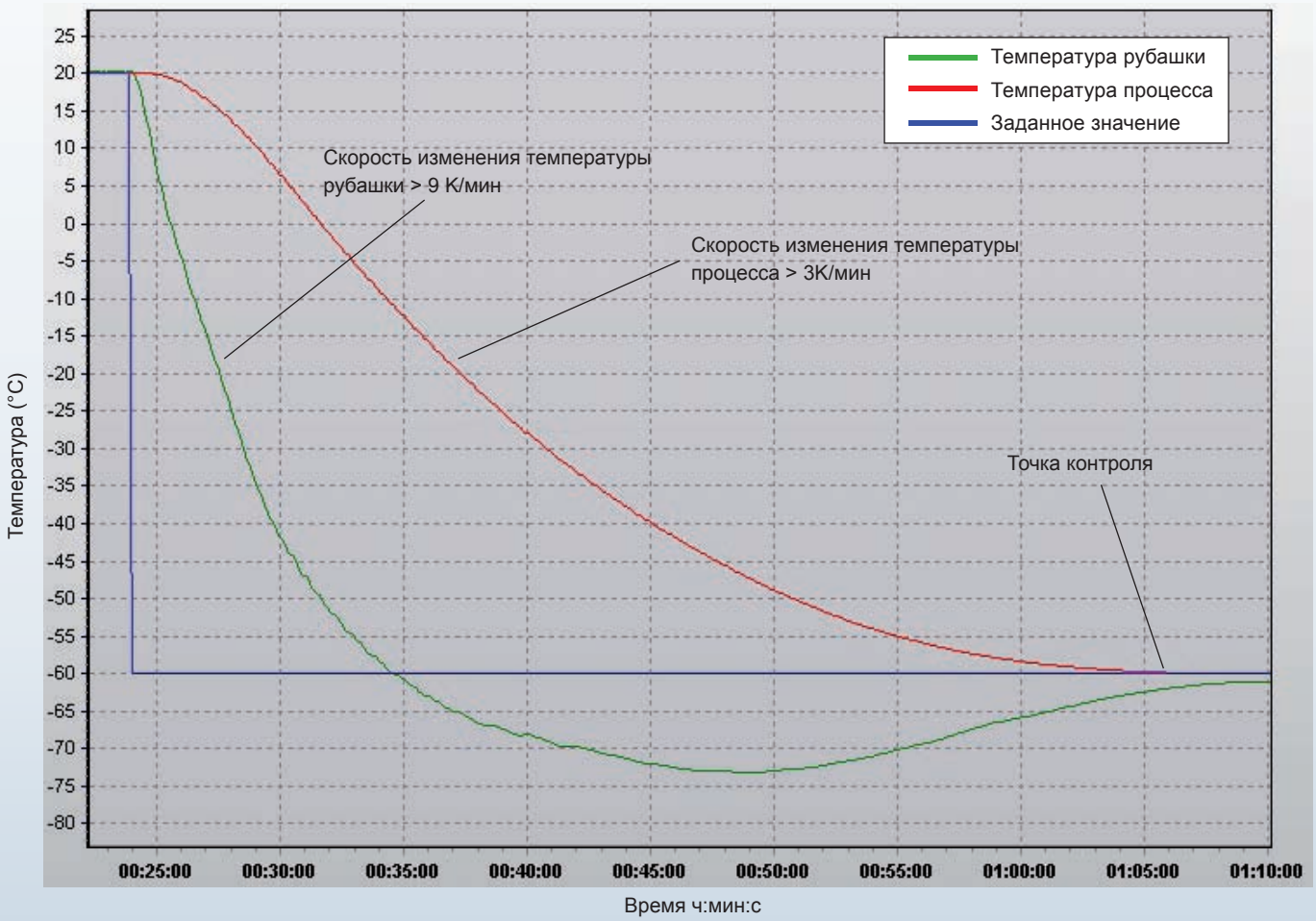
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (3,75 л).

Результат
Температура процесса изменяется на 80 K (от +20°C до -60°C) и достигает требуемого заданного значения в течение 43 минут. Температура процесса с высокой точностью поддерживается на уровне заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор HWS

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор HWS

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

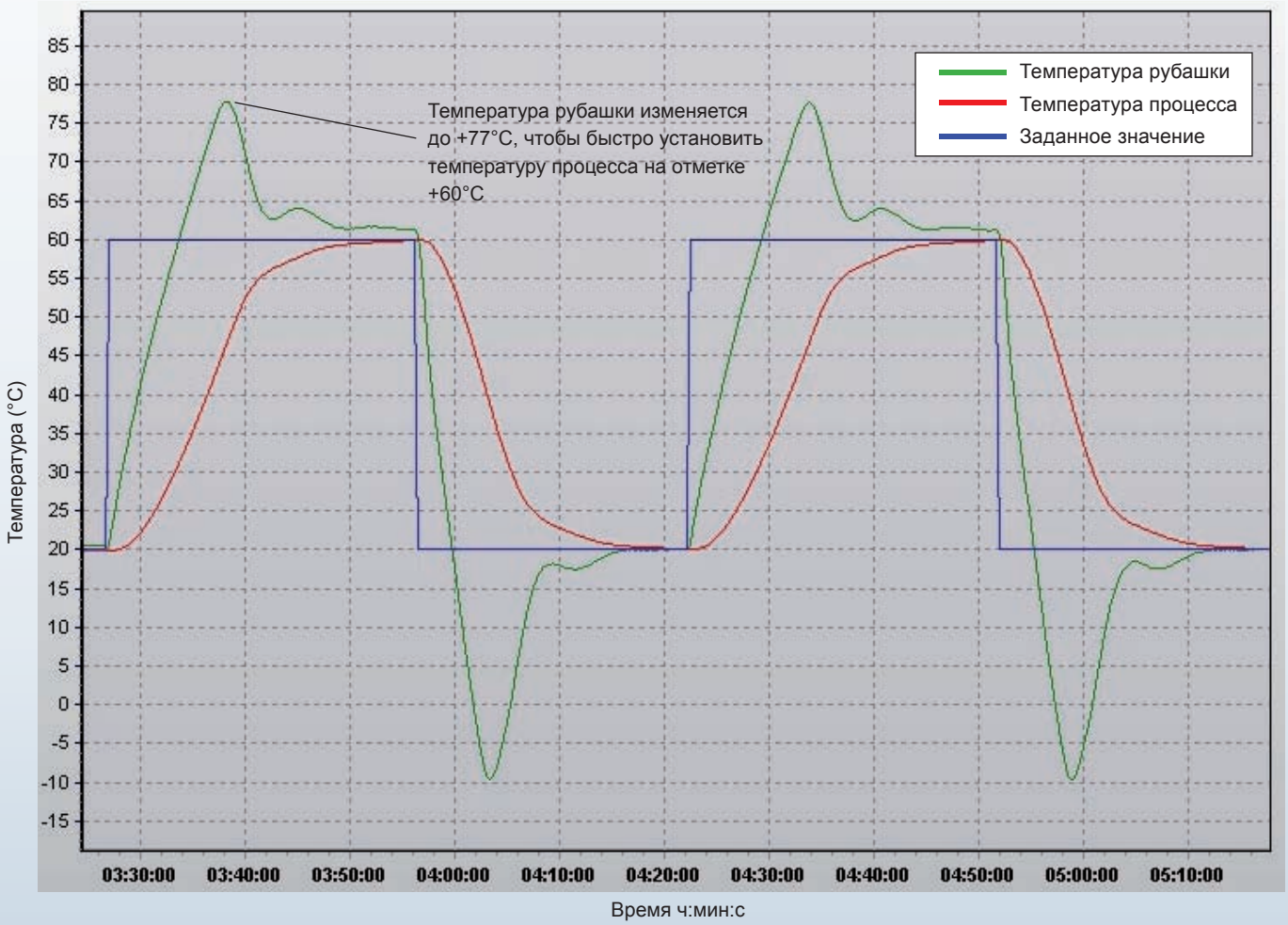
Unistat® 830

Последовательные и воспроизводимые результаты при работе с реактором объёмом 5 литров

Задача
На графике представлены два идентичных сегмента, позволяющих проверить способность термостата воспроизводить последовательные результаты.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (3,75 л).

Результат
Кривые нагрева и охлаждения идентично демонстрируют последовательность контроля. При нагреве от +20°C до +60°C термостат достигает заданного значения за 28 минут. Охлаждение обратно до +20°C занимает 25 минут.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Нагрев и охлаждение реактора HWS объёмом 5 литров

Задача
Продемонстрировать мощность нагрева и охлаждения Unistat® 830, попеременно устанавливающего заданные значения +20°C и +100°C.

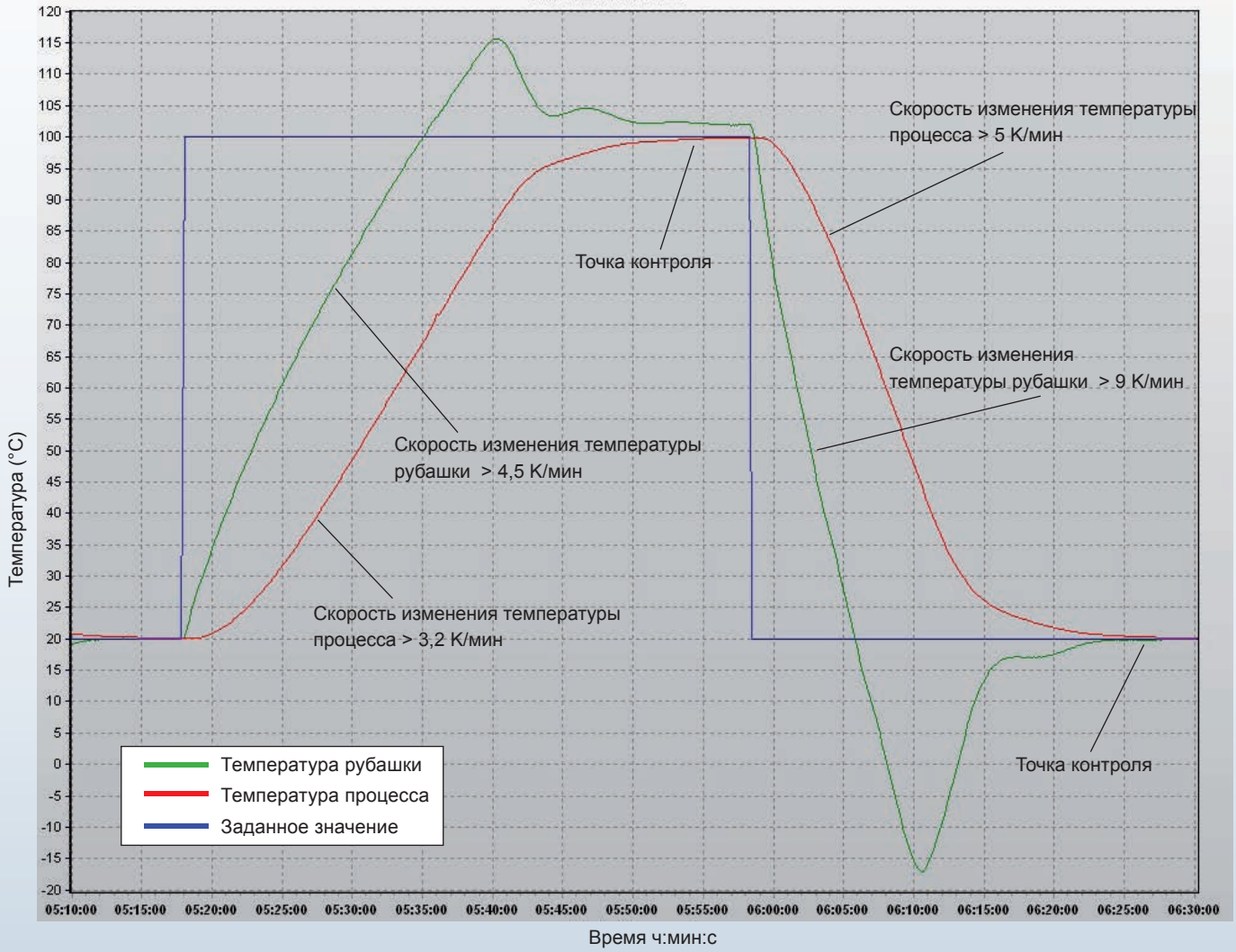
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (3,75 л).

Результат
В процессе нагрева внутренняя температура резко повышается приблизительно до +115°C (в течение 23 минут). Средняя скорость изменения температуры составляет 4,13 K/мин. В результате в течение 40 минут температура процесса устанавливается на отметке +100°C.
Температура процесса охлаждается до -17°C в течение 12 минут. Средняя скорость изменения температуры составляет 3,1 K/мин. Заданное значение +20°C достигается за 28 минут.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор HWS

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	5 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	3,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 830

Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 150 Вт (129 Ккал/час) в стеклянном реакторе с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) при температуре -40°C

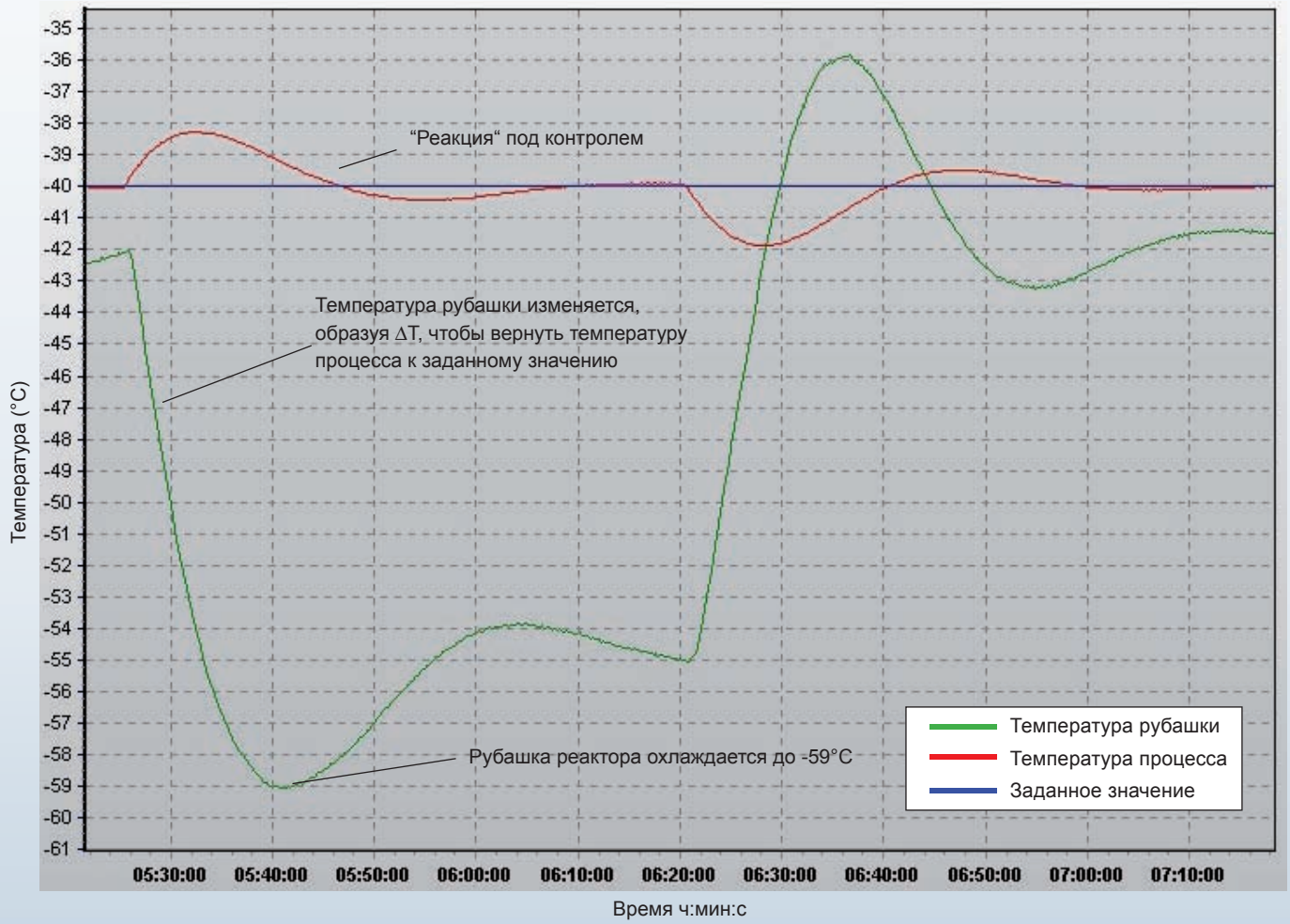
Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 830, контролирующего экзотермическую реакцию мощностью 150 Вт (129 Ккал/час) в стеклянном реакторе с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) при температуре -40°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).
Экзотермическая реакция симулируется при помощи контролируемого погружного электрического нагревателя.

Задача
“Реакция” симулируется при включении нагревателя, что вызывает подъём температуры процесса примерно до -38,2°C. Температура рубашки быстро охлаждается до -59°C (на 17 K) и быстро возвращает температуру процесса до заданного значения -40°C. Как только нагреватель отключается, температура процесса начинает падать, но быстрая реакция рубашки минимизирует отклонение и возвращает температуру процесса к заданному значению.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) до $T_{мин}$

Задача
Определить минимальную температуру, до которой Unistat® 830 может охладить реактор Buchi Glas Uster (20 л) за 2 часа.

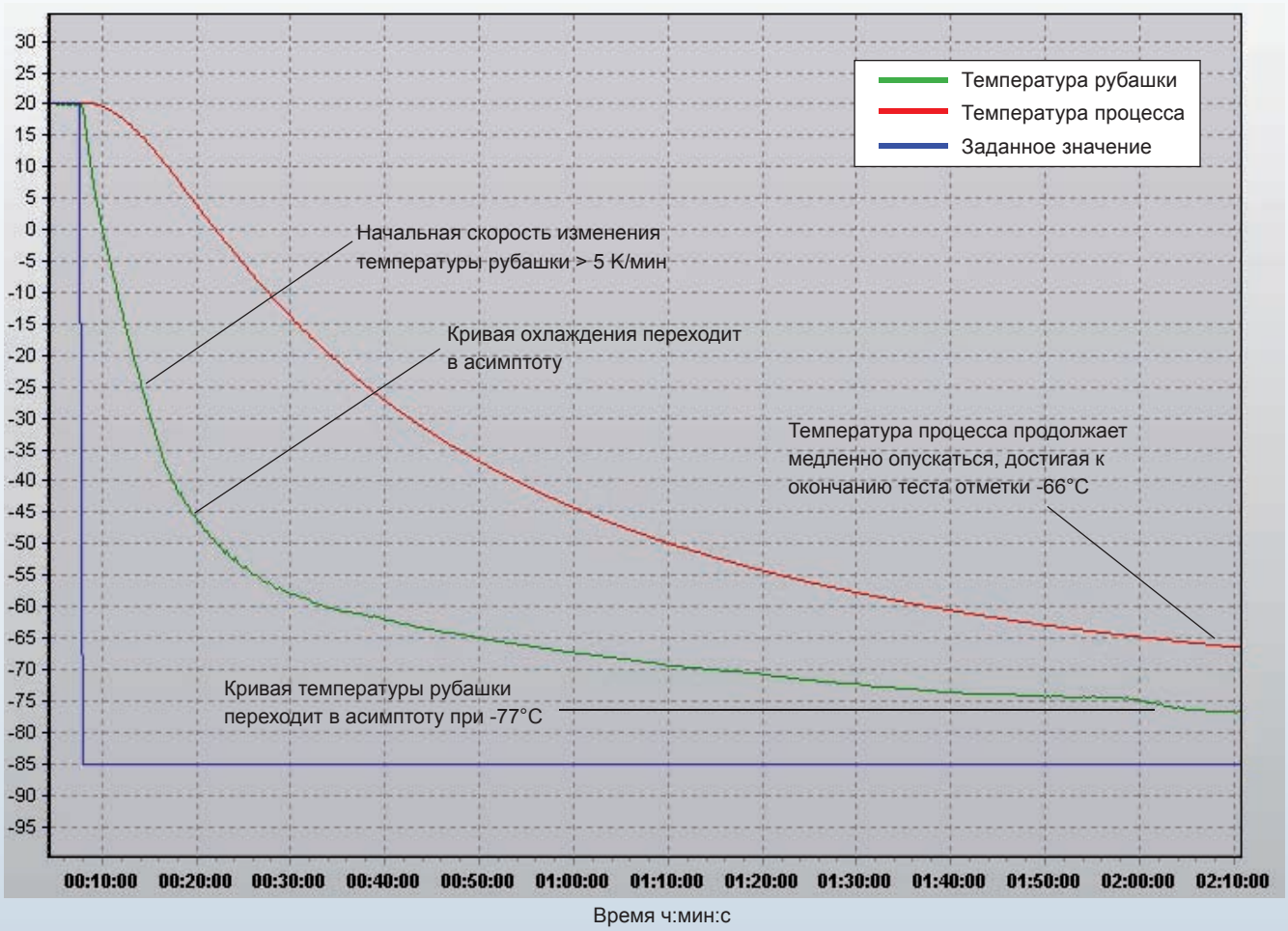
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

Результат
В течение первых 20 минут внутренняя температура (температура рубашки) падает до -57°C до момента, пока кривая охлаждения не перейдёт в асимптоту. Конечные температуры рубашки и процесса устанавливаются на отметке -77°C и -66°C соответственно.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 830



Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Скорость насоса:	3500 об/мин
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#9616)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс

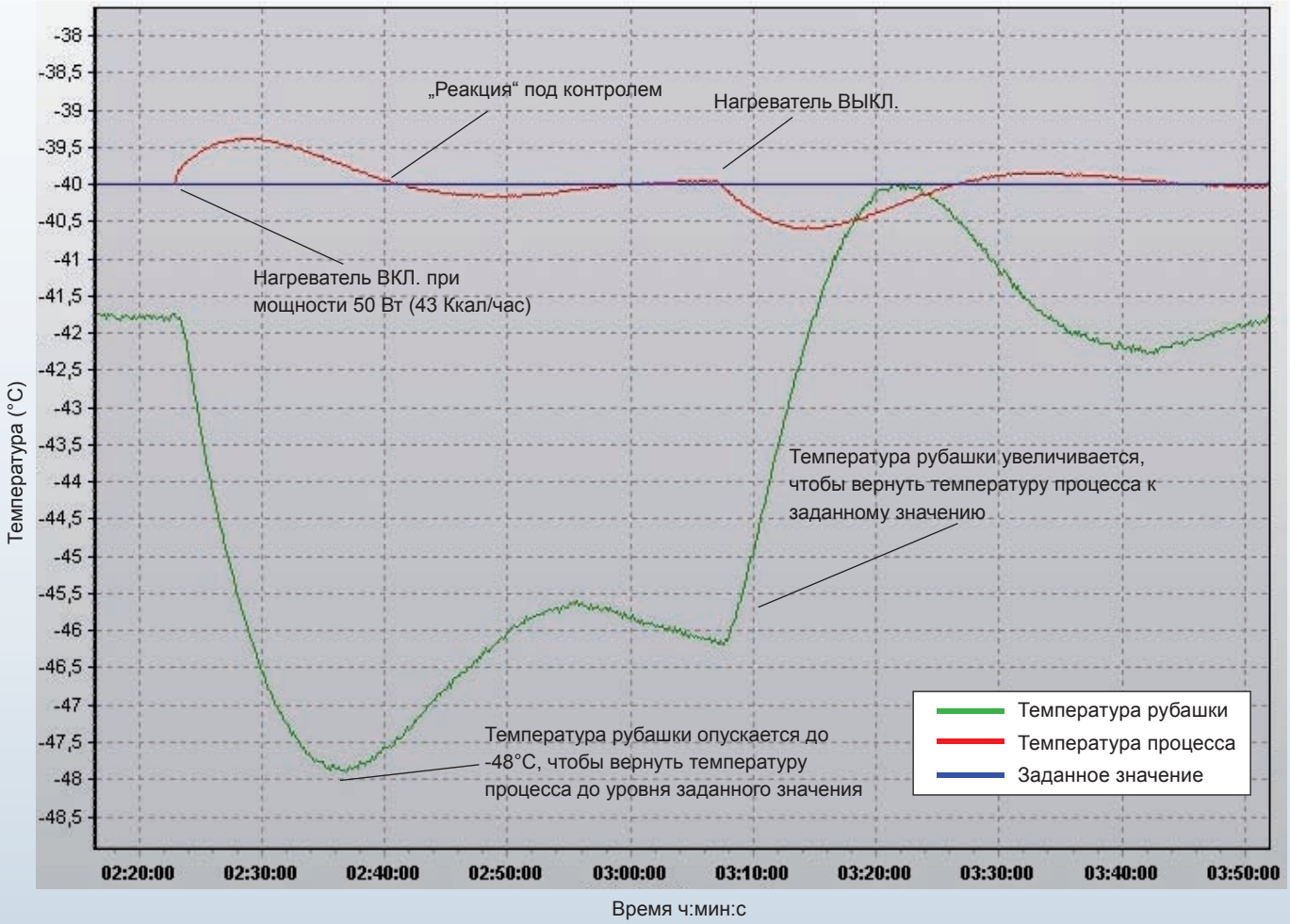
Контроль за симулируемой экзотермической реакцией в реакторе Buchi Glas Uster (20 л) при температуре -40°C

Задача
Продемонстрировать ответную реакцию Unistat® 830, контролирующего симулируемую экзотермическую реакцию в реакторе Buchi Glas Uster (20 л) при -40°C:
1.) 50 Вт (43 Ккал/час)
2.) 100 Вт (86Ккал/час)
3.) 150 Вт (129 Ккал/час)

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).
Экзотермическая реакция симулируется при помощи контролируемого погружного электрического нагревателя.

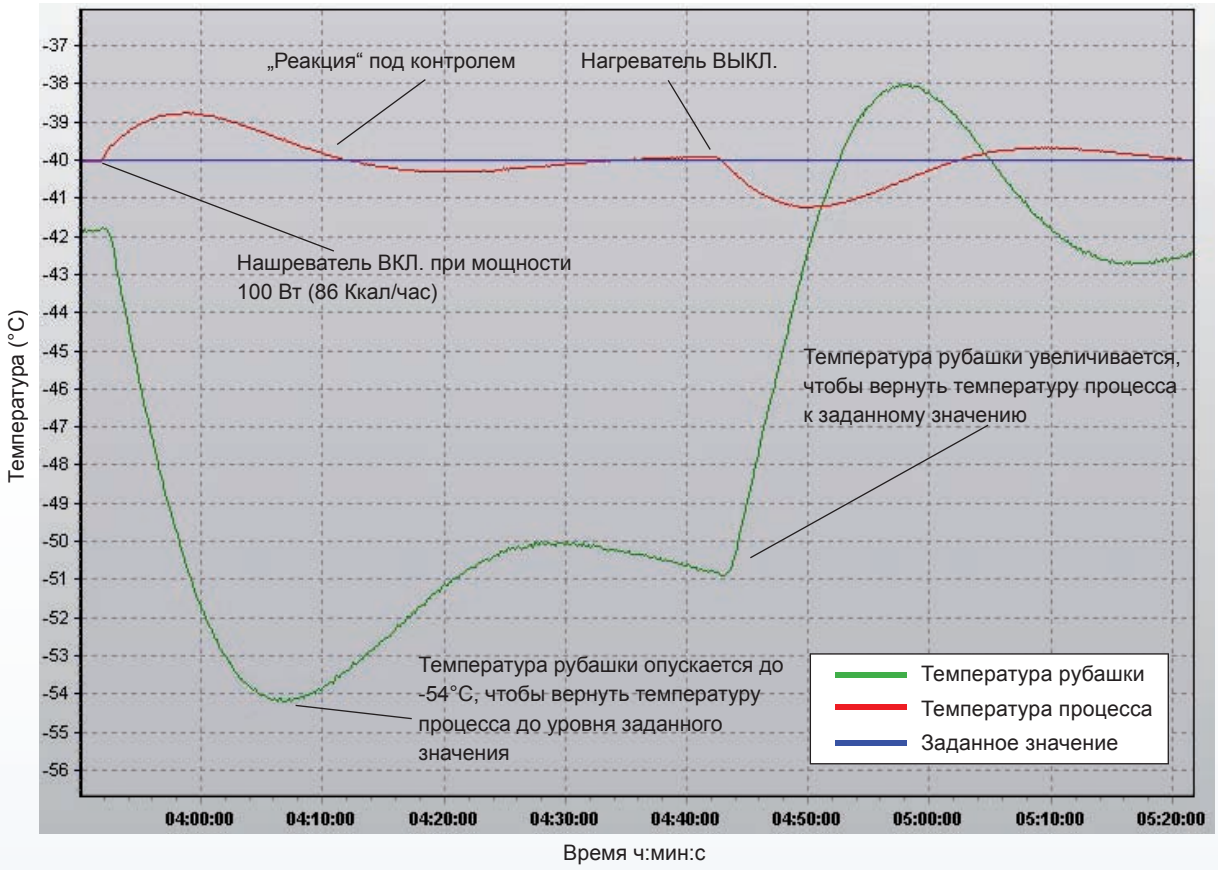
Результат
В каждом примере температура рубашки реактора реагирует на изменения незамедлительно, чтобы вернуть температуру процесса к заданному значению и поддерживать её на заданной отметке во время симулируемой реакции.

1.) 50 Вт (43 Ккал/час)

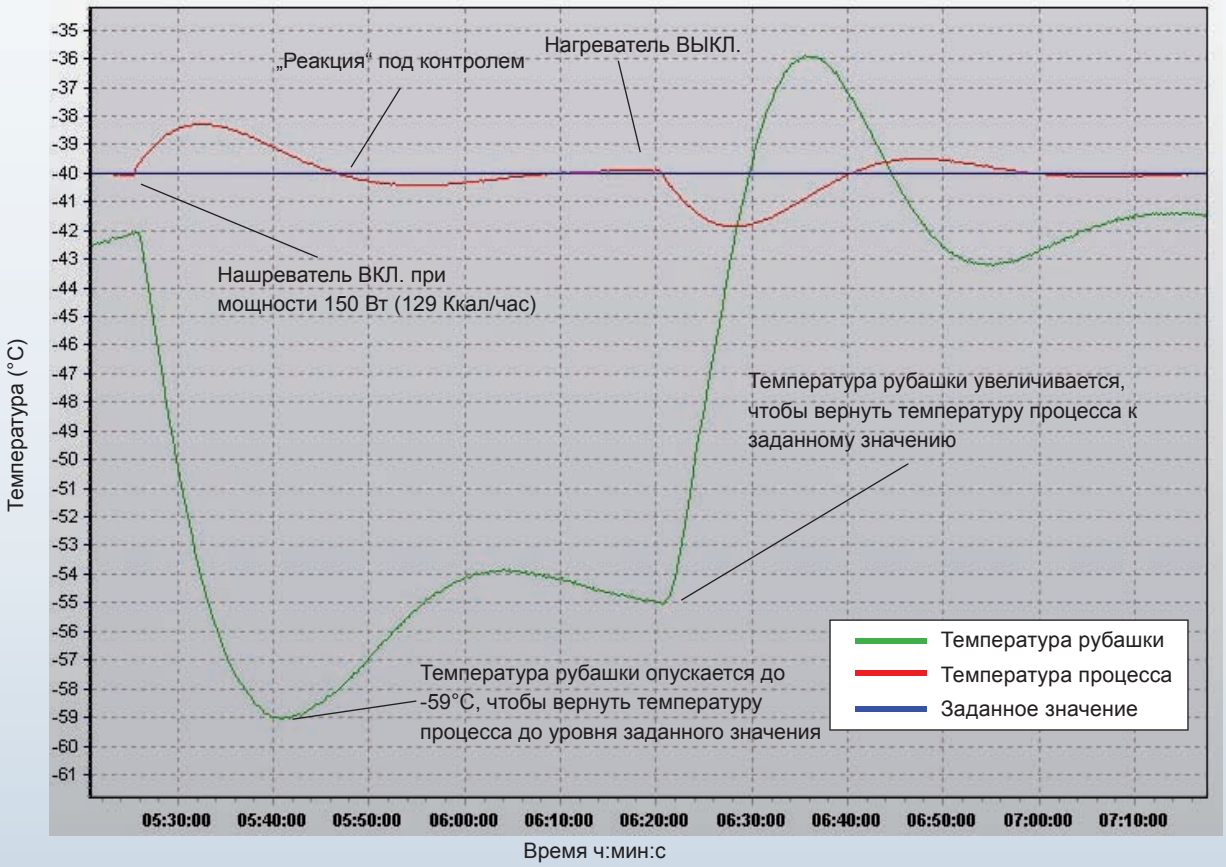


Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

2.) 100 Вт (86 Ккал/час)



3.) 150 Вт (129 Ккал/час)



Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Radleys

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C 3,6 кВт при 0°C 3,5 кВт при -20°C...-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	внутренний

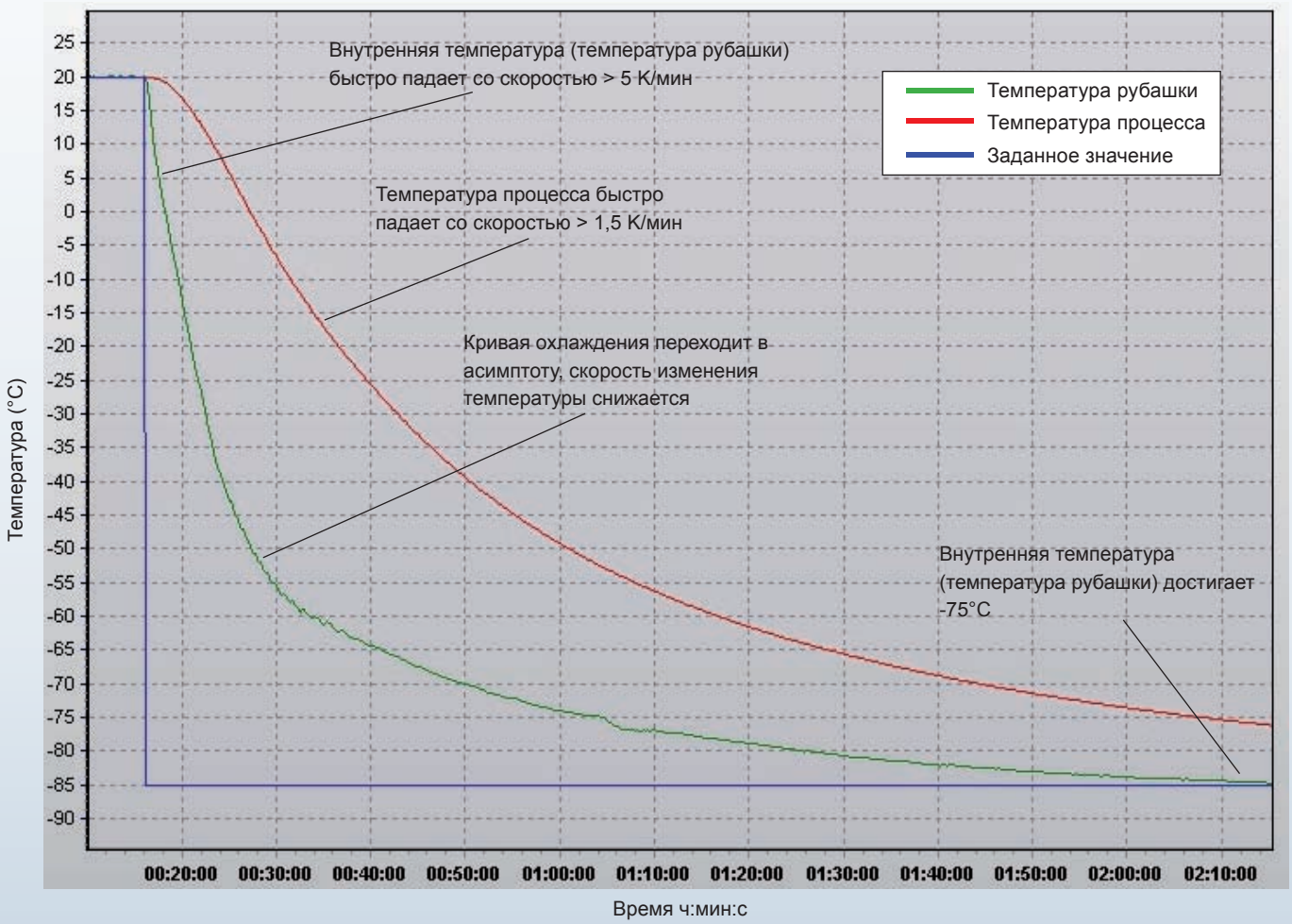
Unistat® 830

Охлаждение рубашки реактора Radleys (10 л) до -85°C

Задача
Продемонстрировать на графике процесс охлаждения стеклянного реактора Radleys (10 л) от +20°C до -85°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Двухчасовой тест показывает, что Unistat® 830 способен снизить внутреннюю температуру (температуру рубашки) до -85°C, при этом температура процесса опускается до -76°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Контроль за экзотермической реакцией мощностью 200 Вт (172 Ккал/час), симулируемой в стеклянном реакторе Radleys (10 л)

Задача
Графически отобразить динамику Unistat® 830, работающего со стеклянным реактором Radleys (10 л). Мощность симулируемой экзотермической реакции при температуре 0°C составляет 200 Вт (172 Ккал/час).

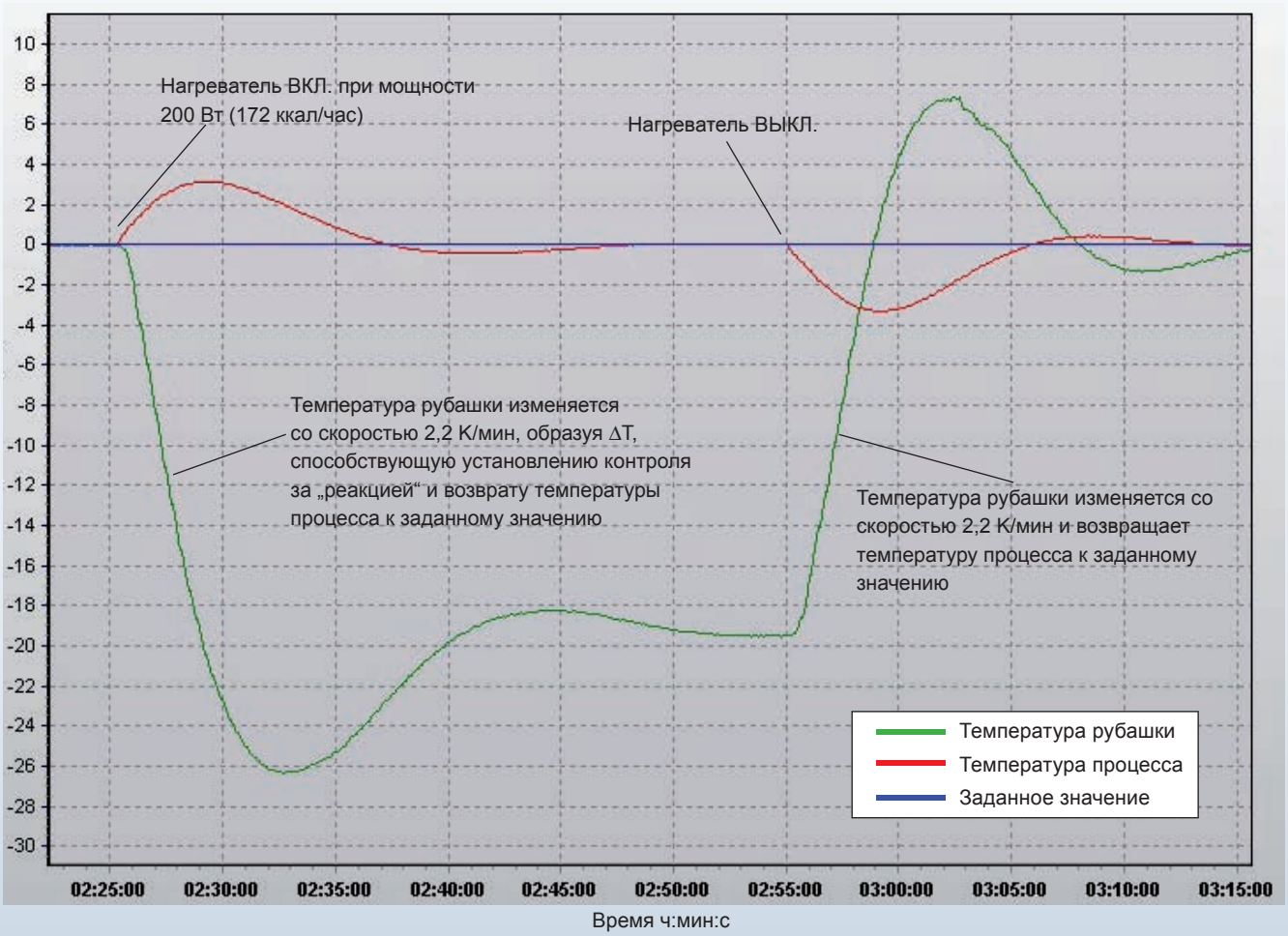
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).
Экзотермическая реакция симулируется при помощи контролируемого погружного электрического нагревателя.

Результат
Выброс тепловой энергии приводит к увеличению температуры примерно на 3 K. Внутрення температура увеличивается примерно до -26,3°C, чтобы вернуть температуру процесса до первоначального значения. Через 22 минуты температура процесса восстанавливается на отметке 0°C.
Затем нагреватель извлекается из реактора (время 02:55:00) и внезапный выброс тепла компенсируется термостатом в течение 17 минут.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Radleys

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,8 кВт при +100°C 3,6 кВт при 0°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 830

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Radleys (10 л)

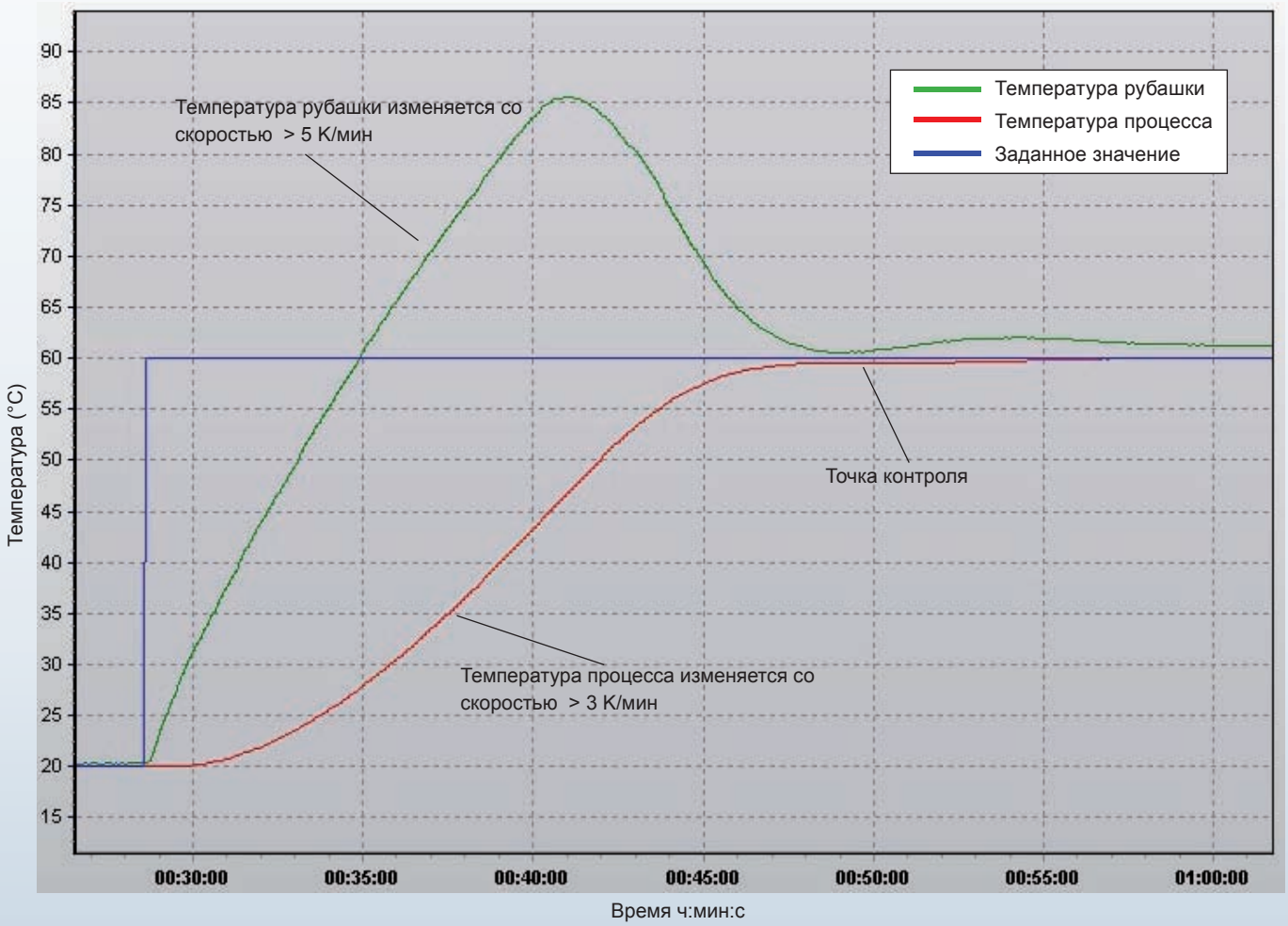
Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,8 кВт при +100°C 3,6 кВт при 0°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев стеклянного реактора Radleys (10 л) от +20°C до +60°C

Задача
Определить время, за которое термостат Unistat® 830 нагреет стеклянный реактор Radleys (10 л) от +20°C до +60°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Внутренняя температура обуславливает изменение температуры процесса со скоростью 5,4 K/мин. В результате температура процесса за 28 минут достигает отметки +60°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Radleys (10 л)

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 830, нагревающего и охлаждающего стеклянный реактор объёмом 10 литров в диапазоне от +20°C до +100°C и обратно до +20°C.

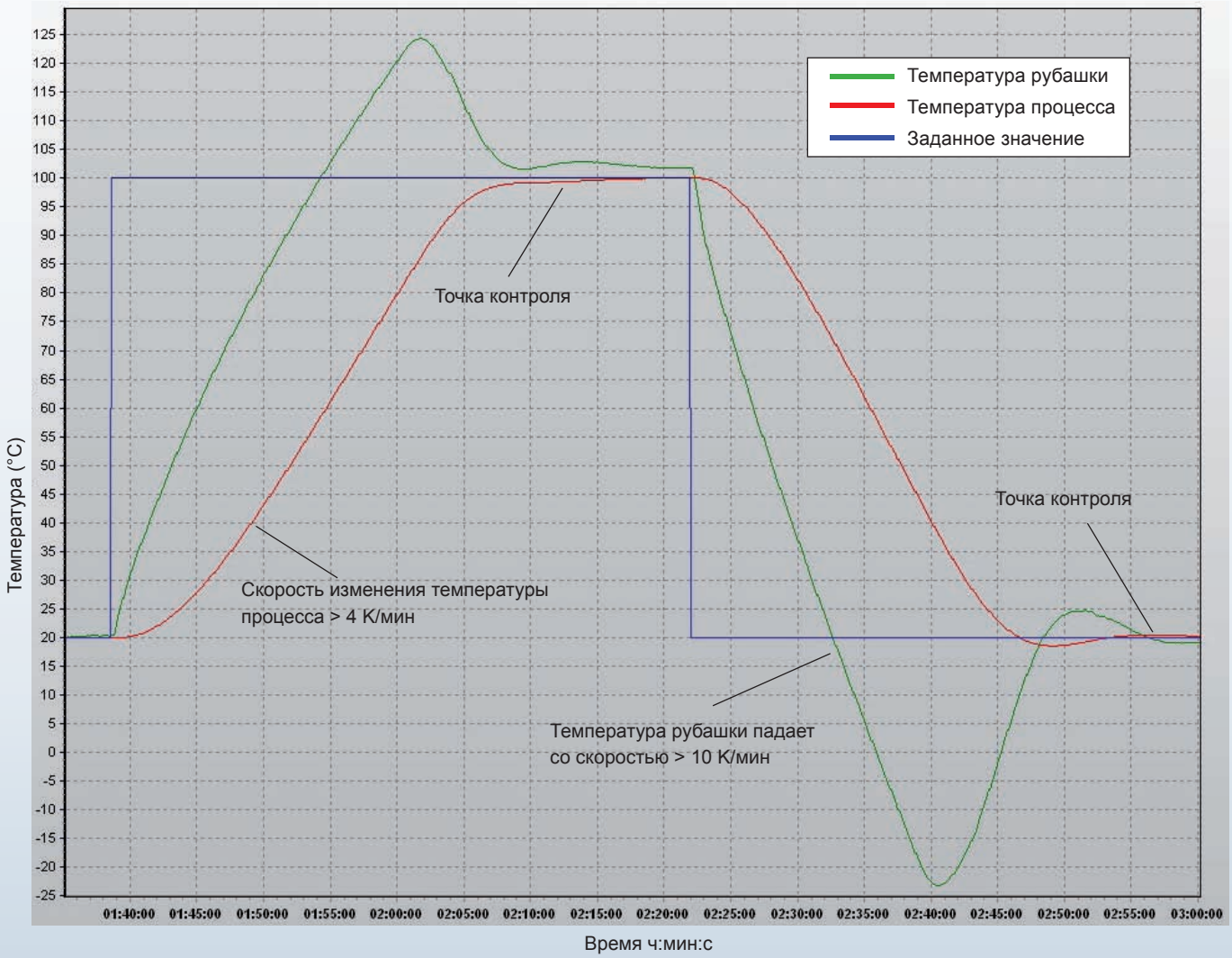
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Unistat® изменяет температуру процесса на 80 K (от +20°C до +100°C) примерно за 39 минут. Охлаждение обратно до +20°C занимает примерно 38 минут. В обоих случаях демонстрируется чёткий температурный контроль с минимальным превышением заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Radleys (10 л)

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,8 кВт при +100°C 3,6 кВт при 0°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 830

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Radleys (10 л)

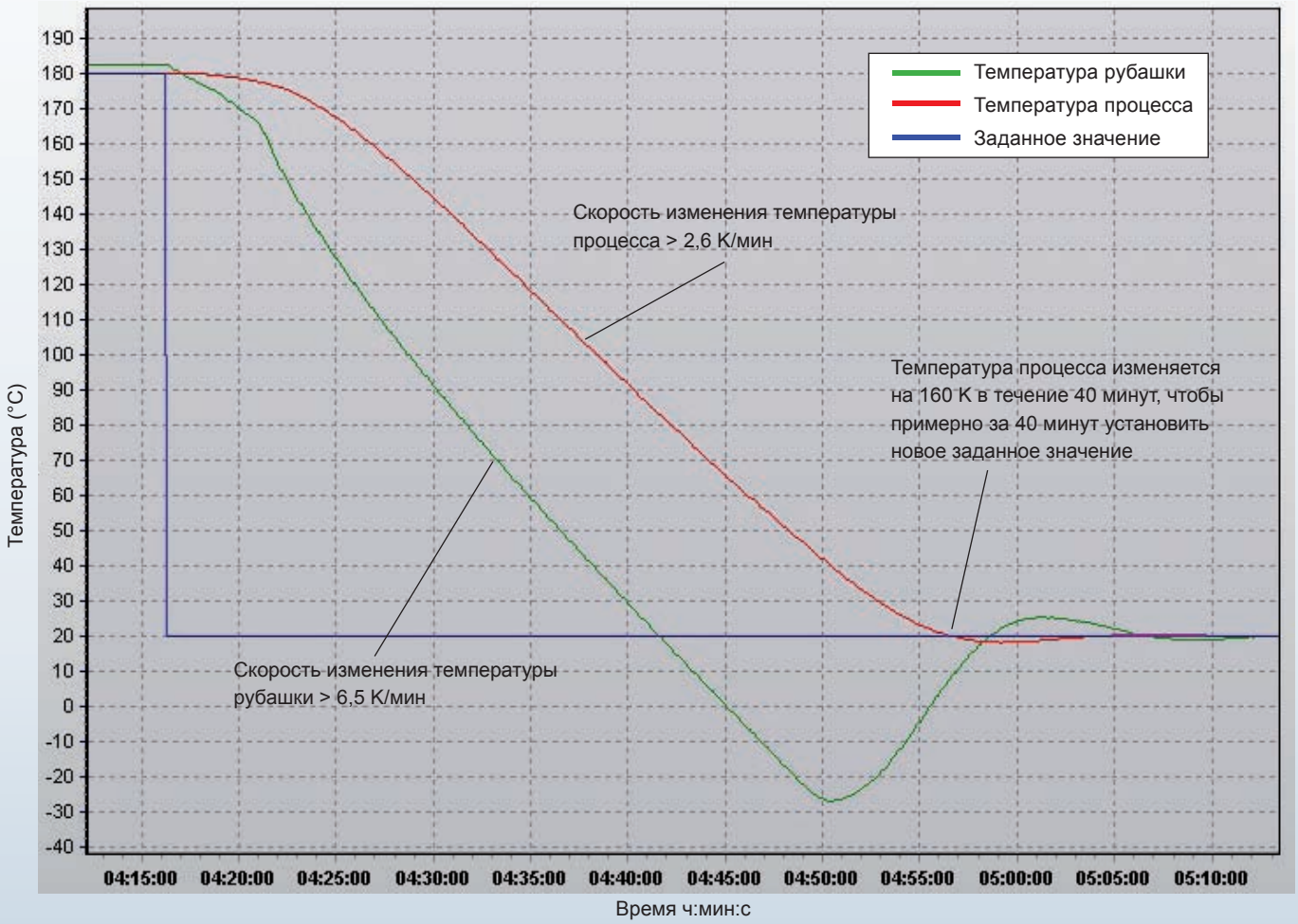
Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	4,0 кВт при +200°C 3,8 кВт при +100°C 3,6 кВт при 0°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс

Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Radleys (10 л) от +180°C до +20°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 830, контролирующего температуру процесса в реакторе Radleys (10 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
В течение 34 минут внутренняя температура опускается примерно до -27°C. Это обеспечивает изменение температуры процесса со скоростью 6,5 K/мин. Для стабилизации температуры процесса на отметке +20°C требуется 55 минут. Температура процесса с высокой точностью достигает и остаётся стабильной на уровне заданного значения.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой DDPS (25 л) от +180°C до +20°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 830, охлаждающего стеклянный реактор DDPS (25 л) от +180°C до +20°C.

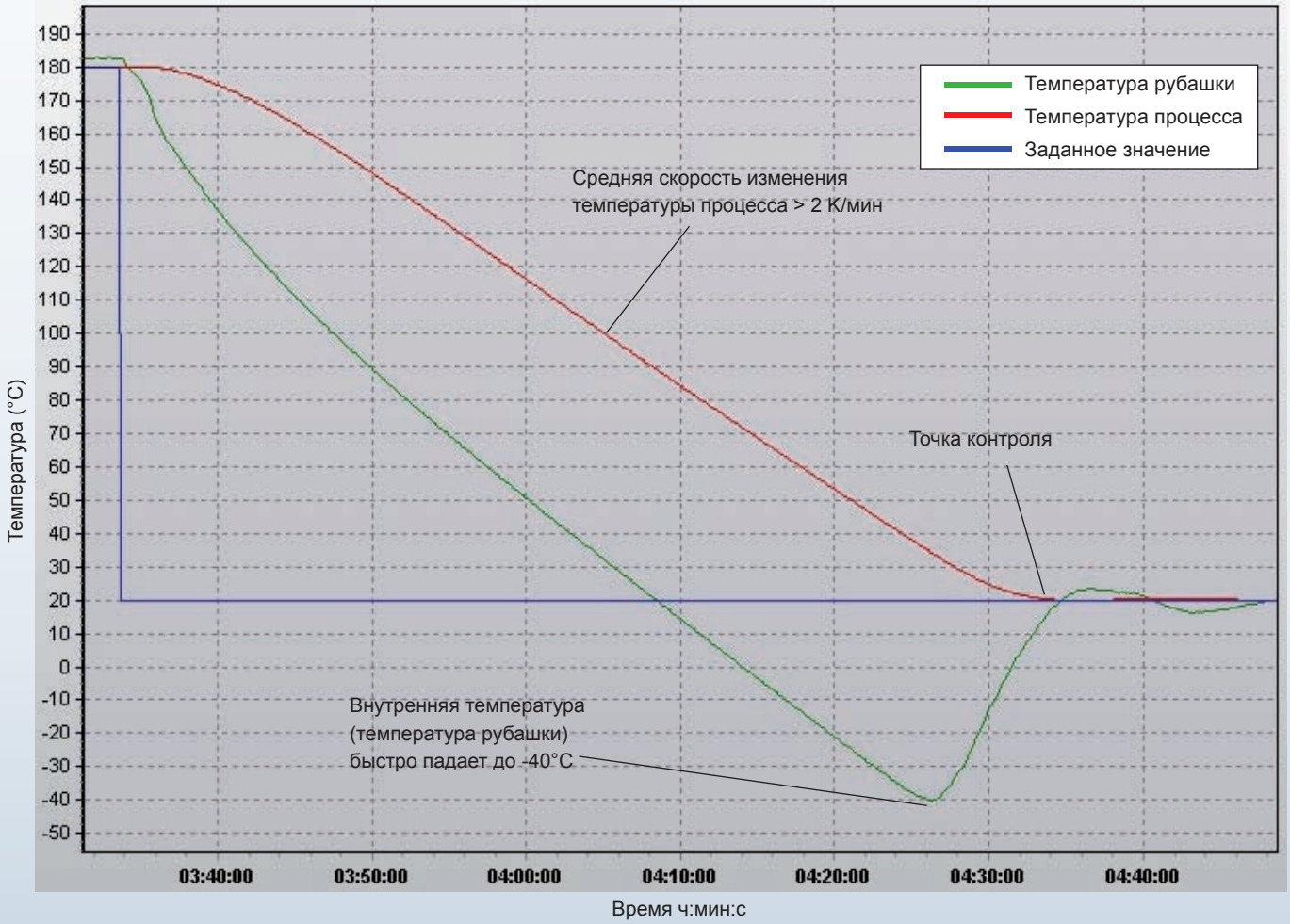
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).

Результат
Внутренняя температура (температура рубашки) падает примерно до -40°C со скоростью 2,86 K/мин. В результате заданное значение достигается за 71 минуту.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л изолированный стеклянный вакуумный
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 830

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор DDPS

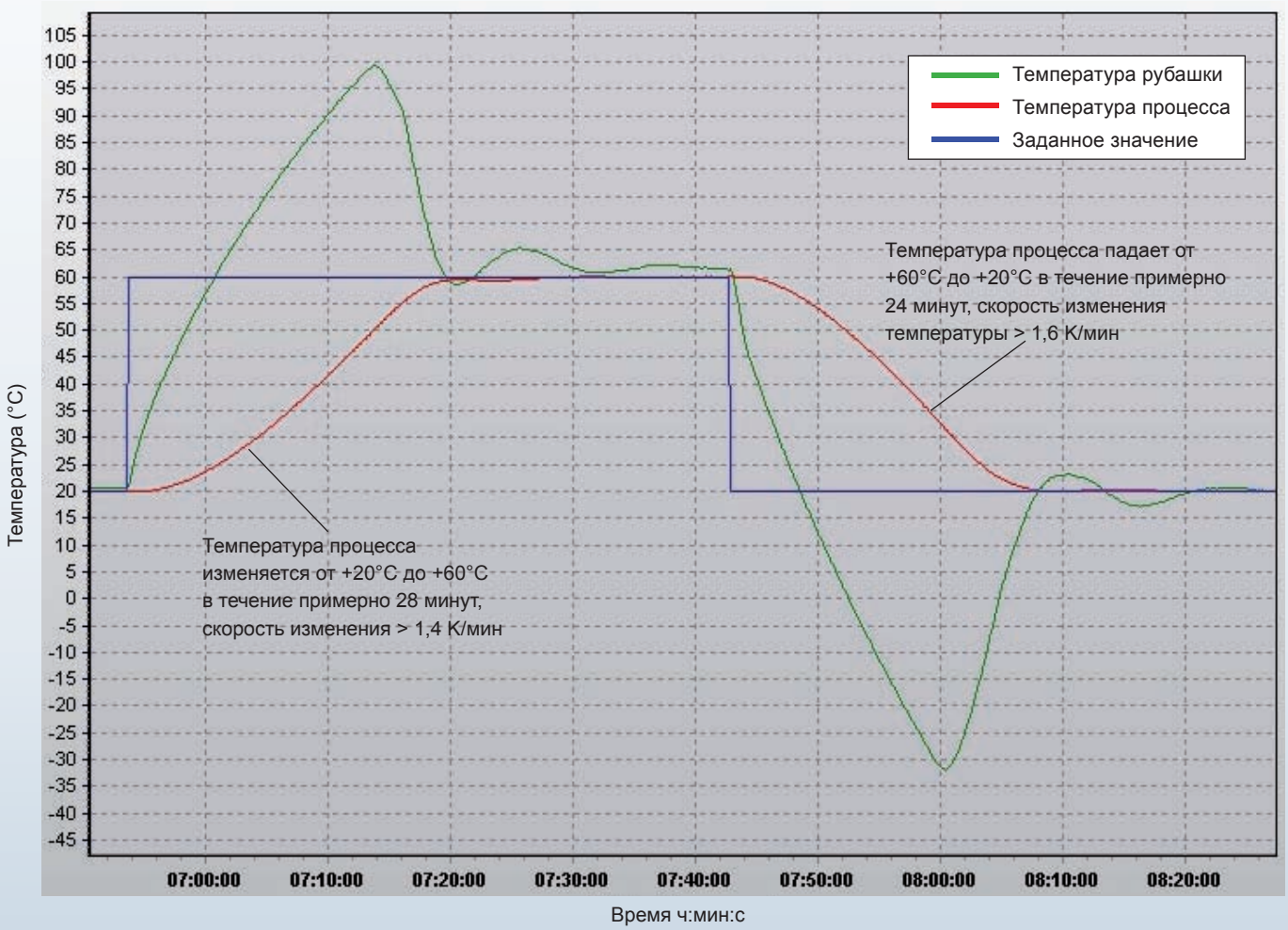
Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л изолированный стеклянный вакуумный
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев и охлаждение реактора DDPS (25 л) в диапазоне от +20°C до +60°C

Задача
Продемонстрировать результаты тестирования Unistat® 830, отвечающего на изменение заданного значения температуры в стеклянном реакторе объёмом 25 литров.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).

Результат
Термостату Unistat® требуется около 24 минут, чтобы нагреть реактор до +60°C. Температура процесса увеличивается со скоростью около 1,4 K/мин (см. график). Процесс охлаждения обратно до +20°C занимает 24 минуты и осуществляется со скоростью 1,6 K/мин.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Охлаждение реактора объёмом 25 литров до $T_{мин}$

Задача
Определить минимальную температуру процесса в стеклянном реакторе DDPS (25 л), подключенном к термостату Unistat® 830.

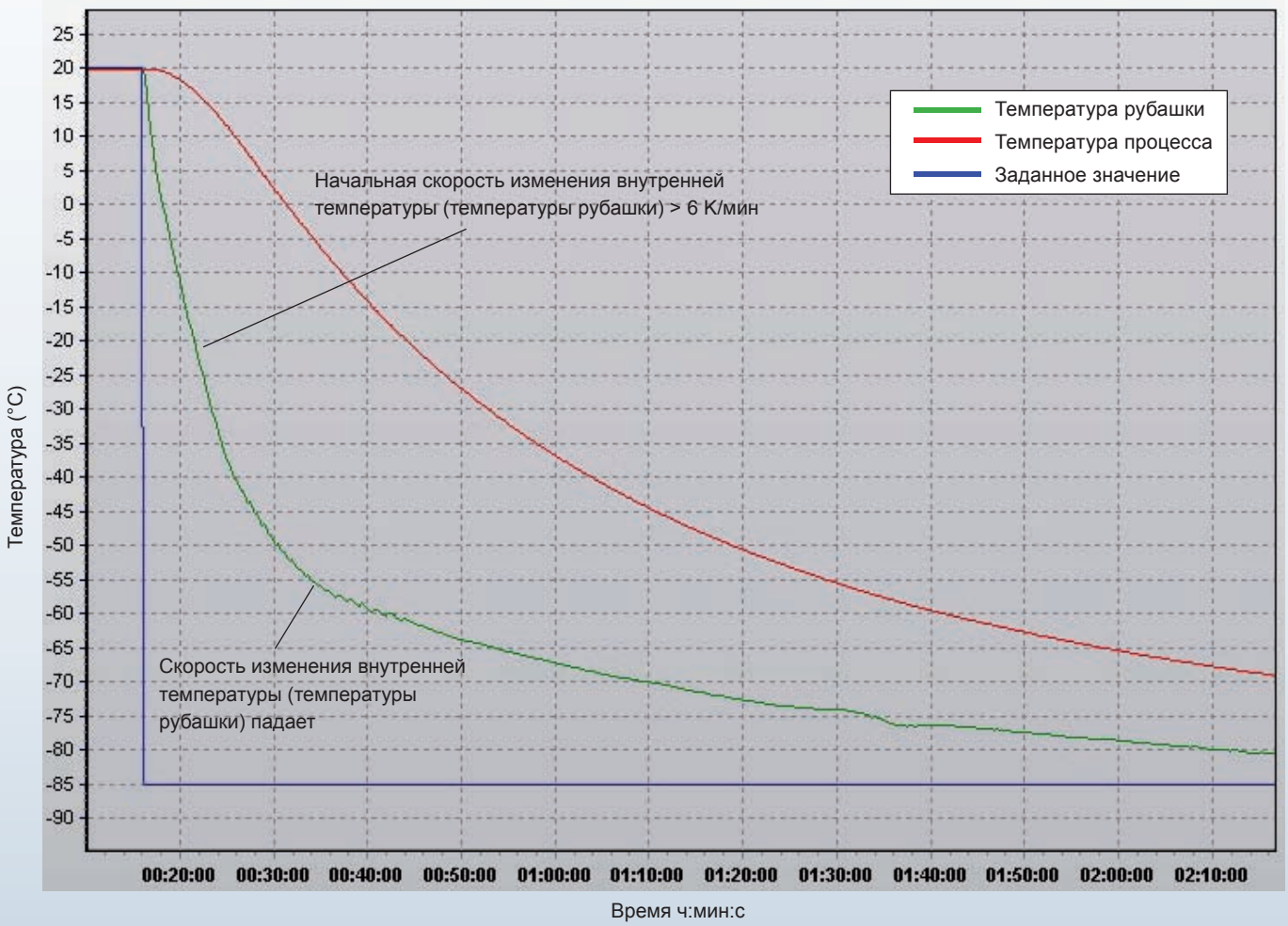
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).

Результат
График демонстрирует способность Unistat® за время теста снизить внутреннюю температуру (температуру рубашки) до -80°C, при этом соответствующая температура процесса составляет -69°C.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л изолированный стеклянный вакуумный
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л изолированный стеклянный вакуумный
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	внутренний

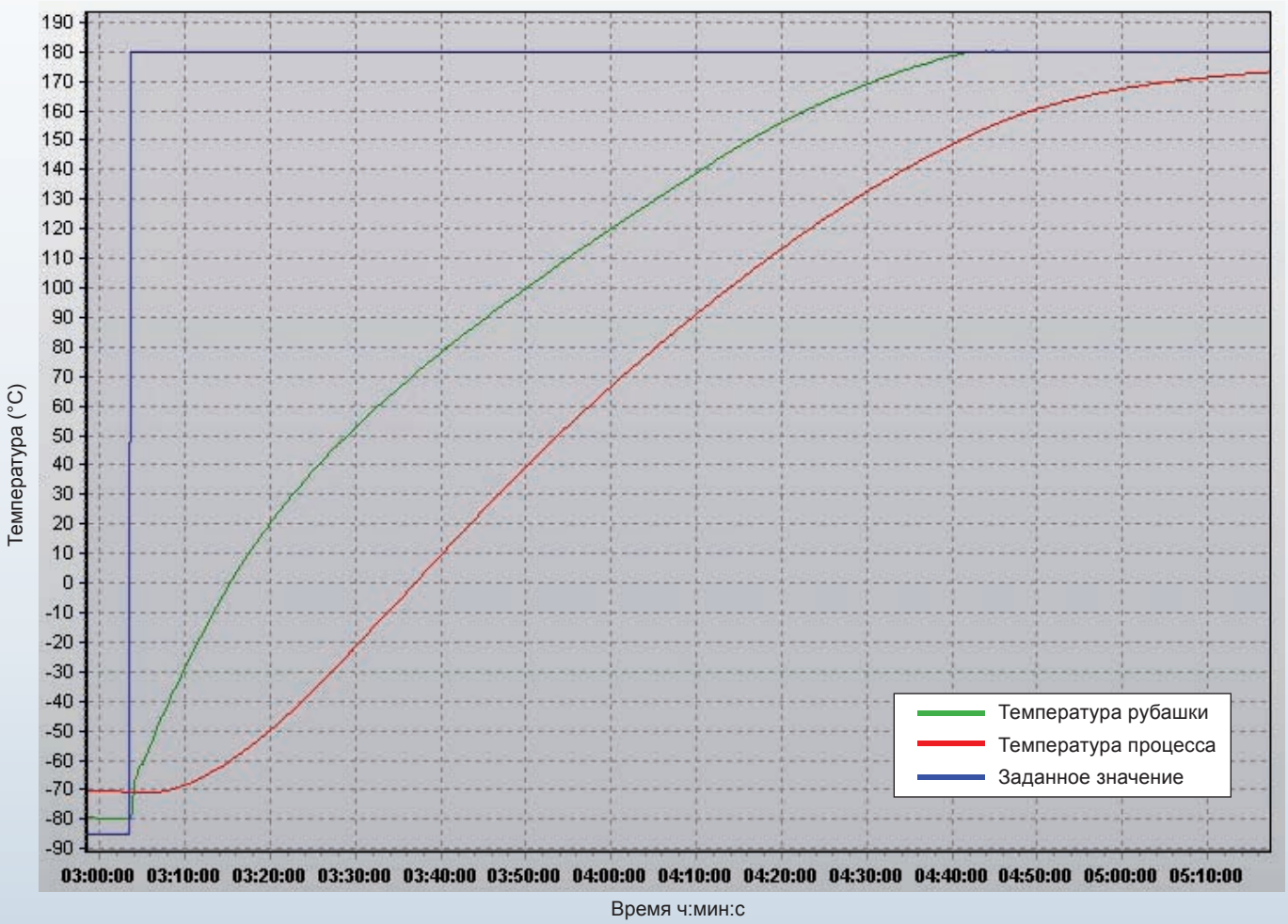
Unistat® 830

Нагрев рубашки реактора DDPS (25 л) от -80°C до +180°C

Задача
Определить отрезок времени, за который Unistat® 830 нагреет рубашку реактора DDPS от минимально возможной температуры (-80°C), достигаемой при использовании данного термостата, до +180°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).

Результат
При мощности 3,0 кВт термостату Unistat® требуется 1 час 40 минут, чтобы нагреть рубашку реактора на 260 K.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Нагрев стеклянного реактора DDPS объёмом 25 литров

Задача
Продемонстрировать изменение температуры в процессе работы Unistat® 830 с реактором DDPS (25 л) в температурном диапазоне от +20°C до +100°C.

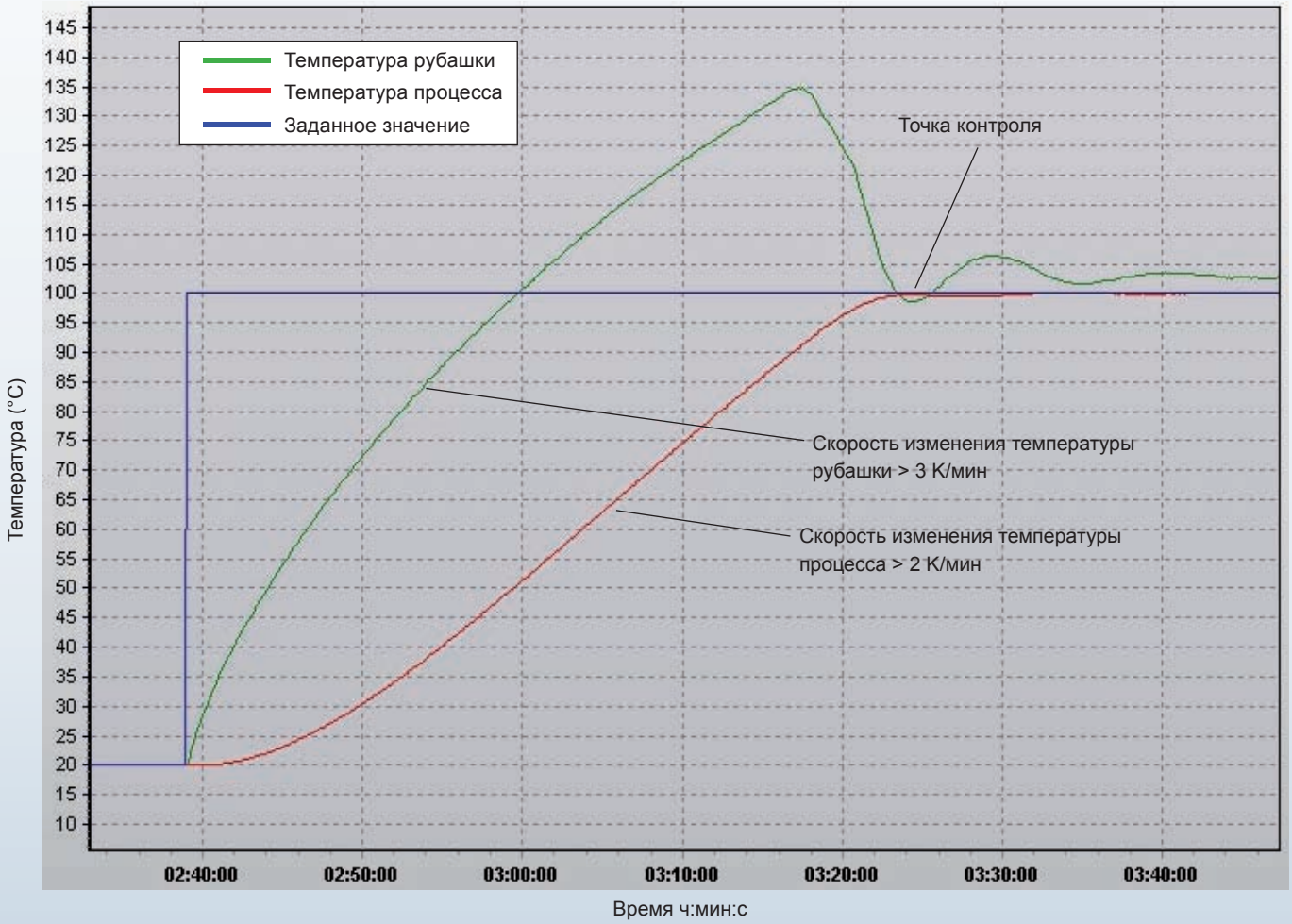
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).

Результат
Термостату Unistat® требуется 28 минут, чтобы нагреть процесс до +100°C. Средняя скорость изменения температуры процесса > 2 K/мин, средняя скорость изменения температуры рубашки > 3 K/мин.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при 0°C 2,2 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л изолированный стеклянный вакуумный
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 830

Охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (20 л) до $T_{мин}$

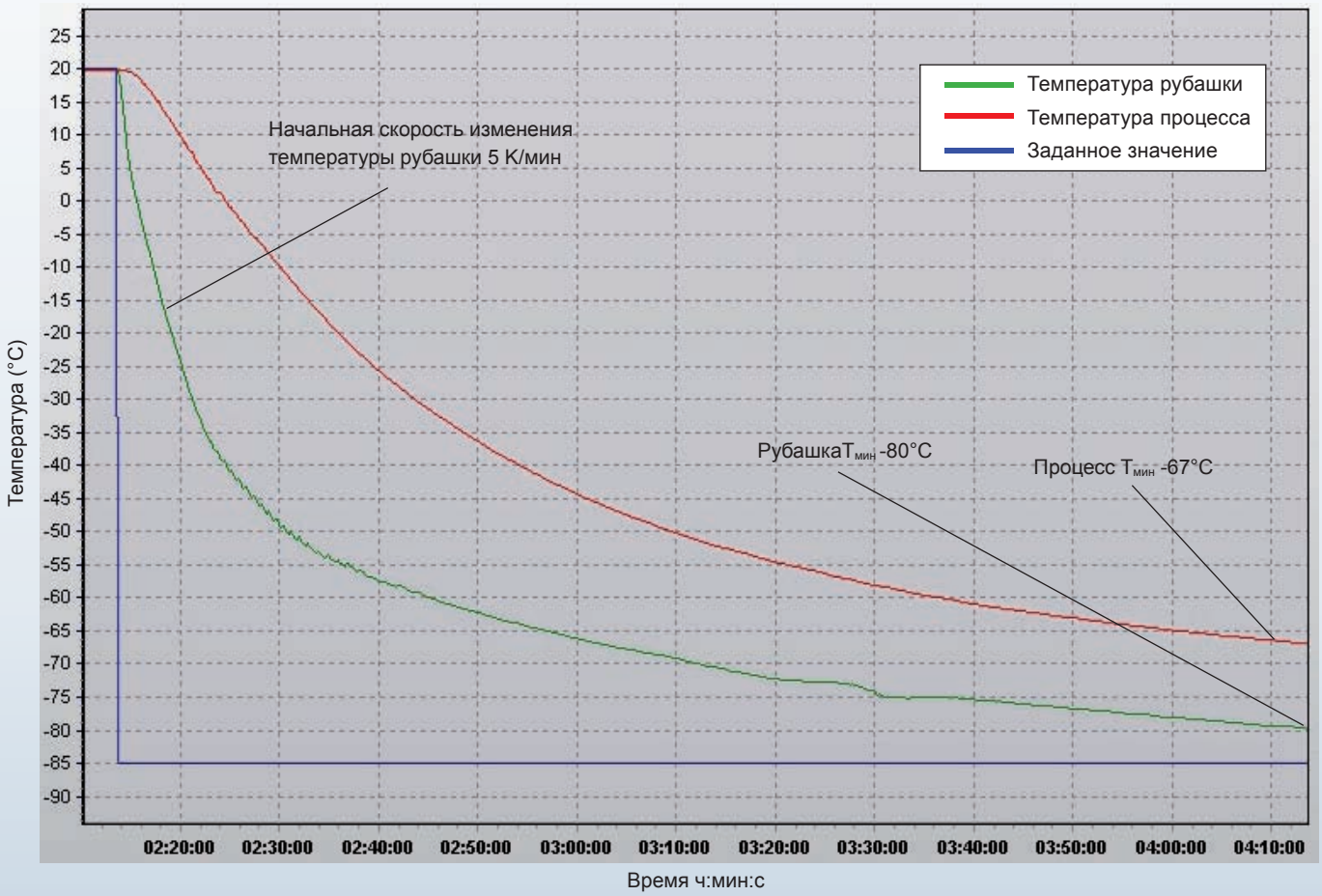
Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,5 кВт при -20°C…-40°C 2,2 кВт при -60°C 0,7 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л неизолированный металлический под давлением с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	внутренний

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 830, охлаждающего металлический реактор объёмом 20 литров до $T_{мин}$. Установлен режим внутреннего контроля.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

Результат
Изменение температуры от +20°C до -40°C (60 K) в течение примерно 12 минут со средней скоростью 5 K/мин является практически линейным до тех пор, пока кривая мощности охлаждения не перейдет в асимптоту и скорость изменения температуры не начнёт падать. Через 2 часа внутренняя температура (температура рубашки) достигает отметки -80°C, при этом температура процесса составляет -67°C. Обе температуры продолжают падать, но уже с более низкой скоростью.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Нагрев и охлаждение металлического реактора (20 л) с рубашкой при использовании различных динамик контроля

Задача
Стандартные опции блока управления Unistat® Pilot позволяют установить заданное значение, используя “быстрый, с незначительным превышением” контроль или контроль “без превышения”.
График демонстрирует различия в производительности термостата при использовании разных динамик контроля. В данном примере Unistat® 830 запрограммирован на повторяющиеся изменения температуры в диапазоне от +20°C до +60°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

Результат
Первая кривая температуры процесса (быстро, незначительное превышение) достигает отметки +60°C за 22 минуты; вторая кривая температуры процесса (без превышения) достигает данной отметки за 35 минут.

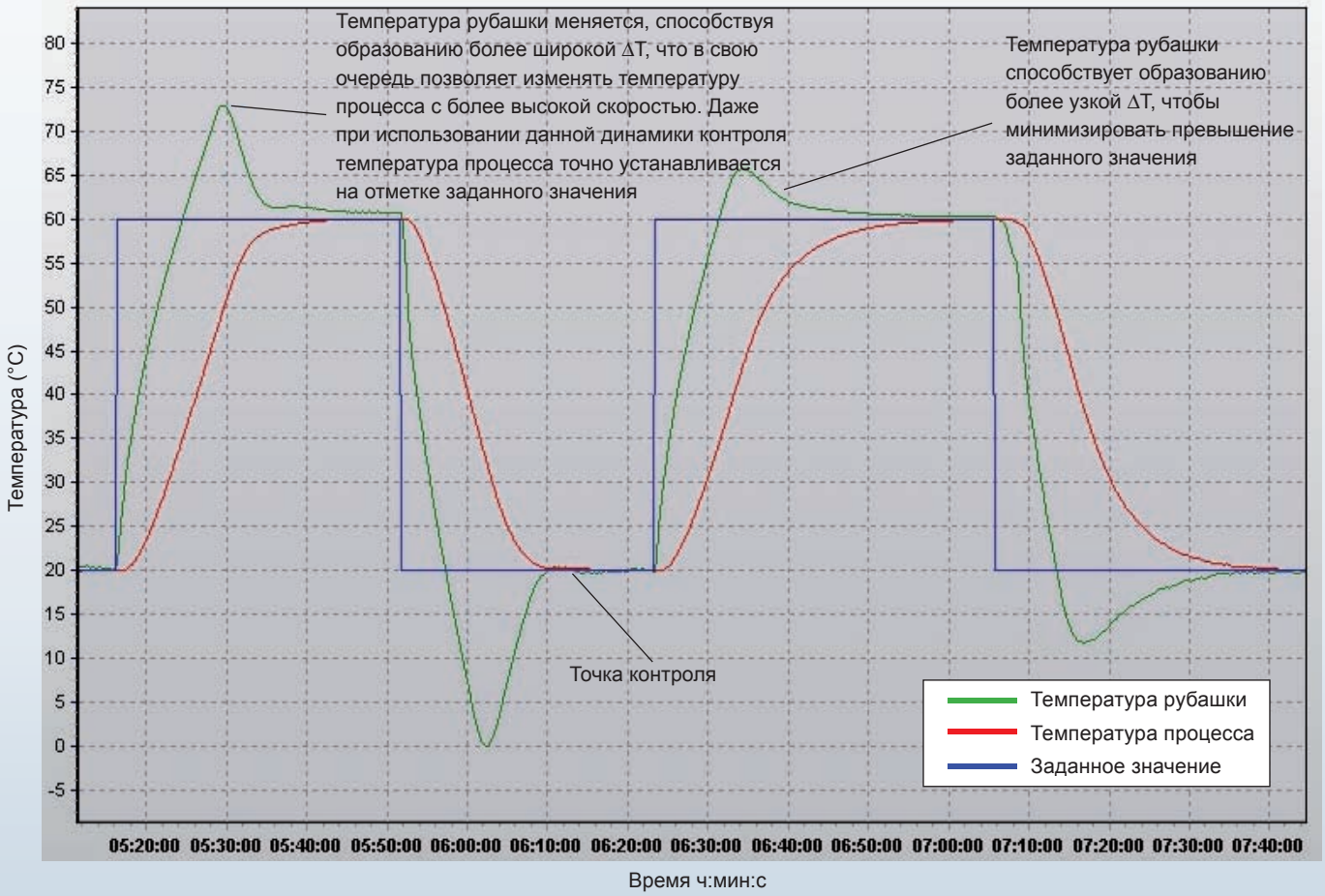
При использовании режима “быстро, с незначительным превышением” превышение действительно незначительно.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при +100°C 3,5 кВт при 0°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л неизолированный металлический под давлением с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 830

Охлаждение металлического реактора Buchi Glas Uster (20 л) от +100°C до +20°C

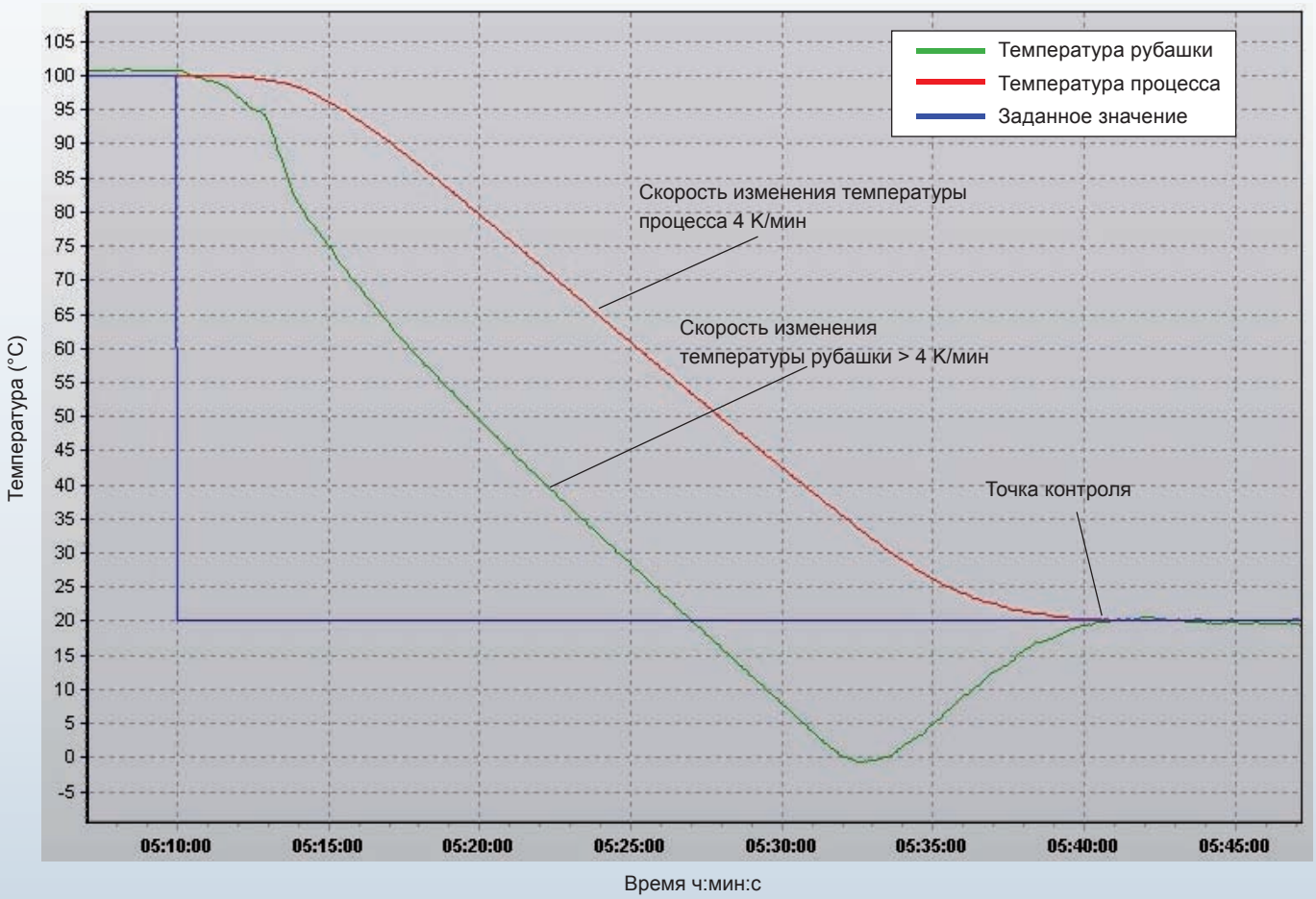
Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	3,6 кВт при +100°C 3,5 кВт при 0°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л неизолированный металлический под давлением с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 830, охлаждающего металлический реактор Buchi Glas Uster (20 л) с рубашкой от +100°C до +20°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

Результат
Температура процесса плавно изменяется на 80 K (от +100°C до +20°C) и устанавливается точно на отметке заданного значения +20°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 830

Нагрев и охлаждение металлического реактора (20 л) с рубашкой в диапазоне от +20°C до +180°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 830, нагревающего и охлаждающего металлический реактор (20 л) с рубашкой в диапазоне от +20°C до +180°C и обратно до +20°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

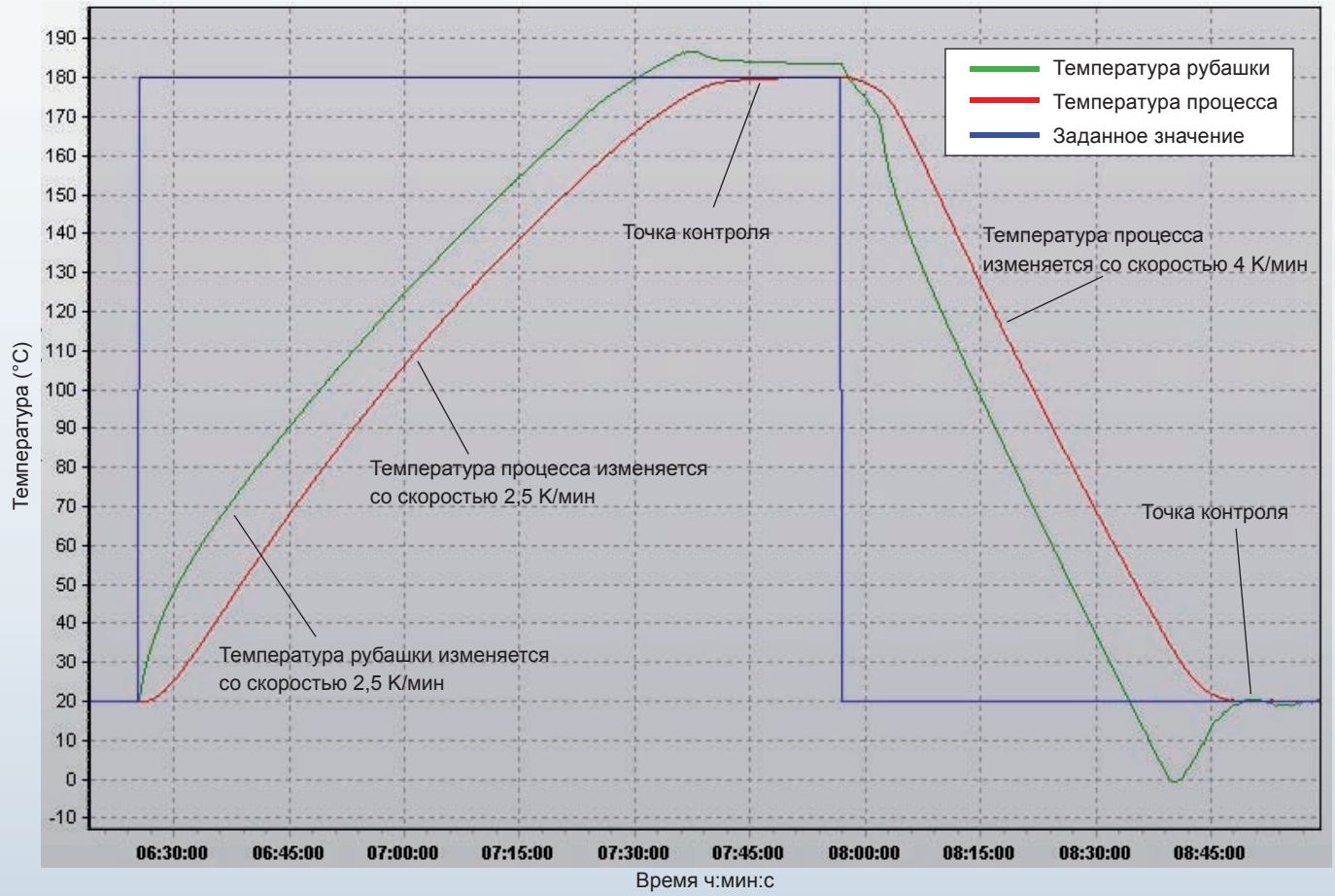
Результат
В процессе тестирования использовался теплоноситель DW-Therm, макс. рабочая температура которого составляет +200°C. На графике видно, что термостат предотвращает превышение ограничений температуры, предусмотренных для теплоносителя DW-Therm, точно управляя температурой процесса, изменяющейся до нового заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 830 & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-85°C...+200°C
Мощность охлаждения:	4,0 кВт при +200°C 3,8 кВт при +100°C 3,5 кВт при 0°C
Мощность нагрева:	3,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л неизолированный металлический под давлением с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 910w

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Chemglass

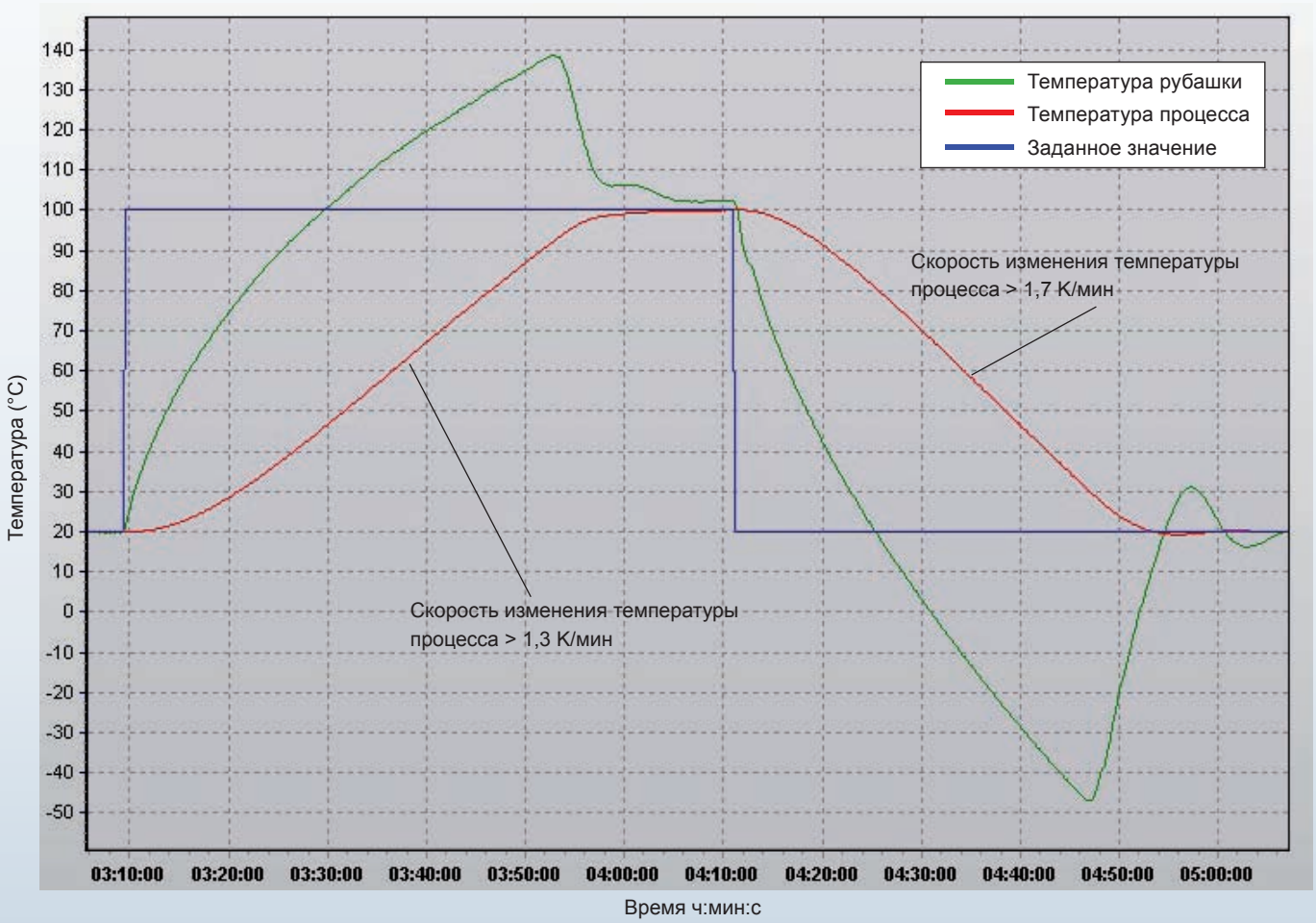
Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	50 л неизолированный стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	35 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев и охлаждение неизолированного стеклянного реактора Chemglass объёмом 50 литров

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 910w, подключенного к неизолированному реактору (50 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (35 л).

Результат
Цель данного теста - продемонстрировать скорость изменения температуры процесса в ответ на изменение заданного значения от +20°C до +100°C и обратно до +20°C.
Температура процесса изменяется от +20°C до +100°C за 53 минуты (скорость изменения > 1,3 K/мин). При охлаждении от +100°C до +20°C температура изменяется за 47 минут (скорость изменения > 1,7 K/мин).



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 910w

Нагрев стеклянного реактора (50 л) с рубашкой от -50°C до +20°C

Задача
Продемонстрировать скорость ответной реакции Unistat® 910w при нагреве содержимого неизолированного стеклянного реактора объёмом 50 литров от -50°C до +20°C.

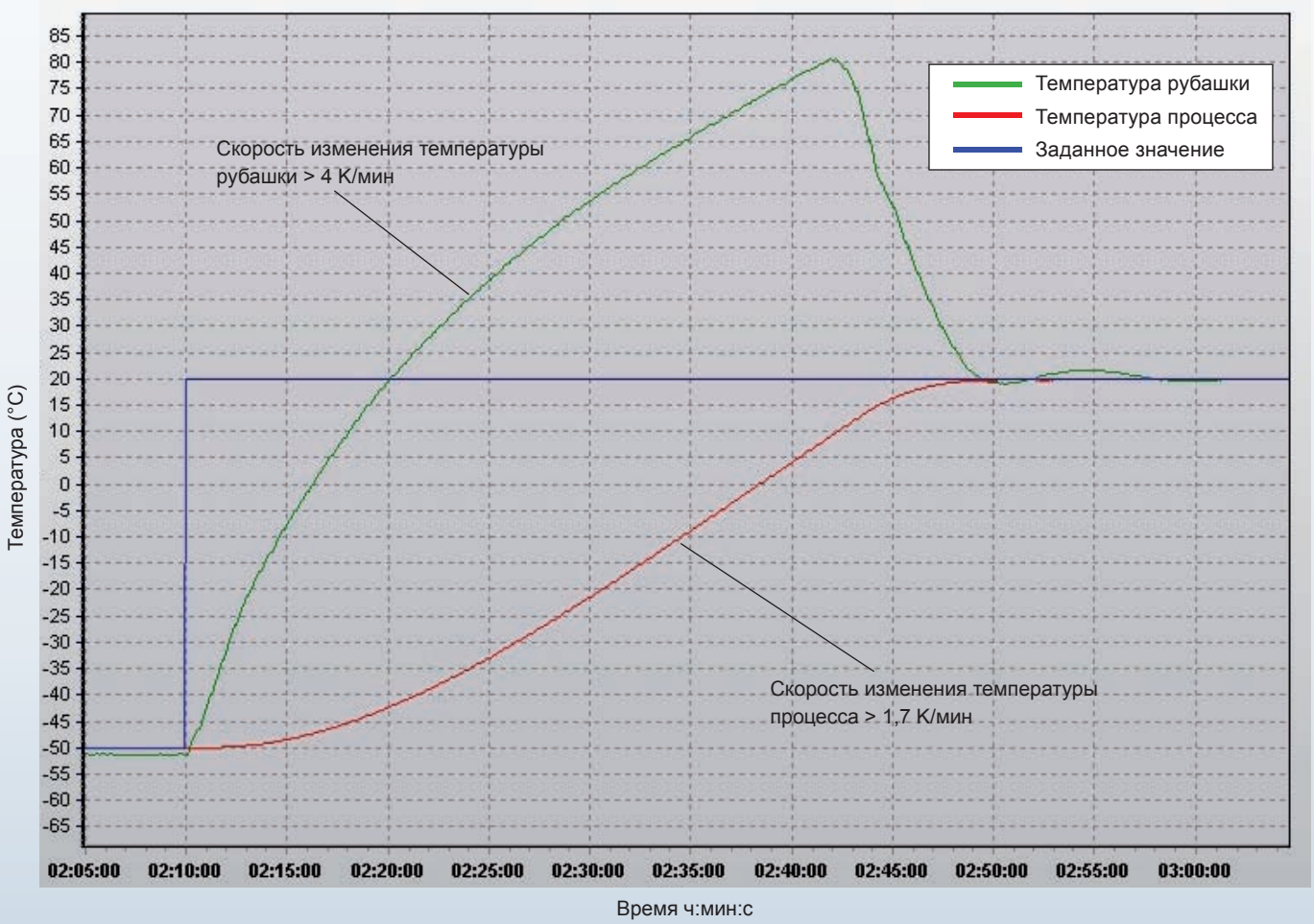
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (35 л).

Результат
Температура процесса быстро изменяется до заданного значения с незначительным превышением температуры, стабильное поддержание температуры на заданном уровне устанавливается в течение 40 минут.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Chemglass

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	50 л неизолированный стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	35 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 910w



Экзотермическая реакция мощностью 300 Вт (258 Ккал/час) в реакторе (10 л) с рубашкой Radleys

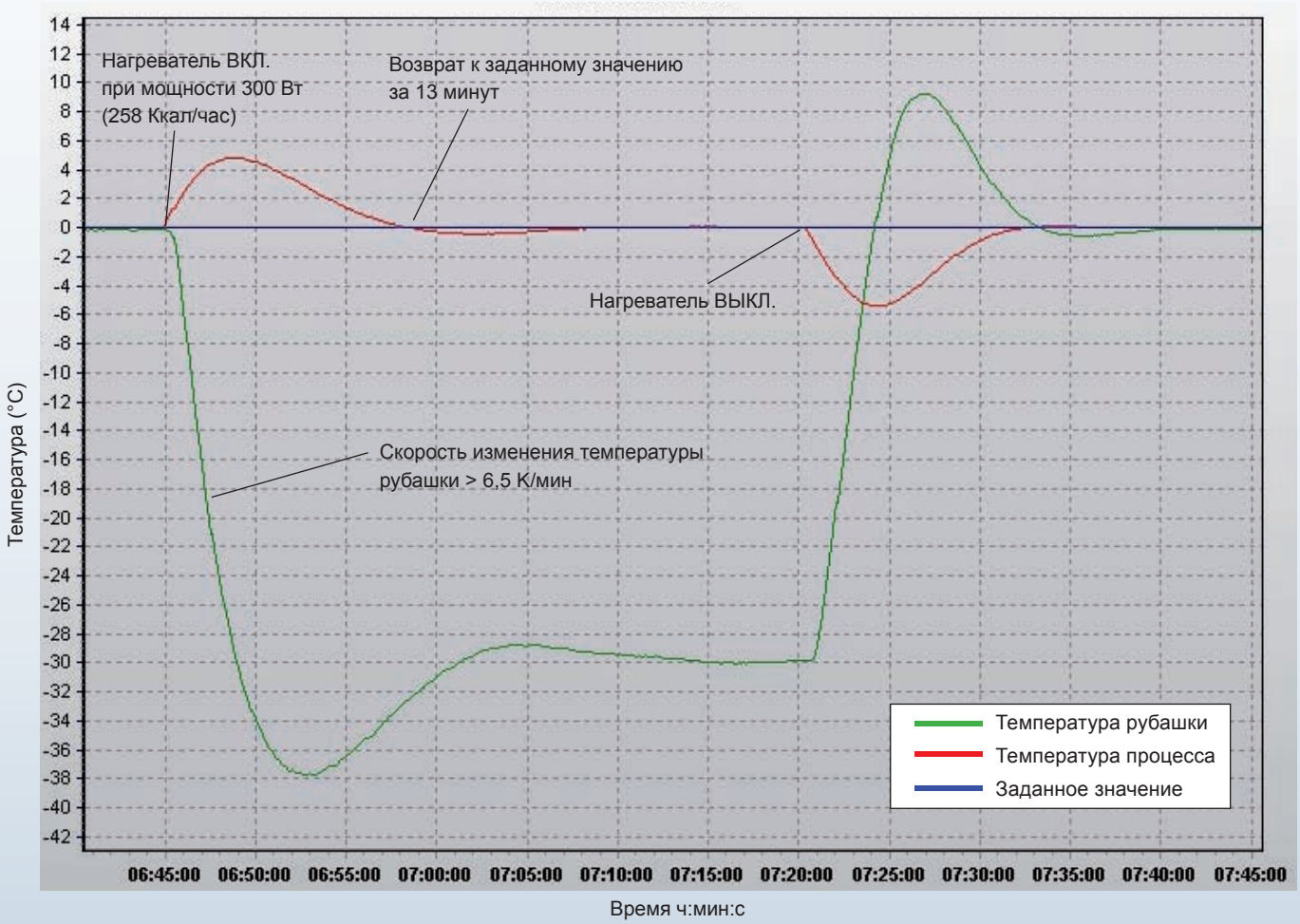
Задача
Экзотермическая реакция мощностью 300 Вт (258 Ккал/час) симулируется при температуре 0°C при помощи электрического нагревателя, помещённого в стеклянный реактор Radleys (10 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).
Экзотермическая реакция симулируется при помощи контролируемого погружного электрического нагревателя.

Результат
Температура процесса поднимается примерно на 5°C. Для того, чтобы извлечь тепло, вырабатываемое экзотермической реакцией, температура рубашки опускается примерно до -38°C. Это способствует охлаждению процесса со скоростью 5,4 K/мин. В результате процесс достигает заданной температуры практически за 13 минут.
При выключении нагревателя чрезмерное тепло извлекается из процесса, температура процесса падает, но быстро возвращается до заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Chemglass

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 910w

Охлаждение реактора Buchi Glas Uster (20 л) до $T_{мин}$

Задача
Определить минимальную температуру рубашки и температуру процесса, устанавливаемые при помощи термостата Unistat® 910w в стеклянном реакторе Buchi Glas Uster (20 л).

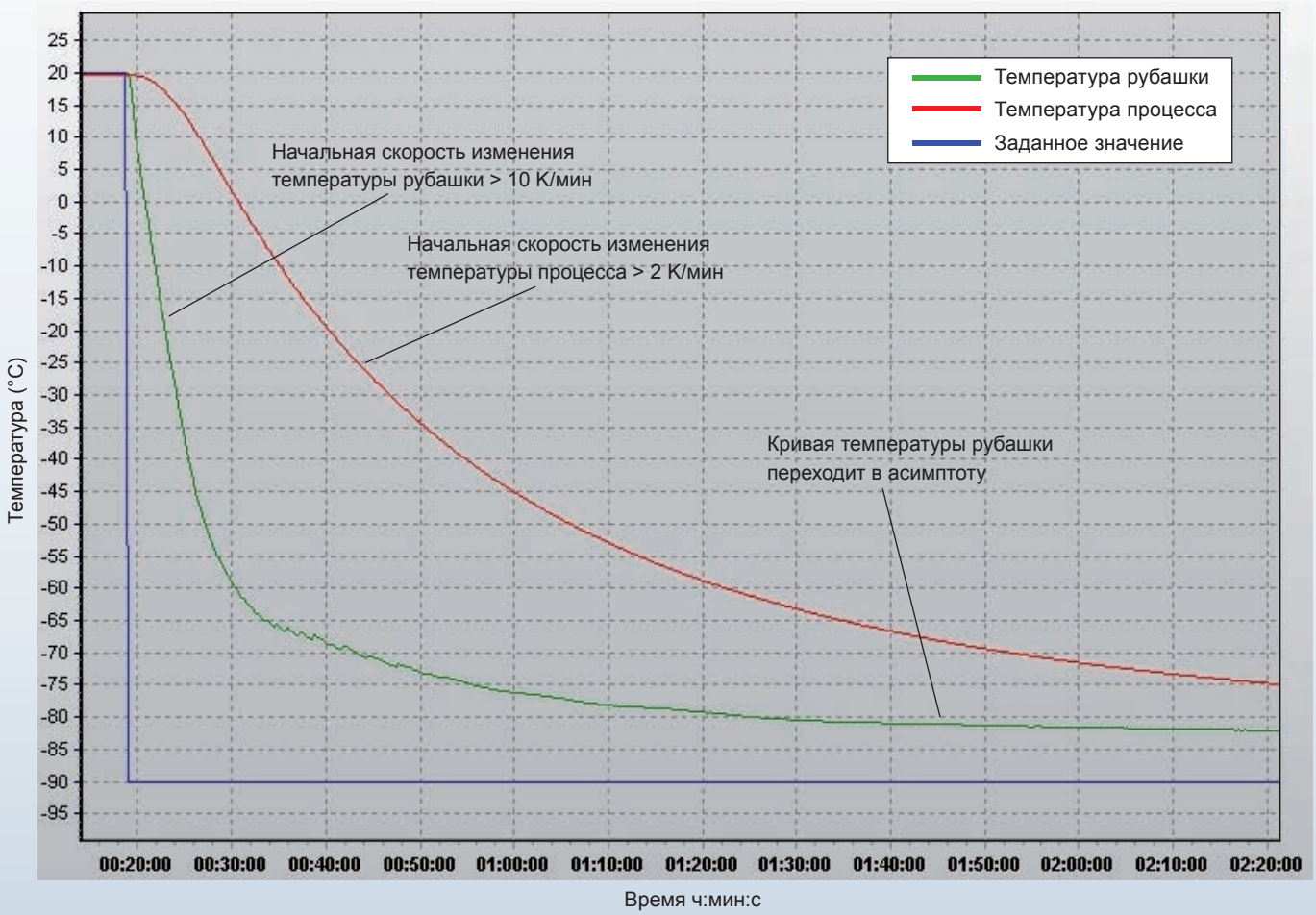
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

Результаты
Изначально температура рубашки изменяется со скоростью 10 K/мин. Кривая температуры рубашки переходит в асимптоту между -80°C и -85°C. Конечная температура рубашки устанавливается на отметке -82°C.
Минимальная температура процесса устанавливается на отметке примерно -75°C. Если бы тест был продолжен при данных условиях, температура, возможно, могла бы опуститься еще на один-два градуса.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1.5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л неизолированный стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	внутренний





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 910w



Контроль за экзотермической реакцией в стеклянном реакторе Buchi Glas Uster (20 л)

Задача
Продемонстрировать насколько хорошо Unistat® 910w контролирует экзотермическую реакцию мощностью 600 Вт (516 Ккал/час), симулируемую в стеклянном реакторе Buchi Glas Uster (20 л).

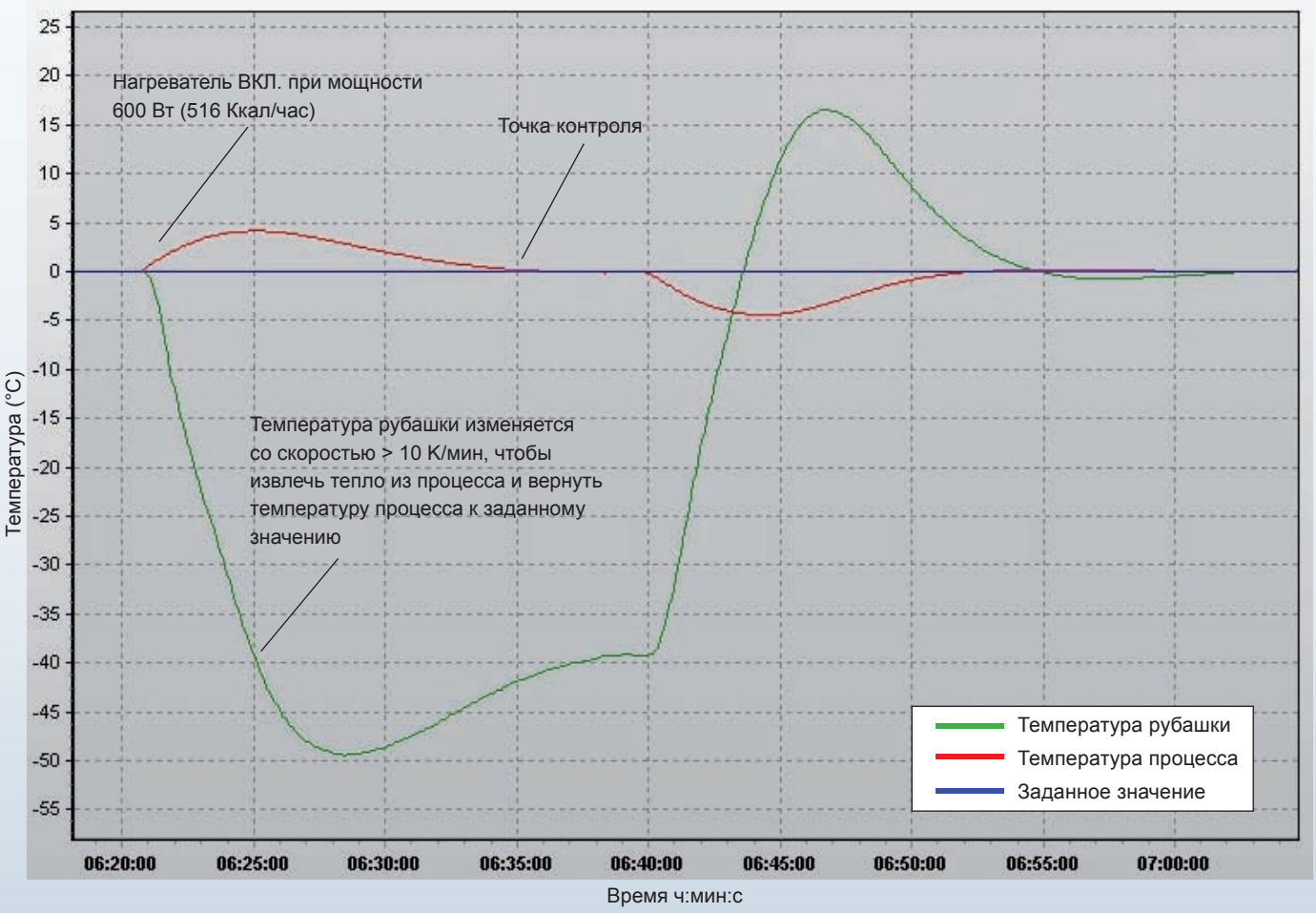
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).
Экзотермическая реакция симулируется при помощи контролируемого погружного электрического нагревателя.

Результат
Ответная реакция Unistat® 910w на внезапное повышение температуры в результате выброса тепла моментальная, т.к. температура рубашки примерно за 7 минут изменяется от 0°C до -49°C. Температура процесса возвращается обратно к заданному значению и удерживается стабильно на заданном значении.

При отключении нагревателя Unistat® 910w возвращает падающую температуру процесса да заданного значения, изменяя последнюю на 56 K (от -39°C до +17°C) в течение 17 минут.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1.5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 910w

Охлаждение стеклянного реактора (20 л) с рубашкой от +20°C до -60°C и далее до $T_{мин}$

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 910w, охлаждающего стеклянный реактор Buchi Glas Uster (20 л) сначала до -60°C, затем до $T_{мин}$ в режиме “контроль процесса”.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

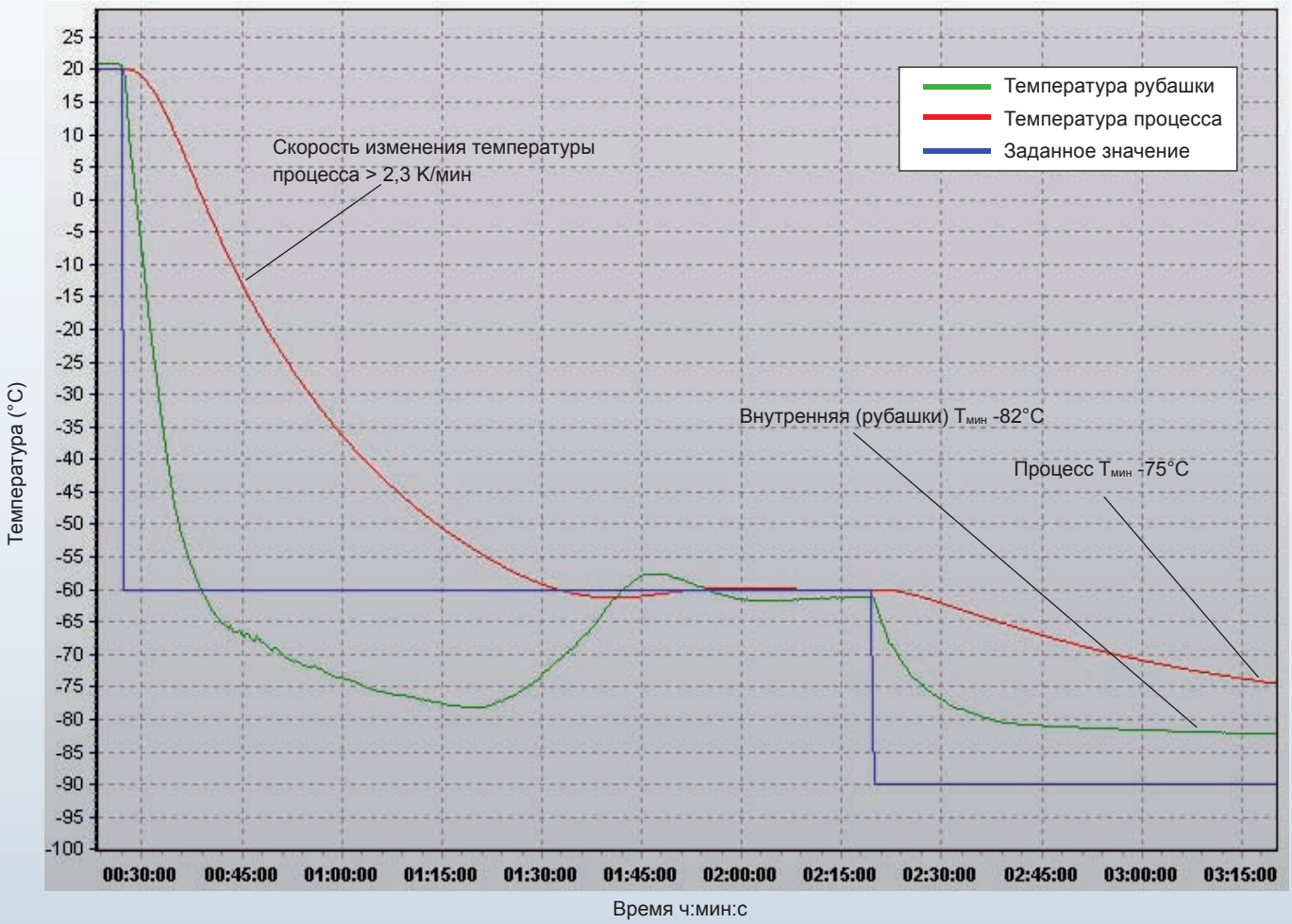
Результат
Внутренняя температура (температура рубашки) изменяется со средней скоростью 6,5 K/мин и опускается до -60°C менее, чем за 10 минут. Температура процесса изменяется со скоростью 2,3 K/мин.
Как только отметка -60°C достигнута и температуры стабилизировались, заданное значение изменяется. Через 1 час видно, что $T_{мин}$ для рубашки составляет -82°C при соответствующей температуре процесса -75°C.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C 0,9 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 910w

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) в диапазоне от +20°C до +100°C и далее до +20°C

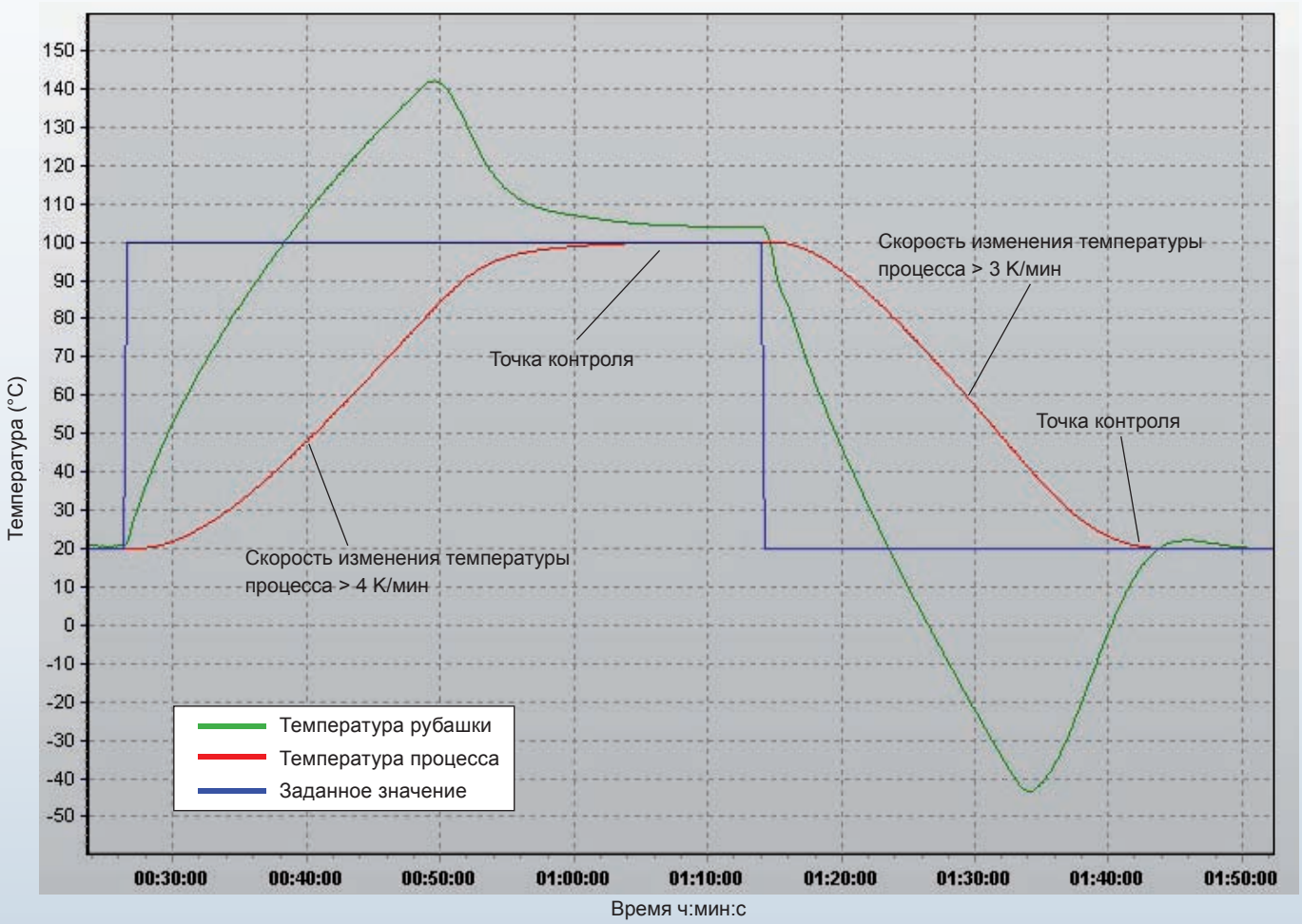
Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 910w, нагревающего и охлаждающего стеклянный реактор с рубашкой Buchi Glas Uster (20 л) в диапазоне от +20°C до +100°C и обратно до +20°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

Результат
Используя режим “контроль процесса” температура рубашки быстро изменяется для того, чтобы вернуть температуру процесса к заданному значению за минимальный отрезок времени. В процессе охлаждения температура рубашки изменяется на 142 K (от +100°C до -42°C), чтобы вернуть температуру процесса обратно на отметку +20°C в течение 15 минут (скорость изменения 9,5 K/мин) прежде, чем температура процесса будет установлена на уровне заданного значения без превышения температуры.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 910w

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора (20 л) с рубашкой от +20°C до +180°C и обратно до +20°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 910w, нагревающего и охлаждающего реактор (20 л) с рубашкой от +20°C до +180°C и обратно +20°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (15 л).

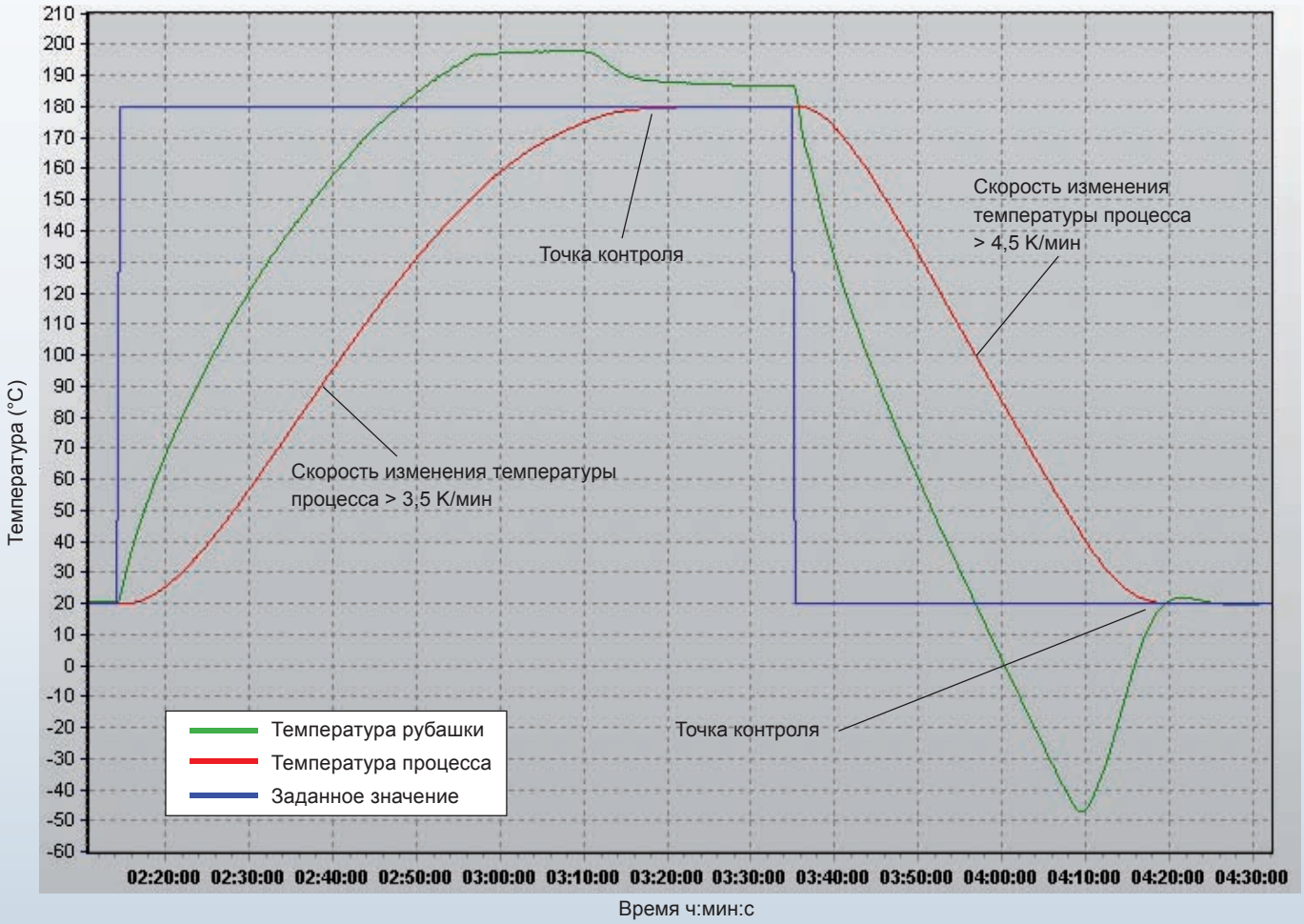
Результат
Из-за верхнего ограничения рабочего диапазоне используемого теплоносителя (DW-Therm) внутренняя температура (температура рубашки) ограничена до +200°C.
Данное ограничение прослеживается в верхней части кривой нагрева, поскольку кривая внутренней температуры (температуры рубашки) становится пологой на отметке чуть ниже +200°C.
При использовании режима “контроль процесса” температура рубашки быстро изменяется, чтобы установить температуру процесса на отметке нового заданного значения за минимальный отрезок времени. При охлаждении температура рубашки изменяется от +188°C до -48°C (236 K) в течение 32 минут со скоростью > 5,7 K/мин.





Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Buchi Glas Uster

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	20 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	15 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс



Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 910w



Минимальная и максимальная температура в стеклянном реакторе Radleys (10 л)

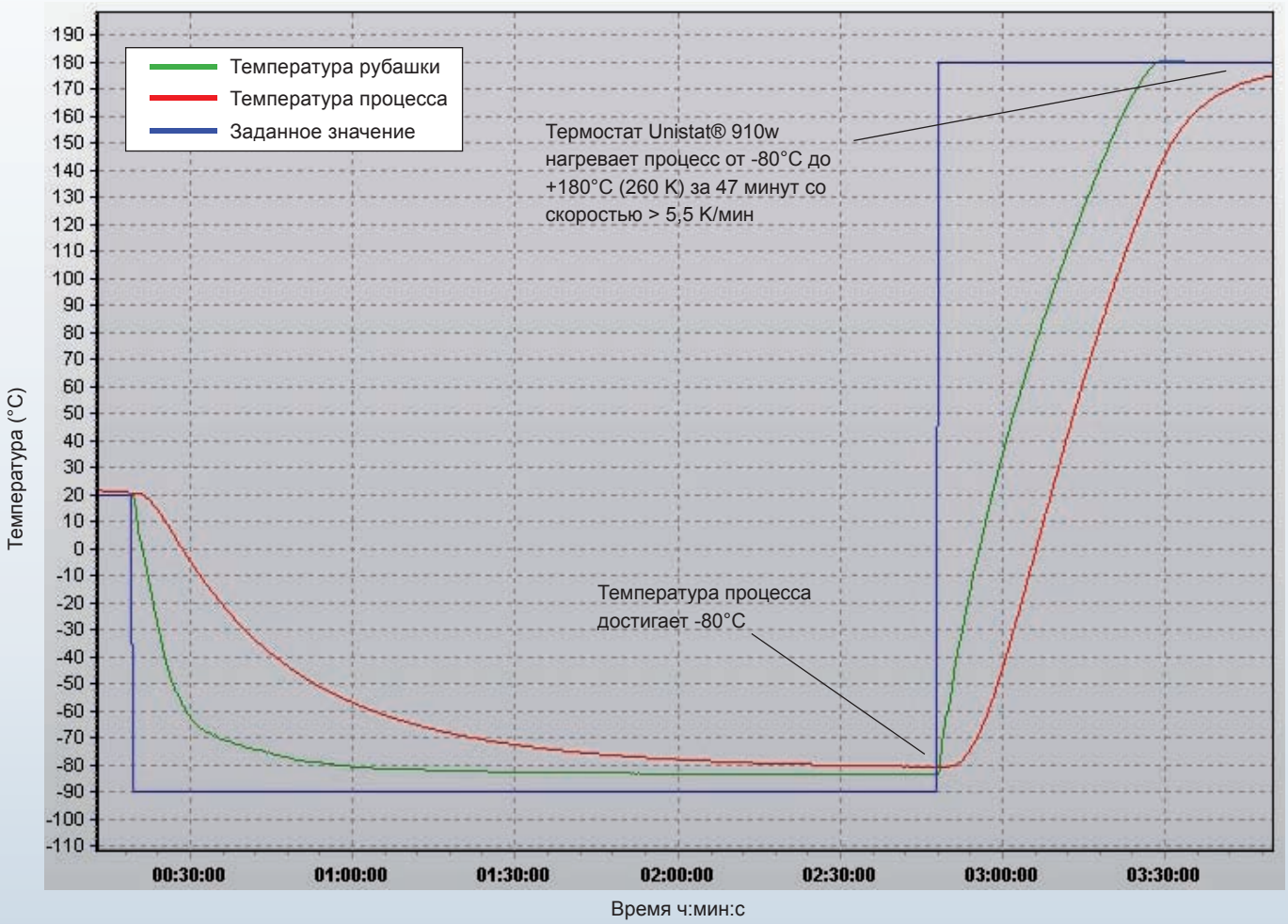
Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 910w, работающего в рамках рабочего диапазона теплоносителя DW-Therm. Минимальная установленная температура -90°C, максимальная температура ограничена на отметке +200°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Внутренняя температура резко падает до -63°C (за 11 минут), при этом температура процесса стремится к заданному значению и достигает -80°C через 2 часа. ΔT составляет всего 3 K.
При мощности охлаждения 6 кВт внутренняя температура очень быстро достигает отметки +180°C. Температурная разница в 260 K преодолевается в течение 47 минут со скоростью 5,5 K/мин.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Radleys

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C 0,9 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	внутренний



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 910w

Периодический и апериодический контроль за стеклянным реактором Radleys (10 л)

Задача
Любой Unistat® позволяет установить заданное значение “быстро, с незначительным превышением” или “без превышения”. Данный пример демонстрирует ответную реакцию Unistat® 910w, работающего с реактором Radleys (10 л) с использованием различных динамик контроля.

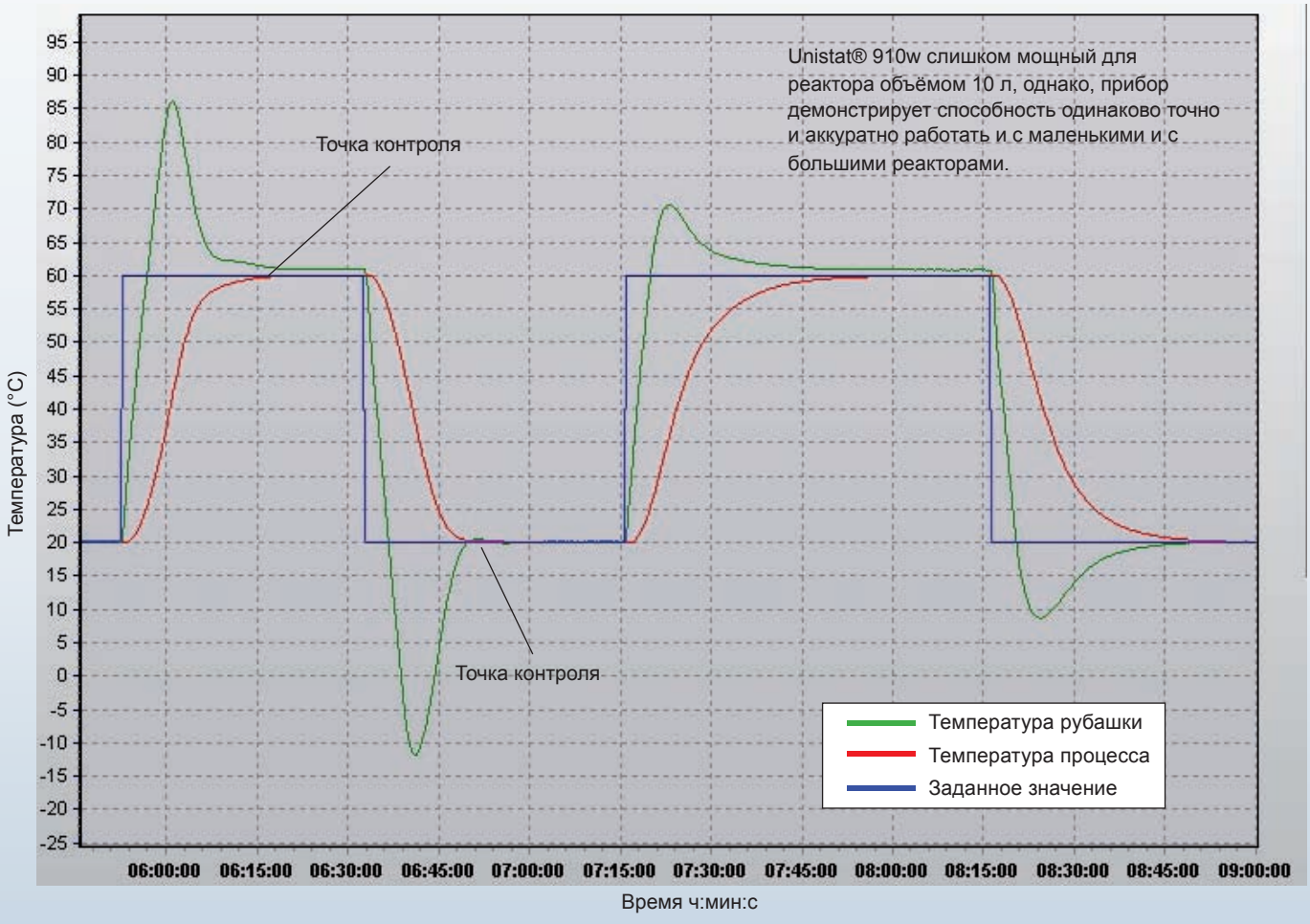
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Первая и вторая кривые (изменение температуры от +20°C до +60°C и обратно до +20°C) демонстрируют динамику “периодический контроль - быстро, с незначительным превышением”. Первая кривая иллюстрирует нагрев от +20°C до +60°C в течение 26 минут. На графике видно, что внутренняя температура повышается до +86°C, поэтому температура процесса очень быстро достигает отметки +60°C. Unistat® 910w охлаждает реактор объёмом 10 литров обратно до +20°C примерно за 17 минут, при этом разница температур (ΔT) составляет около 40 K.
Третья и четвертая кривые (изменение температуры от +20°C до +60°C и обратно до +20°C) демонстрируют изменение температуры в аналогичном диапазоне, но при использовании “апериодического контроля - без превышения”. Термостату Unistat® требуется немного больше времени для нагрева и охлаждения, чтобы избежать превышения заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Radleys

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 910w



Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Radleys

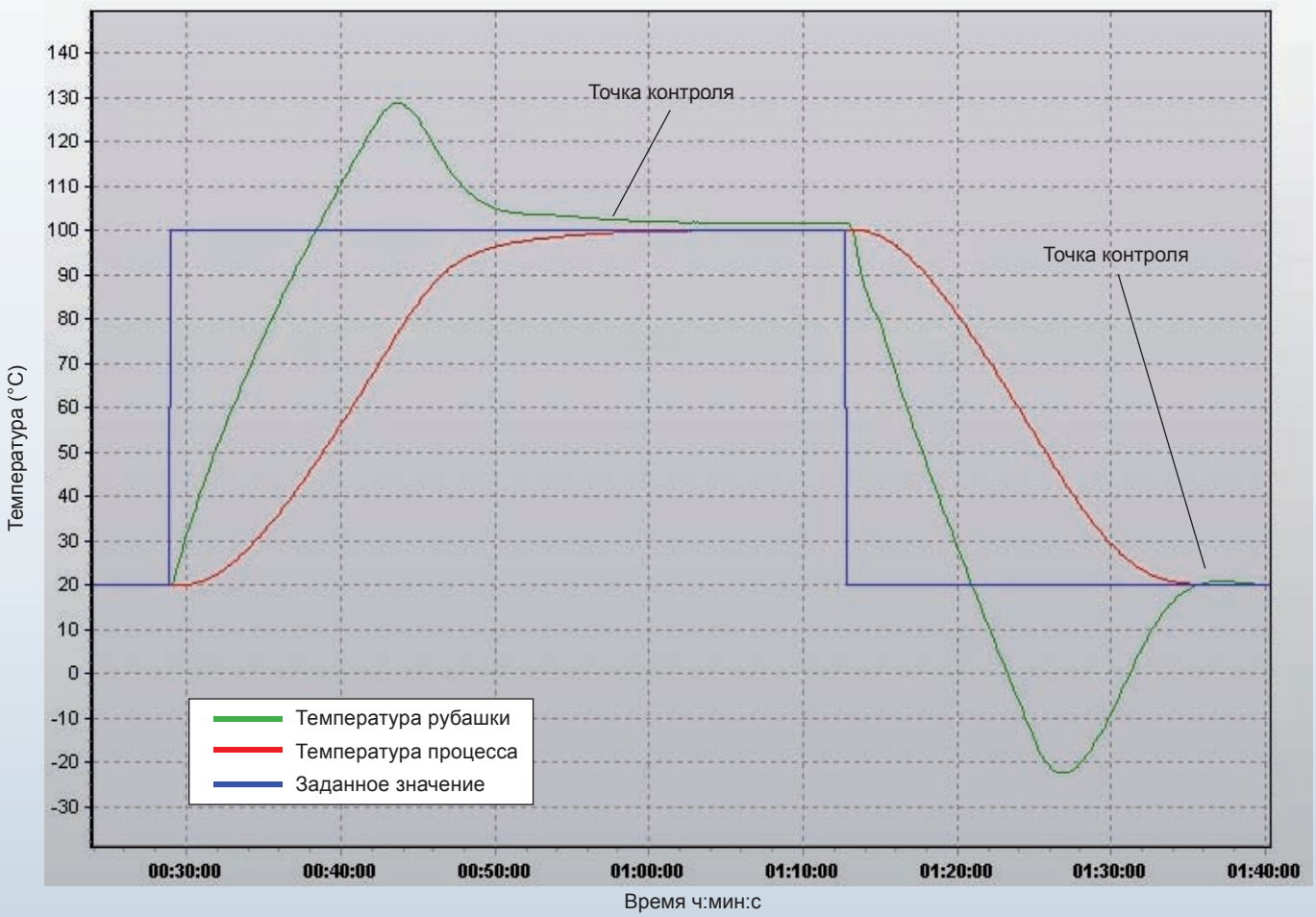
Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

Нагрев и охлаждение стеклянного реактора Radleys (10 л)

Задача
График отражает изменения температуры при работе Unistat® 910w со стеклянным реактором Radleys (10 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Термостату Unistat® требуется всего 36 минут, чтобы нагреть реактор до +100°C. Скорость изменения температуры процесса при нагреве составляет > 2,6 K/мин. Охлаждение температуры процесса обратно до +20°C занимает 31 минуту и осуществляется со скоростью 4,16 K/мин.
Термостат Unistat® 910w слишком мощный для работы с реактором объёмом 10 литров, однако, данный пример демонстрирует способность термостата одинаково точно и аккуратно работать, как с маленькими, так и с большими реакторами. В данном примере отчетливо продемонстрированы превосходная гибкость прибора и высочайшая точность контроля температуры.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 910w

Охлаждение реактора Radleys (10 л) от +180°C до +20°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 910w, охлаждающего стеклянный реактор Radleys (10 л) от +180°C до +20°C. Установлен режим контроля процесса.

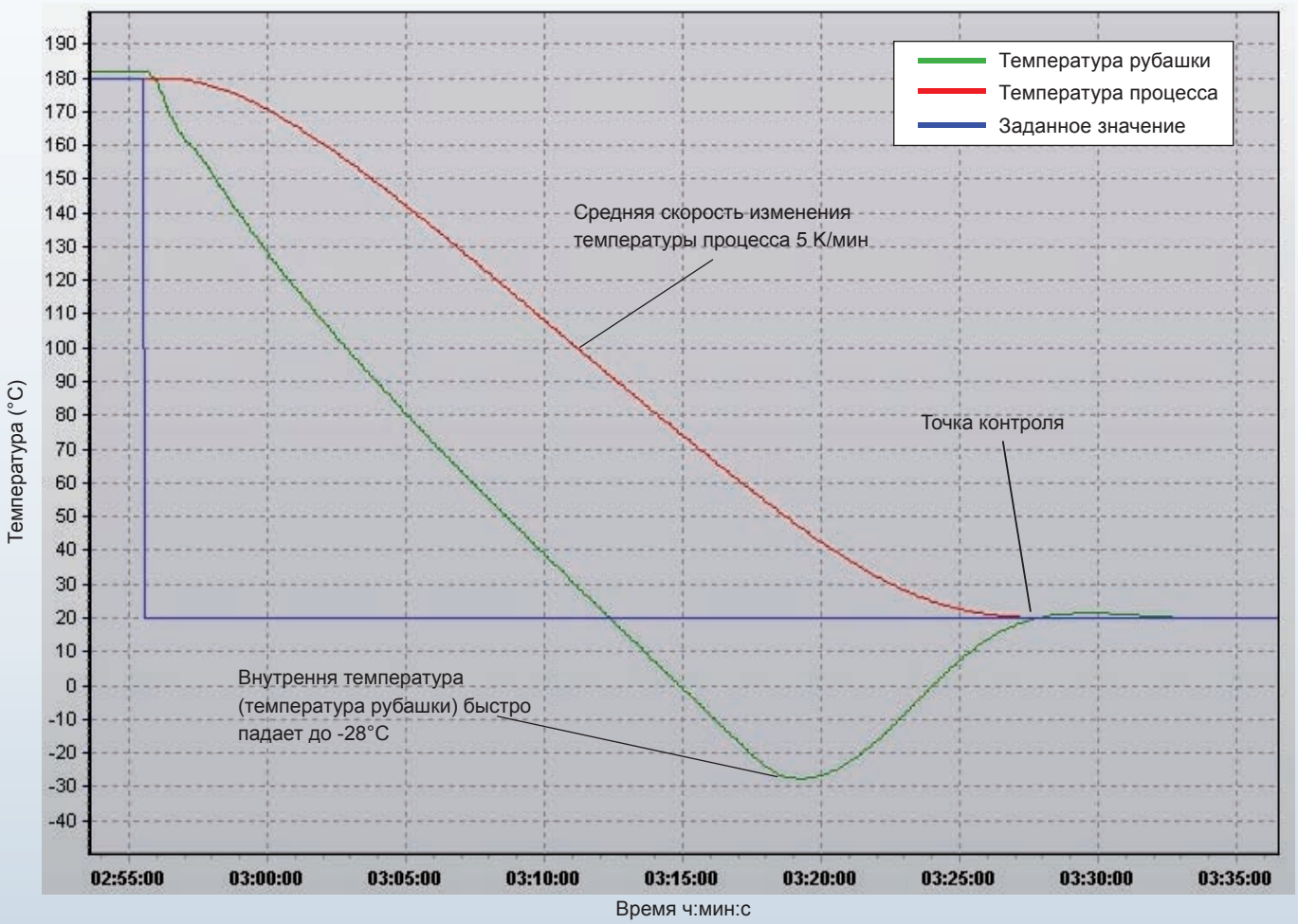
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Внутренняя температура (температура рубашки) быстро падает до -28°C, способствуя изменению температуры процесса до заданного значения.
Температура процесса изменяется на 160 K (от +180°C до +20°C) в течение 32 минут со скоростью 5 K/мин.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Radleys

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 910w



Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Radleys

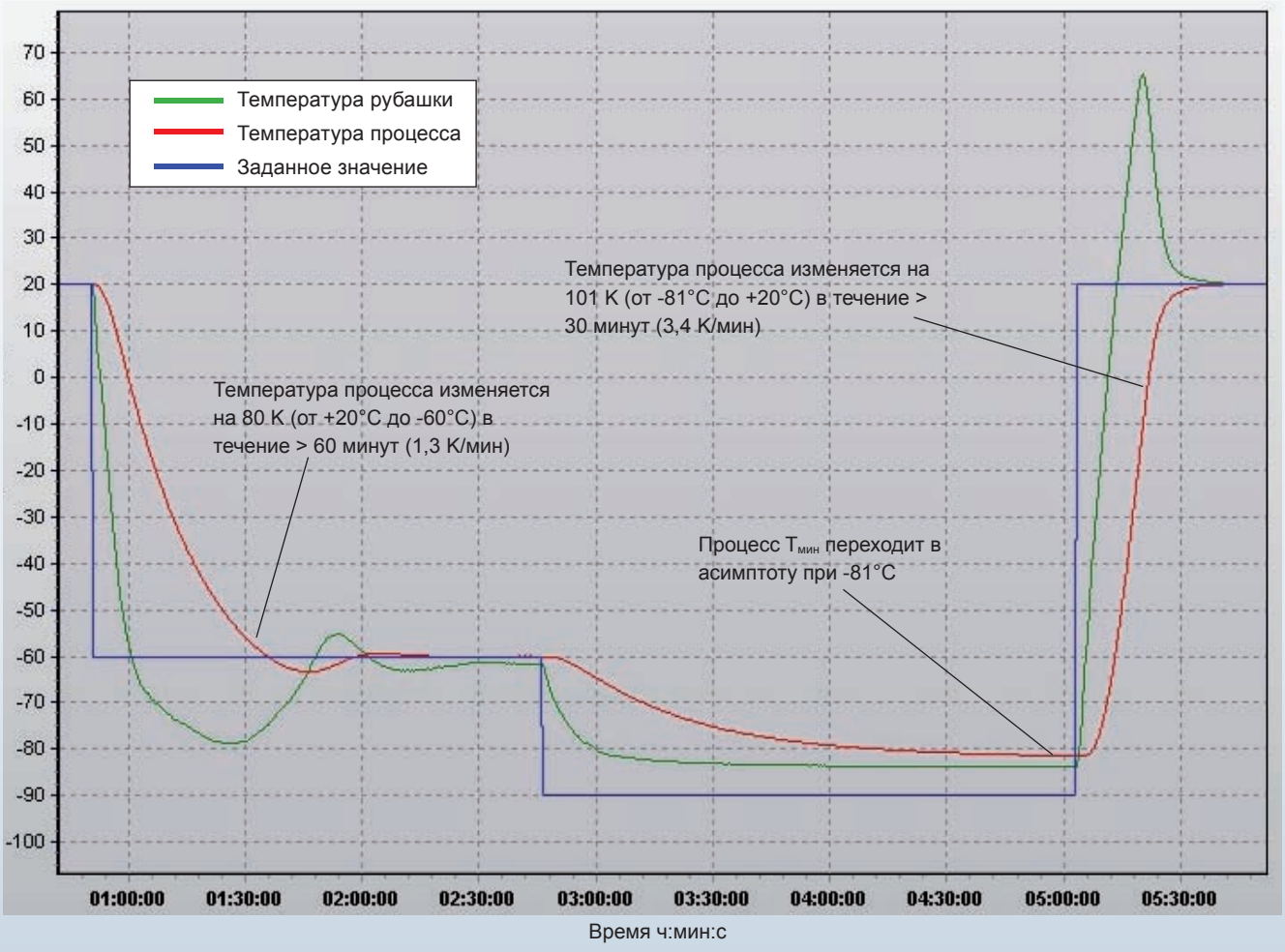
Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс

Охлаждение реактора Radleys (10 л) до $T_{мин}$

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 910w при изменении двух заданных значений температуры. Второе заданное значение введено для того, чтобы определить минимальную температуру процесса и рубашки в реакторе Radleys (10 л), которая может быть достигнута при использовании данной установки ($T_{мин}$).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
Все изменения температуры запрограммированы, контролируются и регистрируются при помощи программного обеспечения Spy Control. Unistat® 910w подключён к реактору (10 л) при помощи двух шлангов M30x1,5.
Первый сегмент: температура процесса достигает отметки -60°C примерно за 100 минут. Минимальная возможная температура процесса составляет -81°C, при этом температура рубашки -84°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 910w

Быстрый нагрев и охлаждение стеклянного реактора DDPS (25 л) с рубашкой

Задача
Продемонстрировать мощность нагрева и мощность охлаждения Unistat® 910w , подключенного к вакуумному стеклянному изолированному реактора DDPS (25 л) с рубашкой.

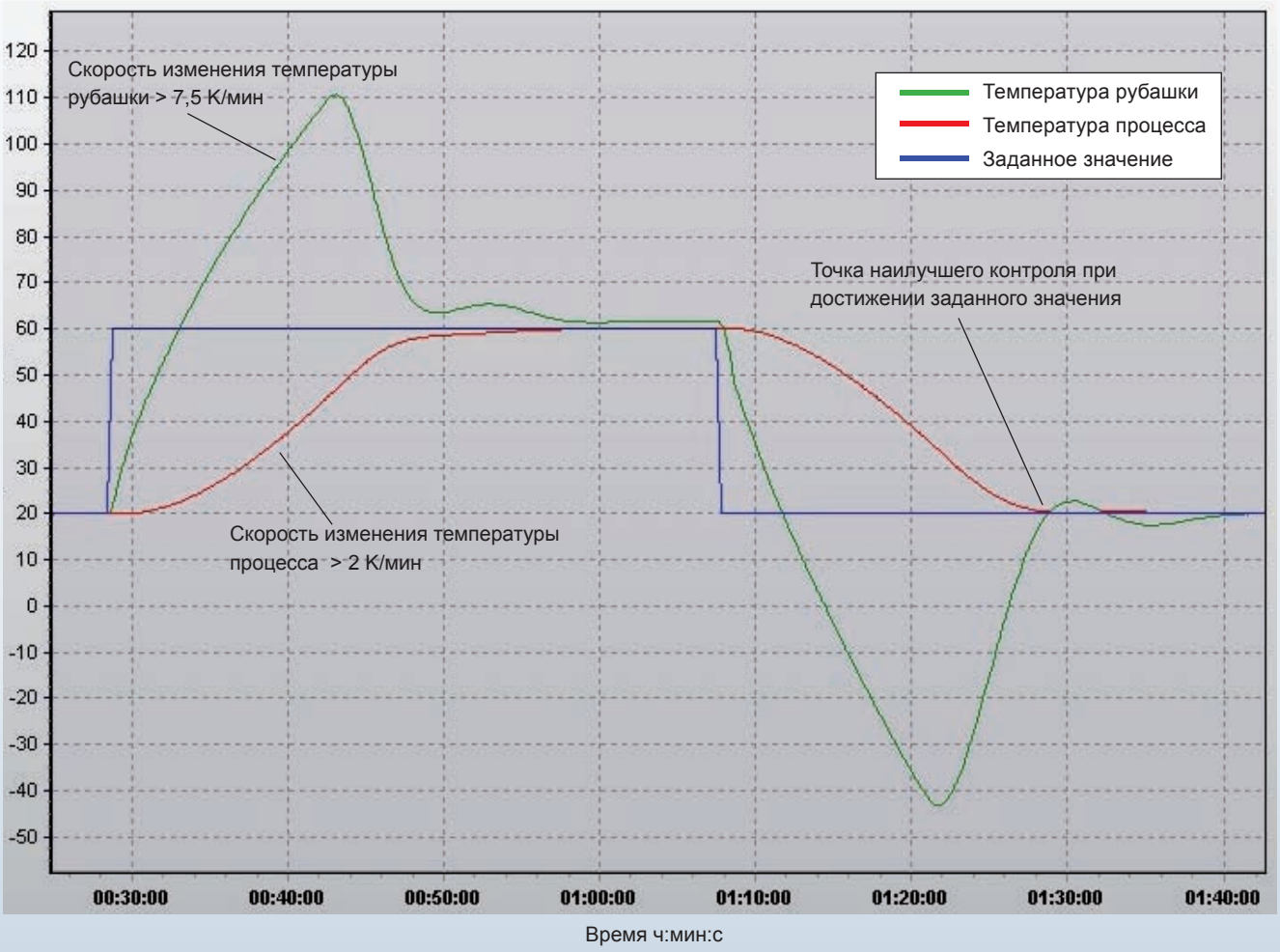
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).

Результат
Для того, чтобы нагреть содержимое реактора (M90.055.03, 18,75 л) от +20°C до +60°C понадобилось 29 минут. Процесс охлаждения содержимого реактора обратно до +20°C занял 20 минут.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л вакуумный изолированный стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 910w

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор DDPS

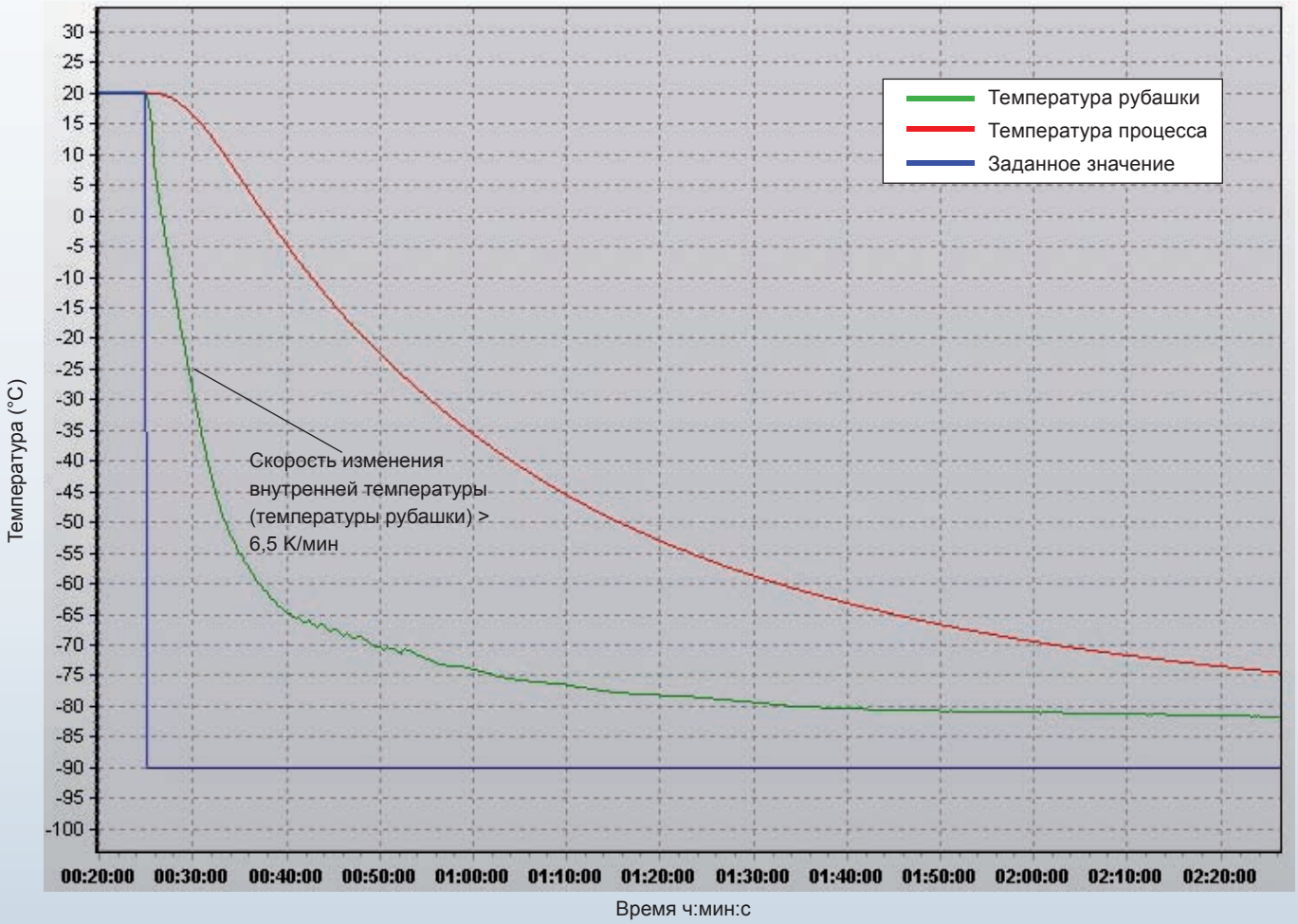
Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C 0,9 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л вакуумный изолированный стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс

Охлаждение стеклянного реактора DDPS (25 л) с рубашкой до $T_{мин}$

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 910w, охлаждающего стеклянный вакуумный изолированный реактор DDPS (25 л) с рубашкой до $T_{мин}$ при использовании режима “контроль процесса“ от +20°C до -90°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).

Результат
Для того, чтобы установить температуру процесса на самой низкой возможной отметке, внутренняя температура (температура рубашки) опускается до -65°C.
Реактор не изолирован, поэтому потери мощности слишком высокие, в результате чего кривая охлаждения рано переходит в асимптоту, при этом, несмотря на двухчасовой тест, внутренняя температура (температура рубашки) не опускается ниже -82°C, а соответствующая $T_{мин}$ процесса составляет -75°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 910w

Охлаждение реактора DDPS (25 л) от +100°C до +20°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 910w, охлаждающего вакуумный изолированный реактор DDPS (25 л) от +100°C до +20°C.

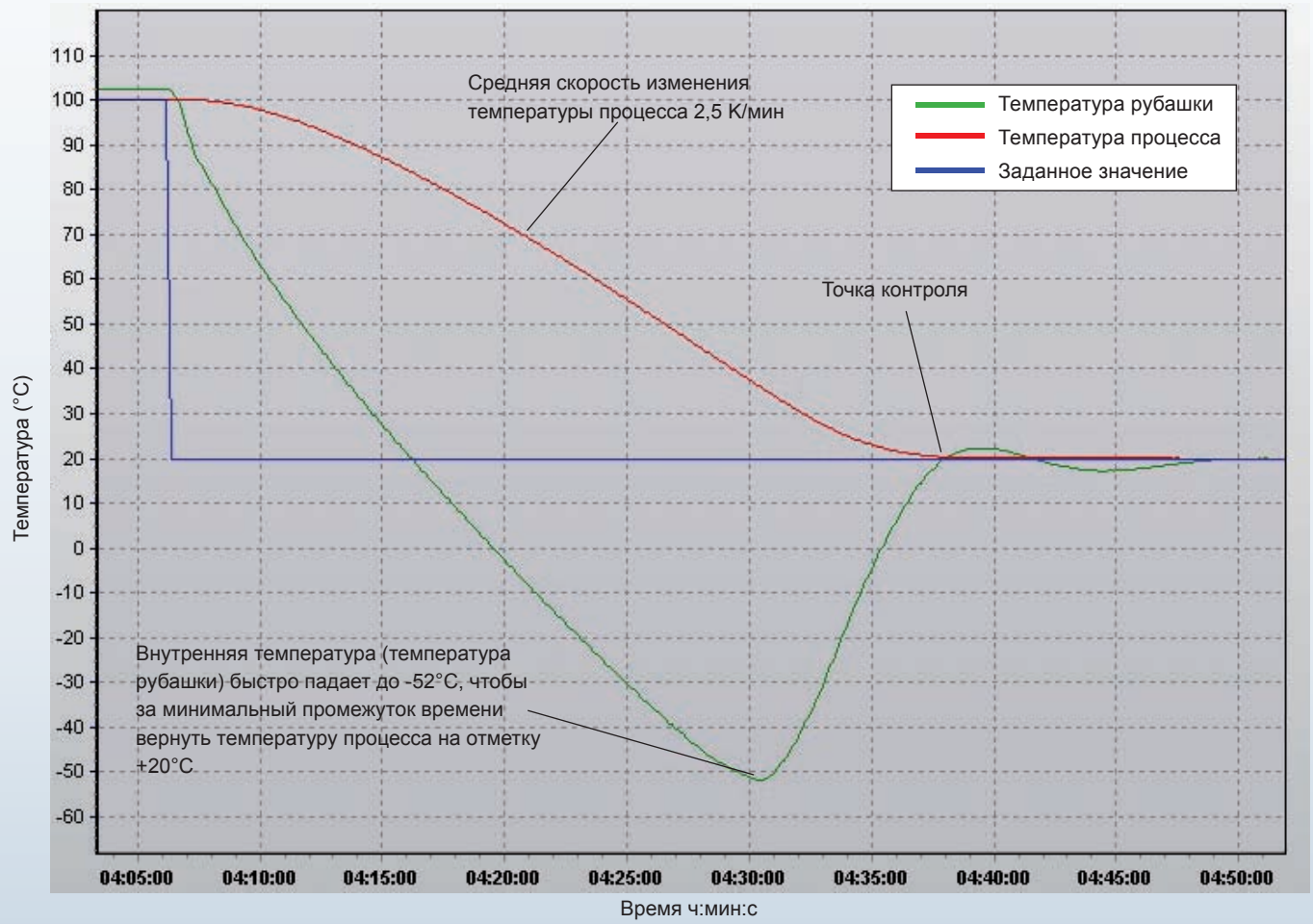
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).

Результат
Внутренняя температура падает примерно до -52°C, образовывая широкую ΔT, способствующую быстрому изменению температуры процесса на 80 K, чтобы достичь заданного значения в течение 40 минут.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л вакуумный изолированный стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 910w

Контроль за экзотермической реакцией мощностью 600 Вт (516 Ккал/час) в стеклянном реакторе DDPS (25 л) с рубашкой

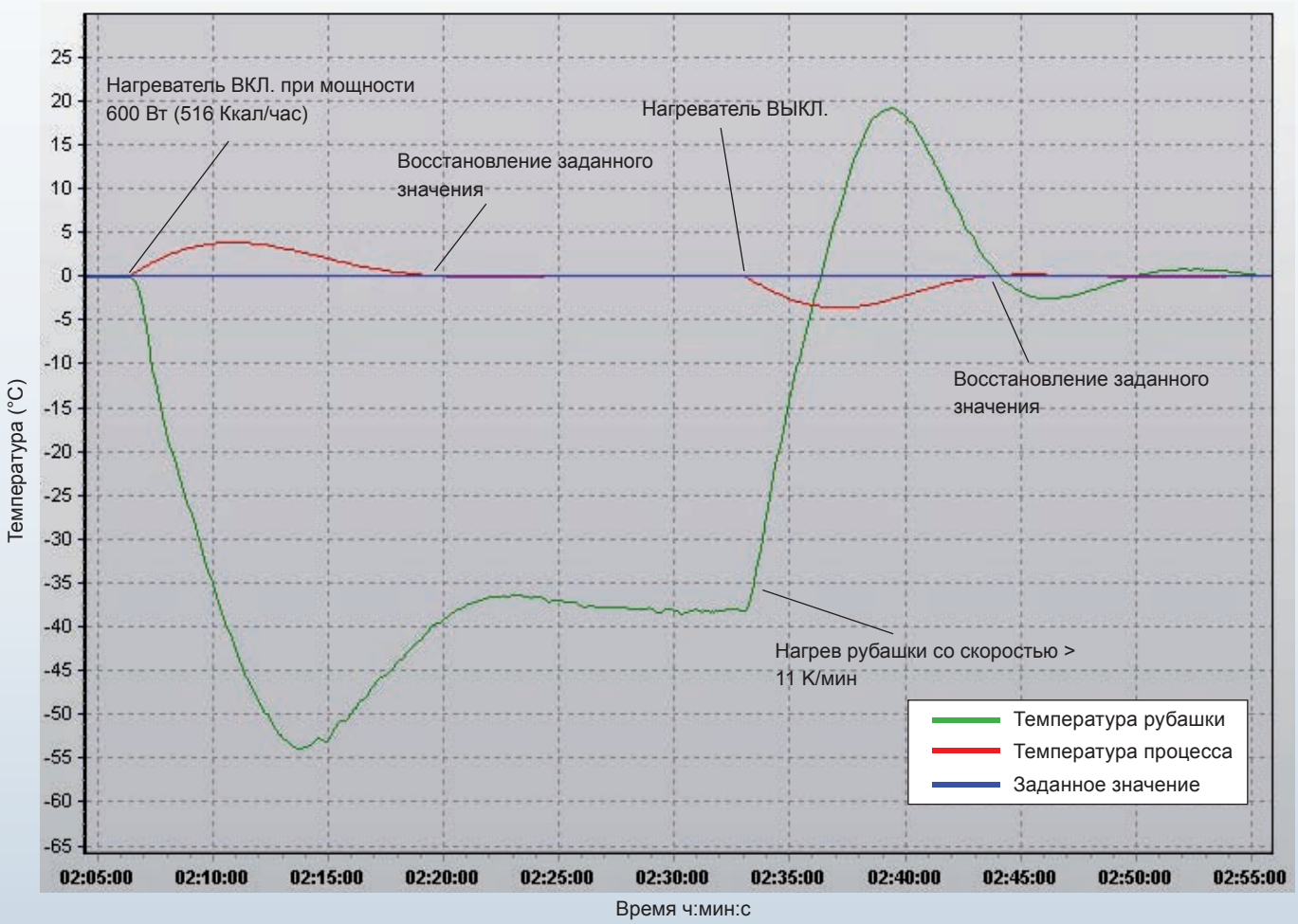
Задача
Исследовать производительность Unistat® 910w, контролирующего экзотермическую реакцию мощностью 600 Вт (516 Ккал/час), симулируемую в вакуумном изолированном реакторе DDPS объёмом 25 литров.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (18,75 л).
Экзотермическая реакция симулируется при помощи контролируемого электрического погружного нагревателя.

Результат
Температура рубашки немедленно реагирует на повышение температуры процесса, вызванное симулируемой экзотермической реакцией, и извлекаете тепло из процесса. Охлаждение со скоростью примерно 7,7 K/мин способствует увеличению температуры на 3,7 K/мин в течение 13 минут. Температура точно фиксируется на уровне заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор DDPS

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	25 л вакуумный изолированный стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	18,75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	70 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 910w

Изменение температур в диапазоне от +20°C до -60°C в реакторе Buchi Glas Uster (10 л)

Задача
Продемонстрировать мощность нагрева и мощность охлаждения Unistat® 910w в процессе изменения температур от +20°C до -60°C в реакторе Buchi Glas Uster (10 л).

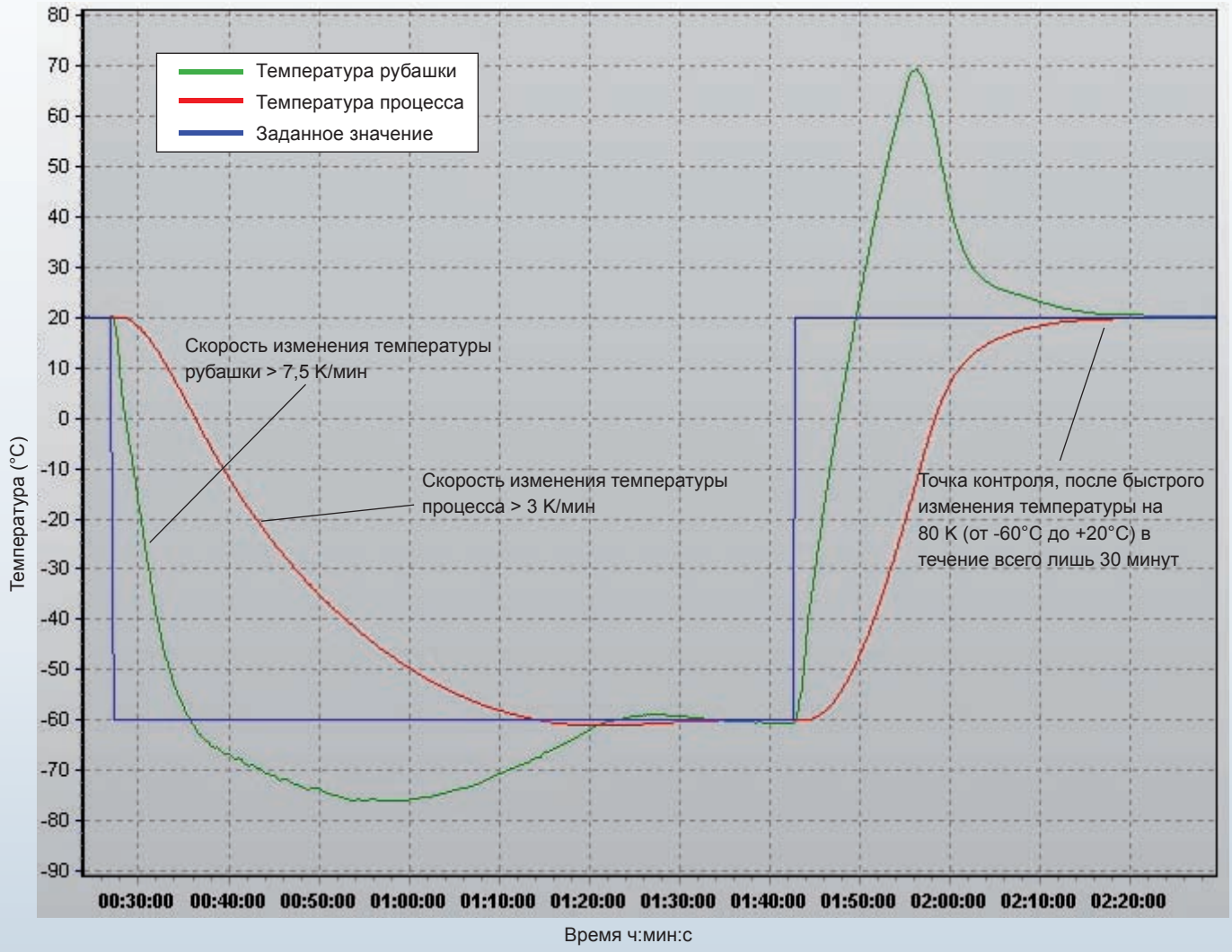
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (7,5 л).

Результат
В течение 10 минут внутренняя температура (температура рубашки) падает до -65°C и в конечном итоге устанавливается на отметке -77°C, чтобы температура процесса как можно быстрее достигла отметки -60°C. Скорость охлаждения составляет 7,8 K/мин, процесс охлаждения занимает 65 минут. Внутренняя температура повышается со скоростью 10,5 K/мин, достигая отметки примерно +70°C. В результате через 30 минут температура процесса достигает +20°C.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Buchi Glas Uster «miniPilot» 10

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	10 л стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	7,5 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Diehm (100 л)

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C 0,9 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	M38x1,5; 1x2м (#6657); 1x1м (# 6655), установлен VPC Байпас
Теплоноситель:	M90.055.03 (#6259)
Реактор:	100 л стеклянный неизолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	410 об/мин
Контроль:	процесс

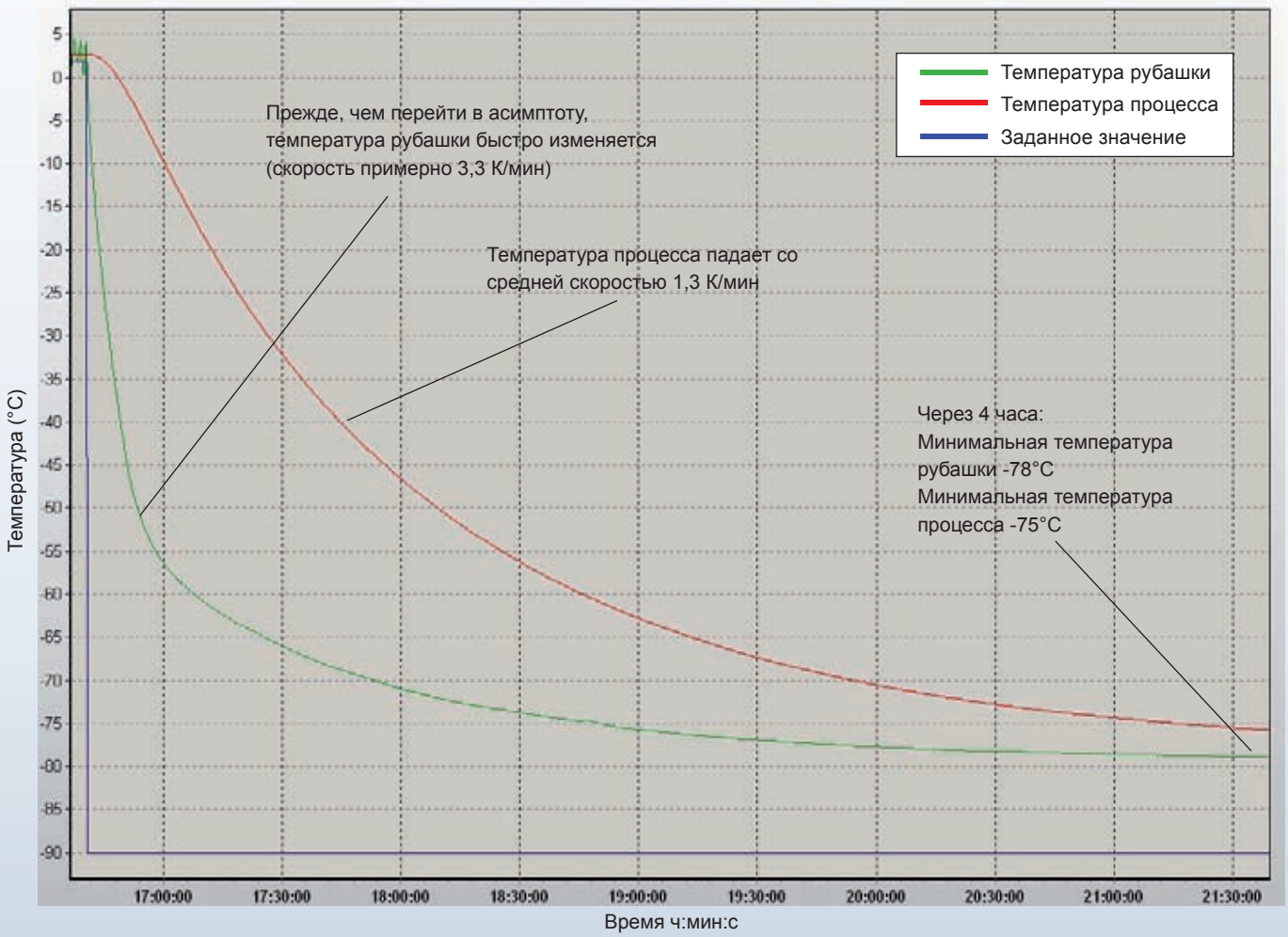
Unistat® 910w

Охлаждение стеклянного реактора с рубашкой Diehm (100 л) до $T_{мин}$

Задача
Определить минимальную температуру процесса в реакторе Diehm (100 л), которая может быть достигнута при использовании Unistat® 910w.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
Реактор объёмом 100 литров представляет собой большую тепловую нагрузку для термостата Unistat® 910w, предназначенного для работы с реакторами объёмом до 50 литров. Однако даже в данном случае Unistat® 910w способен охладить процесс до -75°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 910w

Охлаждение стеклянного реактора Diehm (100 л) с рубашкой до -60°C

Задача
Определить время, за которое термостат Unistat® 910w охладит от +20°C до -60 °C содержимое неизолированного стеклянного реактора с рубашкой Diehm (100 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).
VPC-байпас установлен для того, чтобы предотвратить возможные повреждения стеклянного реактора в результате увеличения давления насоса или из-за конструкции самого реактора.

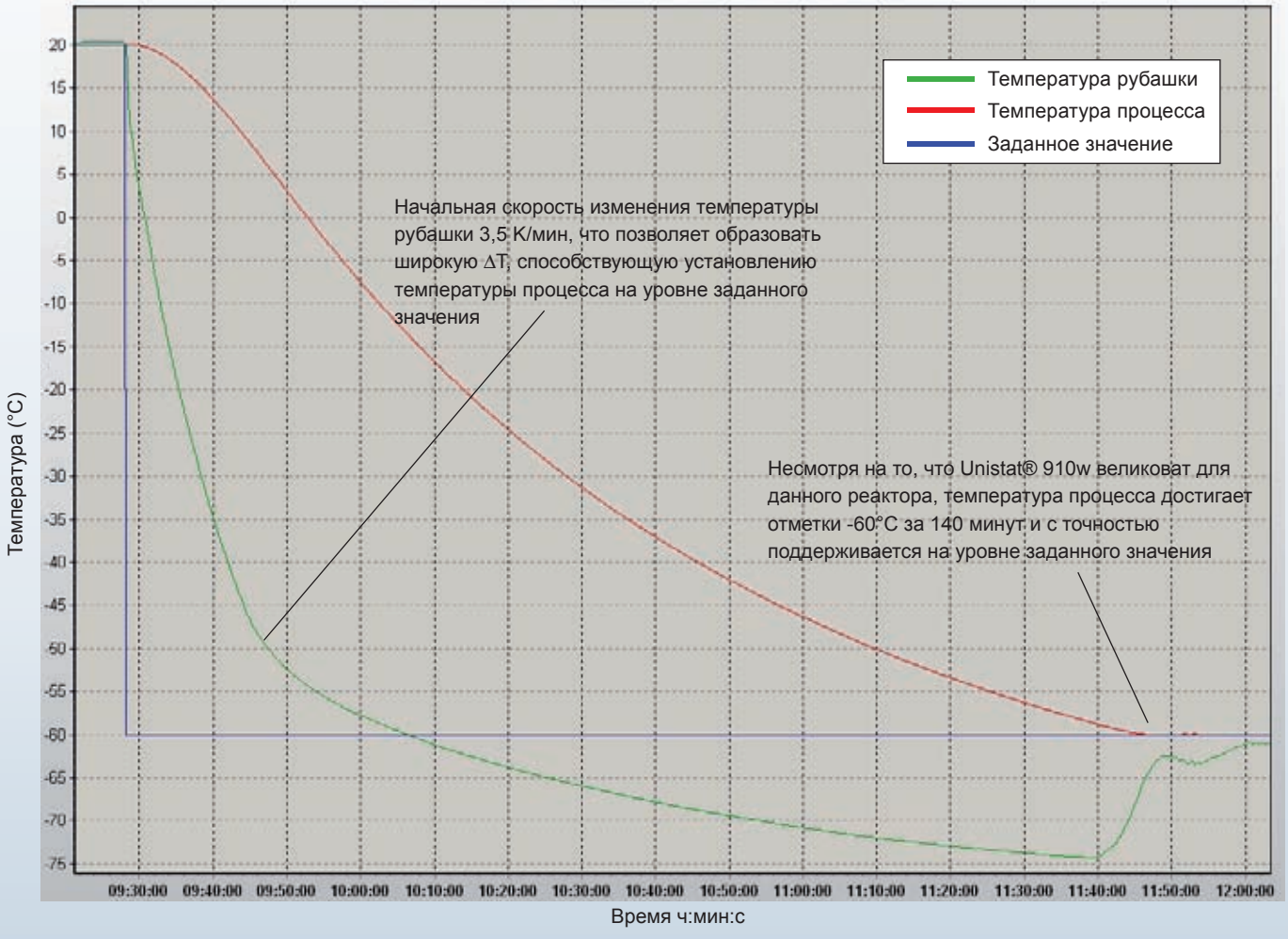
Результат
На графике видно, что несмотря на то, что реактор объёмом 100 литров представляет слишком большую тепловую нагрузку для термостата Unistat® 910w (Unistat® 910w разработан для работы с реакторами объёмом максимум 50 литров), температура процесса изменяется на 80 K (от +20°C до -60°C) в течение приблизительно 140 минут, при этом демонстрируется высокая эффективность передачи тепла.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Diehm (100 л)

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C 0,9 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	M38x1,5; 1x2м (#6657); 1x1м (# 6655), установлен VPC Байпас
Теплоноситель:	M90.055.03 (#6259)
Реактор:	100 л стеклянный неизолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	410 об/мин
Контроль:	процесс







Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Diehm (100 л)

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C 0,9 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	M38x1,5; 1x2м (#6657); 1x1м (# 6655), установлен VPC Байпас
Теплоноситель:	M90.055.03 (#6259)
Реактор:	100 л стальной эмалированный неизолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	410 об/мин
Контроль:	процесс

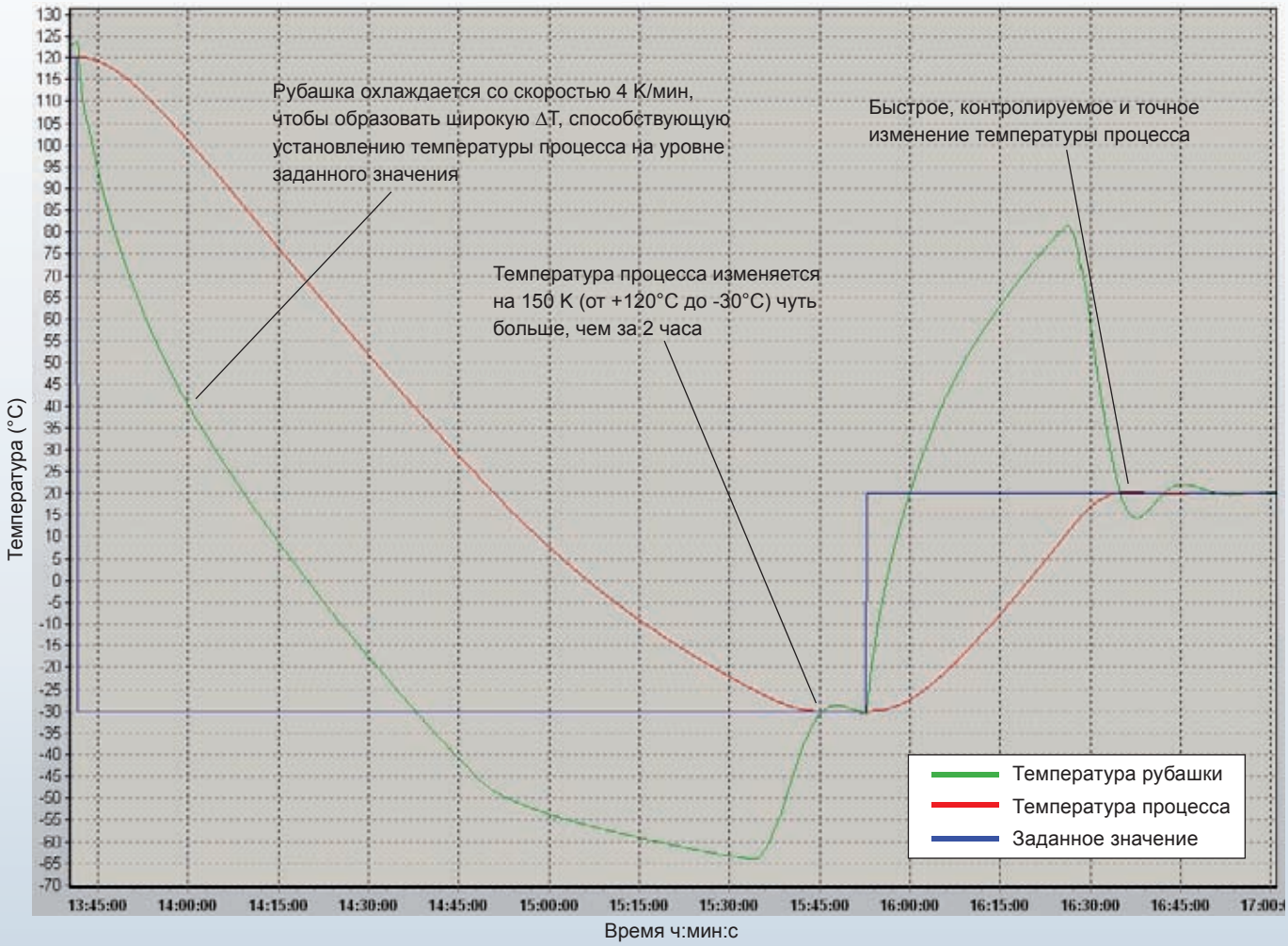
Unistat® 910w

Охлаждение стеклянного реактора Diehm (100 л) с рубашкой от +120°C до -30°C

Задача
Протестировать производительность Unistat® 910w, охлаждающего стеклянный реактор с рубашкой Diehm (100 л) от +120°C до -30°C и обратно до +20°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
Несмотря на тот факт, что Unistat® 910w разработан для использования в сочетании с реакторами объёмом максимум до 50 литров, мы видим, насколько эффективен Unistat® 910w в сочетании с реактором двойного объёма. Представленный ниже график демонстрирует высокую точность температурного контроля, как в процессе нагрева, так и в процессе охлаждения.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Diehm (100 л)

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C 0,9 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	M38x1,5; 1x2м (#6657); 1x1м (# 6655), установлен VPC Байпас
Теплоноситель:	M90.055.03 (#6259)
Реактор:	100 л стеклянный неизолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	410 об/мин
Контроль:	процесс

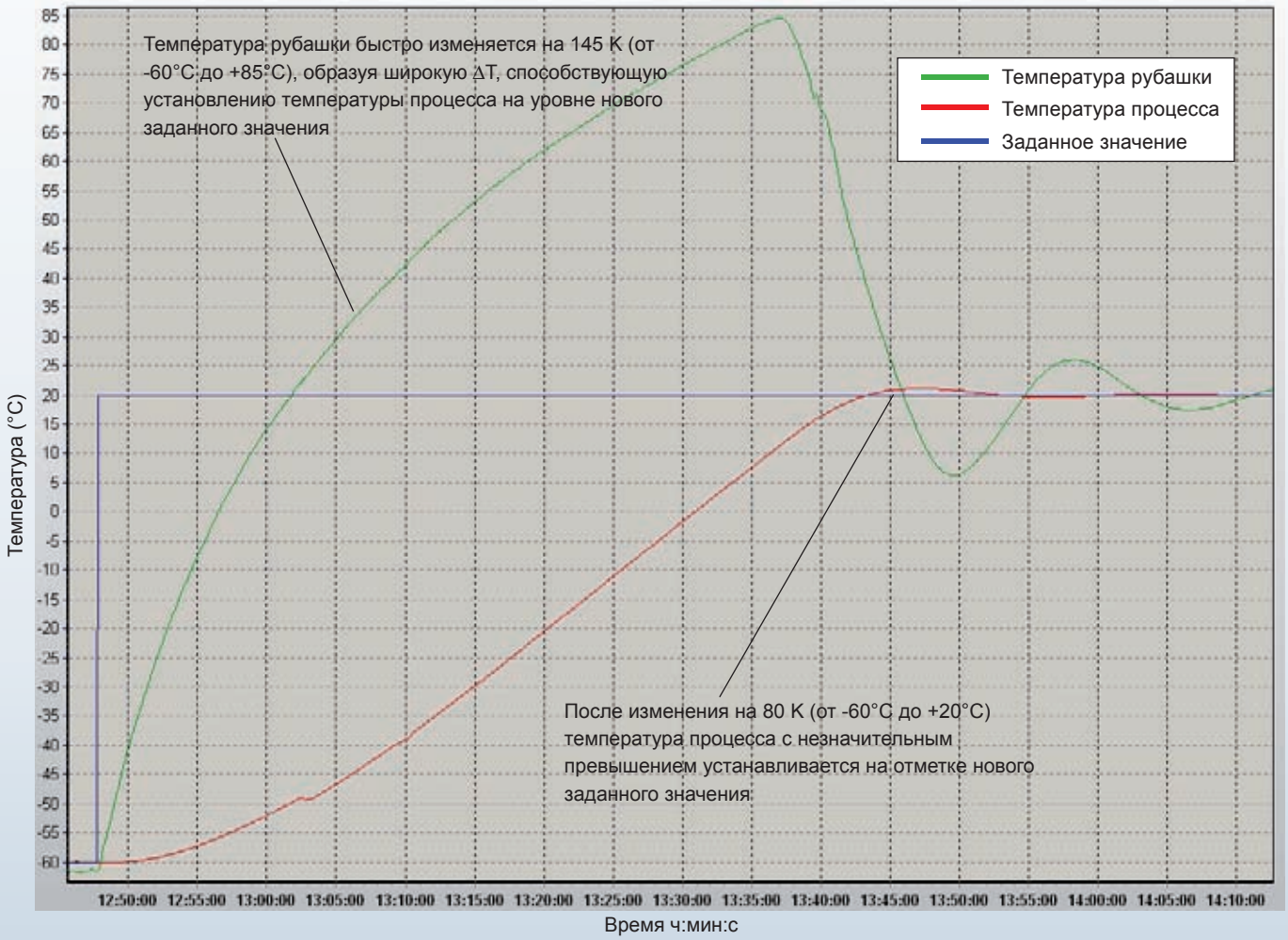
Unistat® 910w

Нагрев стеклянного реактора с рубашкой Diehm (100 л) от -60°C до +20°C

Задача
Определить скорость ответной реакции термостата при изменении температуры процесса от -60°C до +20°C. Термостат подключен к стеклянному реактору с рубашкой Diehm (100 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
На графике видно, что температура рубашки быстро изменяется от -60°C до +85°C в течение 50 минут (средняя скорость изменения 3 K/мин). Температура процесса меняется, достигая с незначительным превышением нового заданного значения в течение 55 минут (средняя скорость 1,85 K/мин).



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 910w

Нагрев стеклянного реактора с рубашкой Diehm (100 л) от -80°C до +20°C

Задача
Продемонстрировать эффективность Unistat® 910w при нагреве стеклянного реактора с рубашкой Diehm (100 л) от -80°C до 20°C.

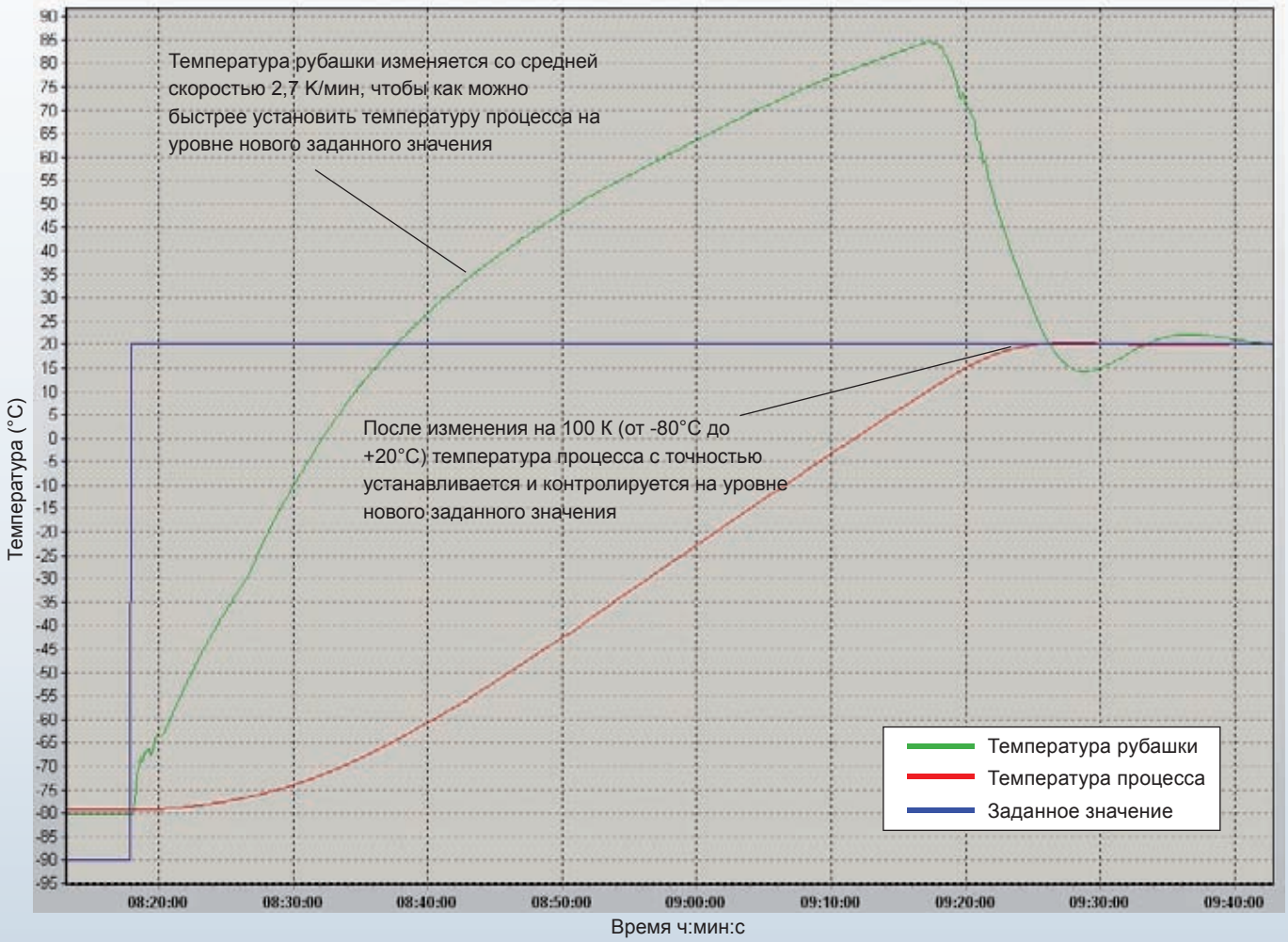
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
На графике видно, что температура рубашки изменяется на 165 K (от -80°C до +85°C) в течение 1 часа, затем быстро падает, поскольку процесс достиг цели, чтобы установить температуру процесса на уровне нового заданного значения. Несмотря на большой объём реактора (Unistat® 910w разработан для эффективной работы с реакторами с максимальным объёмом 50 литров) скорость и точность контроля очевидно продемонстрированы на графике, представленном ниже.

Характеристика установки
Unistat® 910w & реактор Diehm (100 л)

Температурный диапазон:	-90°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,2 кВт при +250°C…-20°C 4,7 кВт при -40°C 3,1 кВт при -60°C 0,9 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	M38x1,5; 1x2м (#6657); 1x1м (# 6655), установлен VPC Байпас
Теплоноситель:	M90.055.03 (#6259)
Реактор:	100 л стеклянный неизолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	410 об/мин
Контроль:	процесс





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 925w

Характеристика установки

Температурный диапазон:	–90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	16 кВт при +200°C…-20°C 15 кВт при -40°C 13,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	металлические шланги M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л изолированный стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	200 л этанол
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс



Контроль за скоростью охлаждения эмалированного стального реактора Buchi Glas Uster «chemreactor» CR252 (250 л)

Задача

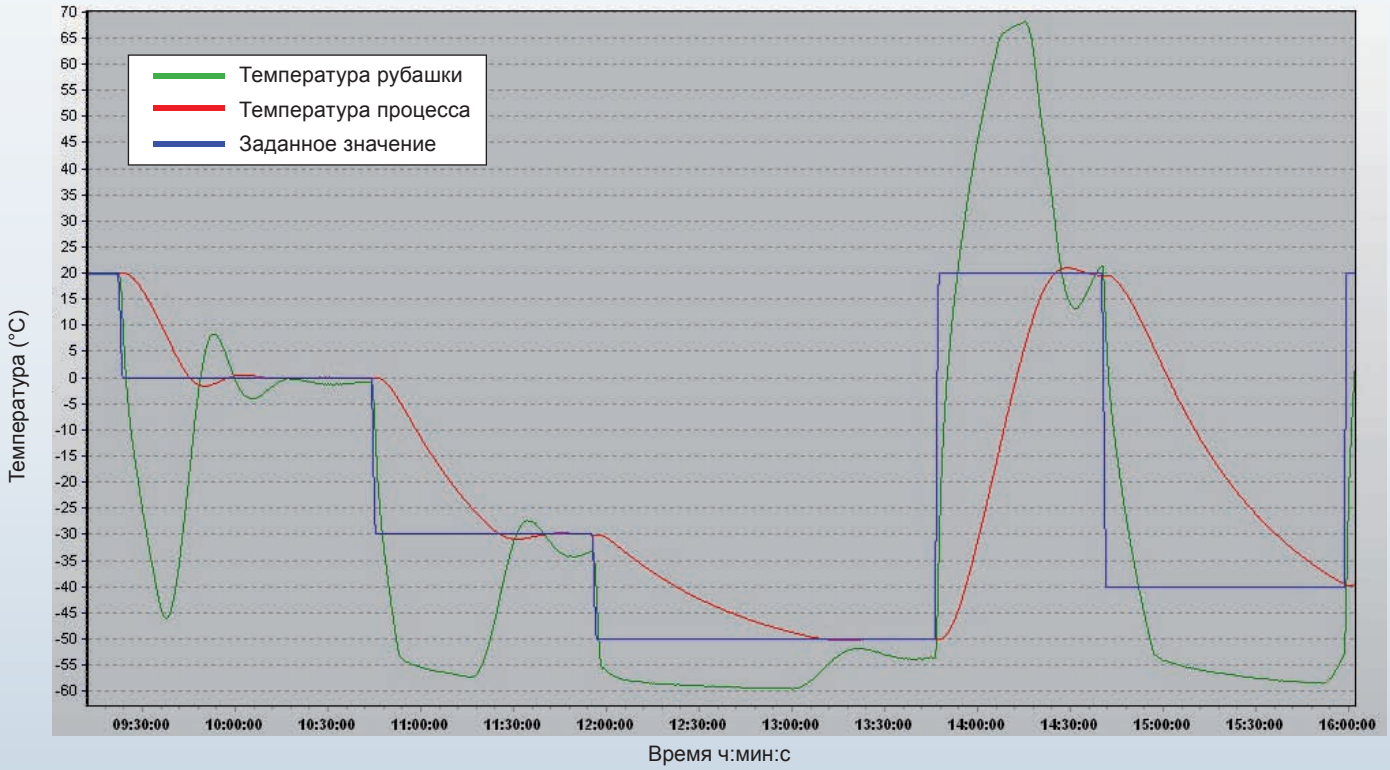
При охлаждении эмалированных стальных реакторов жизненно важным является предотвращение повреждений эмали реакторов. Данный пример демонстрирует производительность Unistat® 925w, охлаждающего процесс от +20°C до -50°C пошагово и в предварительно запрограммированном порядке.

Метод

Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен этанолом (200 л).
Рабочий температурный диапазон Unistat® ограничен до $T_{мин}$ -60°C в соответствии с ограничением, установленным для эмалированного стального реактора.

Результат

Минимальная температура рубашки реактора Buchi Glas Uster ограничена до -60°C, чтобы избежать возможного повреждения эмали реактора при изменении температуры.
На графике видно, что в рамках каждого отдельно взятого сегмента заданное значение устанавливается без каких-либо усилий и поддерживается на заданном уровне с высокой точностью, что обеспечивает возможность стабилизировать и гармонизировать состояние эмалированного стального реактора перед тем, как начнется следующий этап охлаждения.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 925w

Контроль за эмалированным стальным реактором Buchi Glas Uster(250 л) в температурном диапазоне от +20°C до +100°C

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® 925w контролировать реактор Buchi Glas Uster CR252, заполненный водой (200 л).

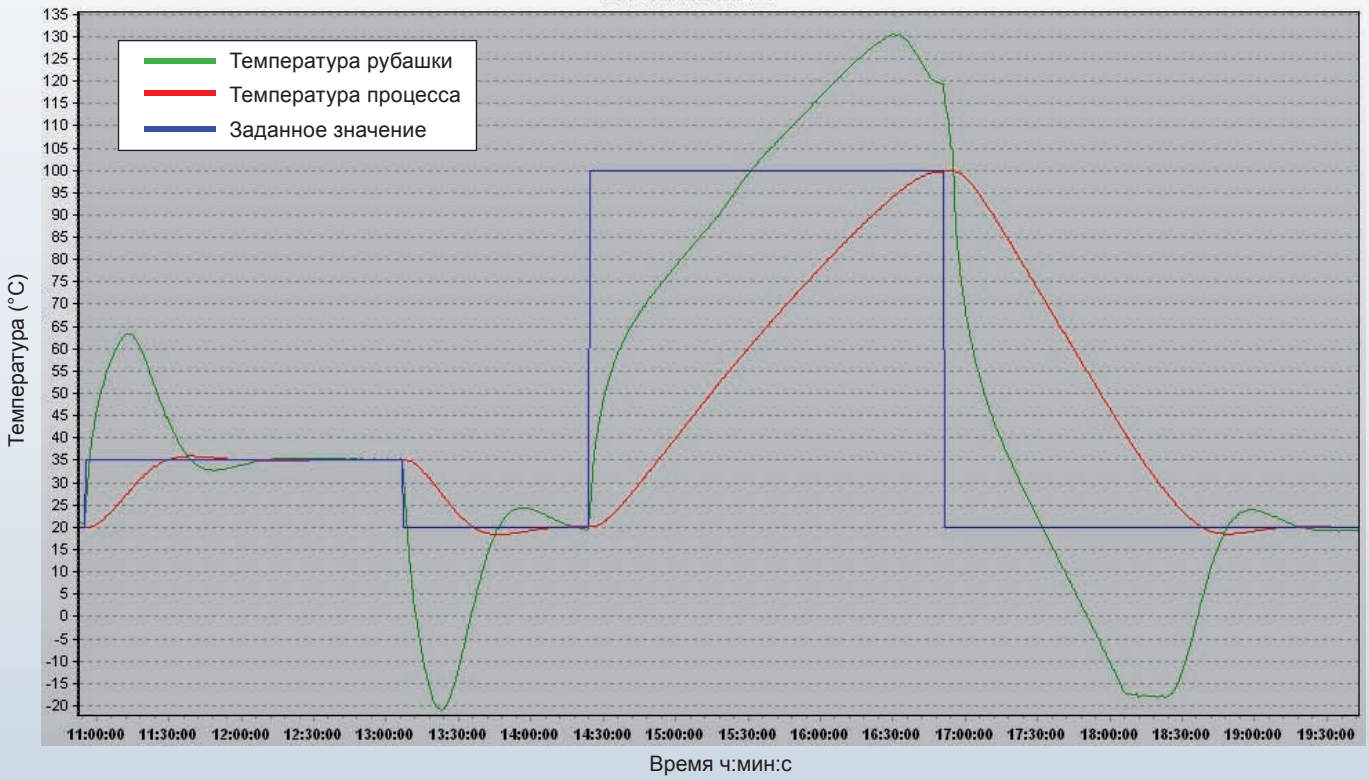
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен водой (200 л).
В диапазоне от +20°C до +35°C использовалась пошаговая идентификация TAC. При достижении отметки +20°C активировался нагрев до +100°C. При достижении +100°C заданное значение было немедленно изменено в соответствии с физическими свойствами воды.

Результат
Минимальная температура рубашки реактора Buchi Glas Uster ограничена до -60°C, чтобы избежать возможного повреждения эмали при изменении температуры.
Вода является “весомой” тепловой нагрузкой со специфической удельной теплопроводностью (ср) 4,18 КДж/КгК. Несмотря на это, Unistat® 925w способен нагреть и охладить данную относительно большую массу от +20°C до +100°C и обратно до +20°C, демонстрируя сверхточный и предсказуемый контроль за температурой.

Характеристика установки

Температурный диапазон:	–90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	16 кВт при +200°C…-20°C 15 кВт при -40°C 13,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л изолированный эмалированный стальной с рубашкой
Содержимое реактора:	200 л вода
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 925w

Нагрев и охлаждение эмалированного стального реактора Buchi Glas Uster CR252 (250 л)

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 925w в процессе нагрева и охлаждения эмалированного стального реактора Buchi Glas Uster CR252 в диапазоне от +20°C до -50°C и далее до -20°C.

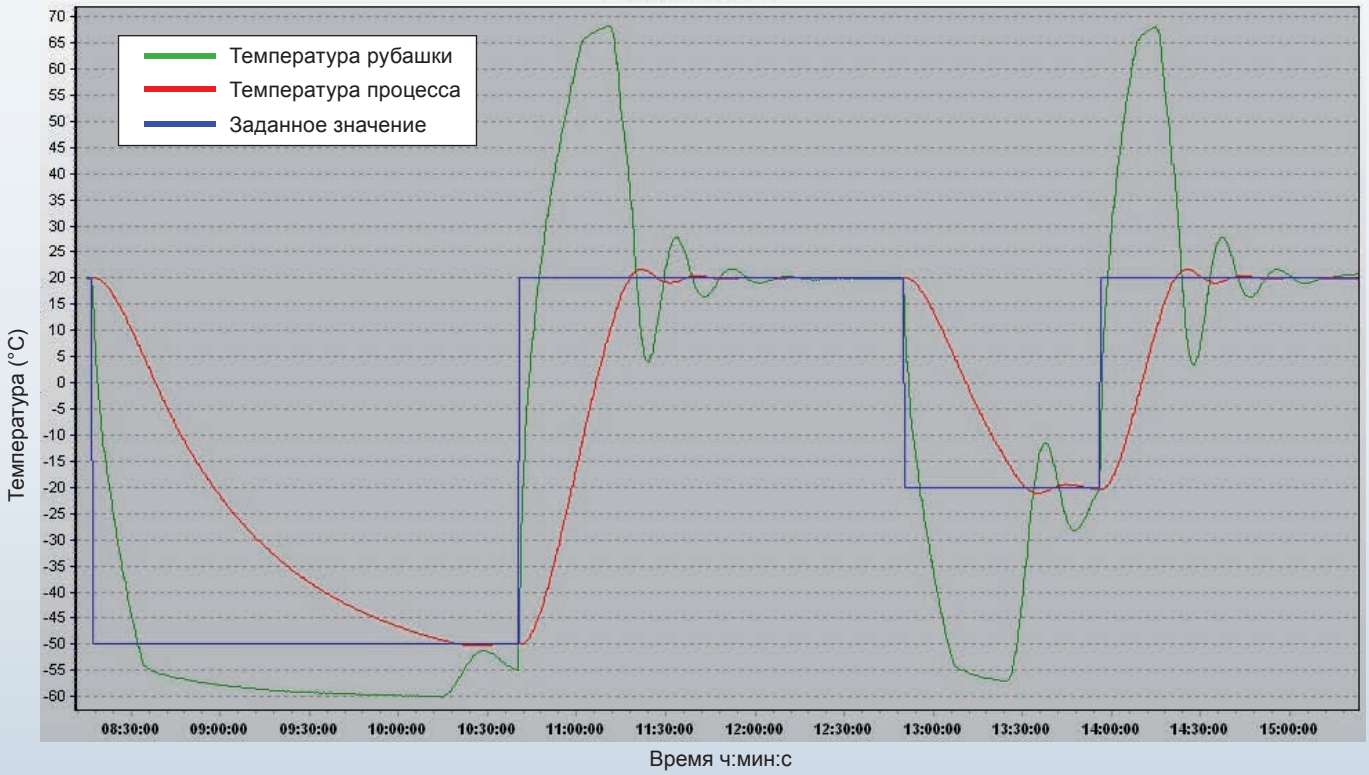
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен этанолом (200 л).

Результат
Минимальная температура рубашки реактора Buchi Glas Uster ограничена до -60°C, чтобы избежать возможного повреждения эмали при изменении температуры.
При охлаждении от +35°C до +20°C, в процессе стабилизации и изменения температуры до +100°C Unistat® 925w контролирует и устанавливает температуру процесса точно на отметке заданных значений.

Характеристика установки

Температурный диапазон:	–90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	16 кВт при +200°C…-20°C 15 кВт при -40°C 13,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л изолированный эмалированный стальной с рубашкой
Содержимое реактора:	200 л этанол
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 925w

Характеристика установки

Температурный диапазон:	–90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	16 кВт при +200°C…-20°C 15 кВт при -40°C 13,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л изолированный эмалированный стальной с рубашкой
Содержимое реактора:	200 л вода
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс



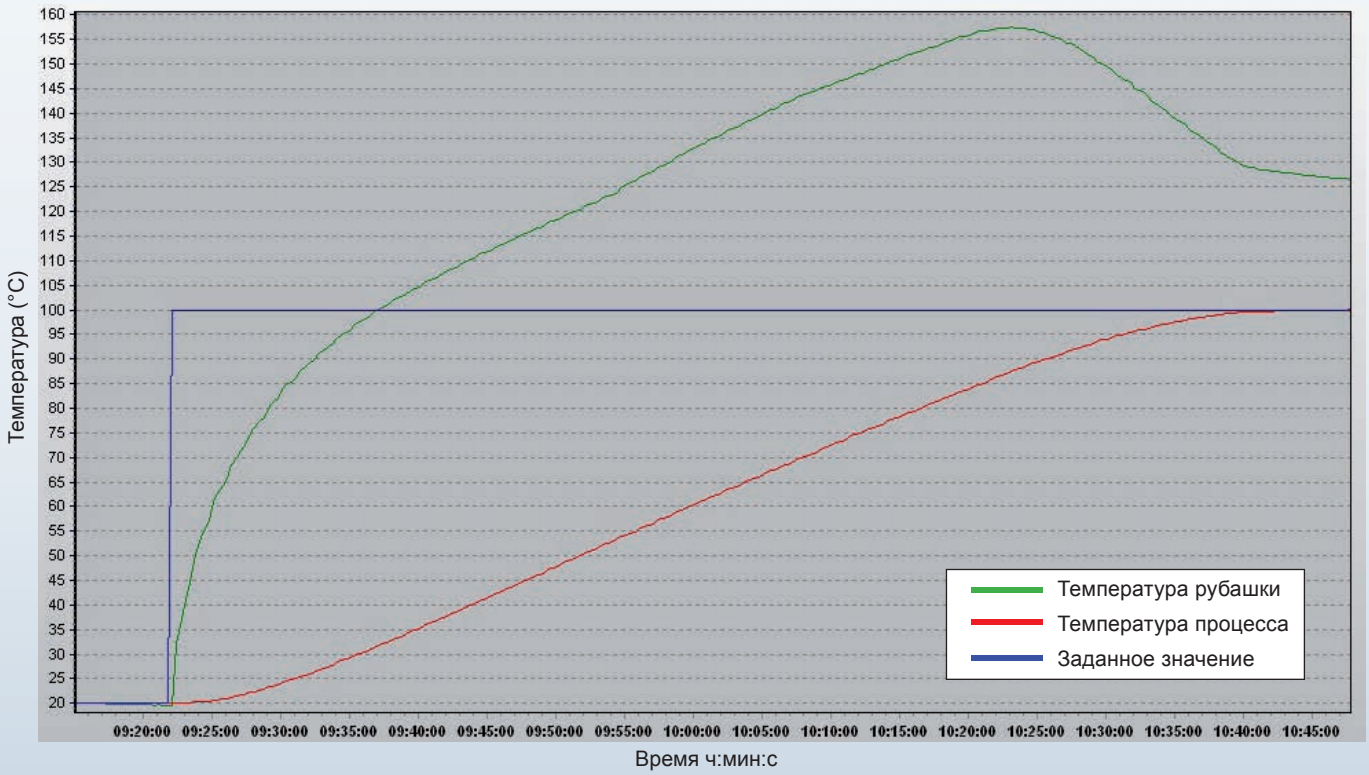
Контроль за эмалированным стальным реактором Buchi Glas Uster CR252, заполненным водой

Задача
Протестировать точность и скорость контроля Unistat® 925w, работающего с реактором Buchi Glas Uster CR252, заполненным водой (200 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен водой (200 л).

Результат
Минимальная температура рубашки реактора Buchi Glas Uster ограничена до -60°C, чтобы избежать возможного повреждения эмали при изменении температуры.
На графике видно, что кривая нагрева линейна на протяжении практически всего процесса до момента, пока температура не достигнет и не стабилизируется на отметке +100°C.

Кривая нагрева (мощность нагрева 24 кВт)



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 925w

Контроль за эмалированным стальным реактором Buchi Glas Uster CR252, заполненным водой

Задача
Протестировать точность и скорость контроля Unistat® 925w, работающего с реактором Buchi Glas Uster CR252, заполненным водой (200 л).

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен водой (200 л).

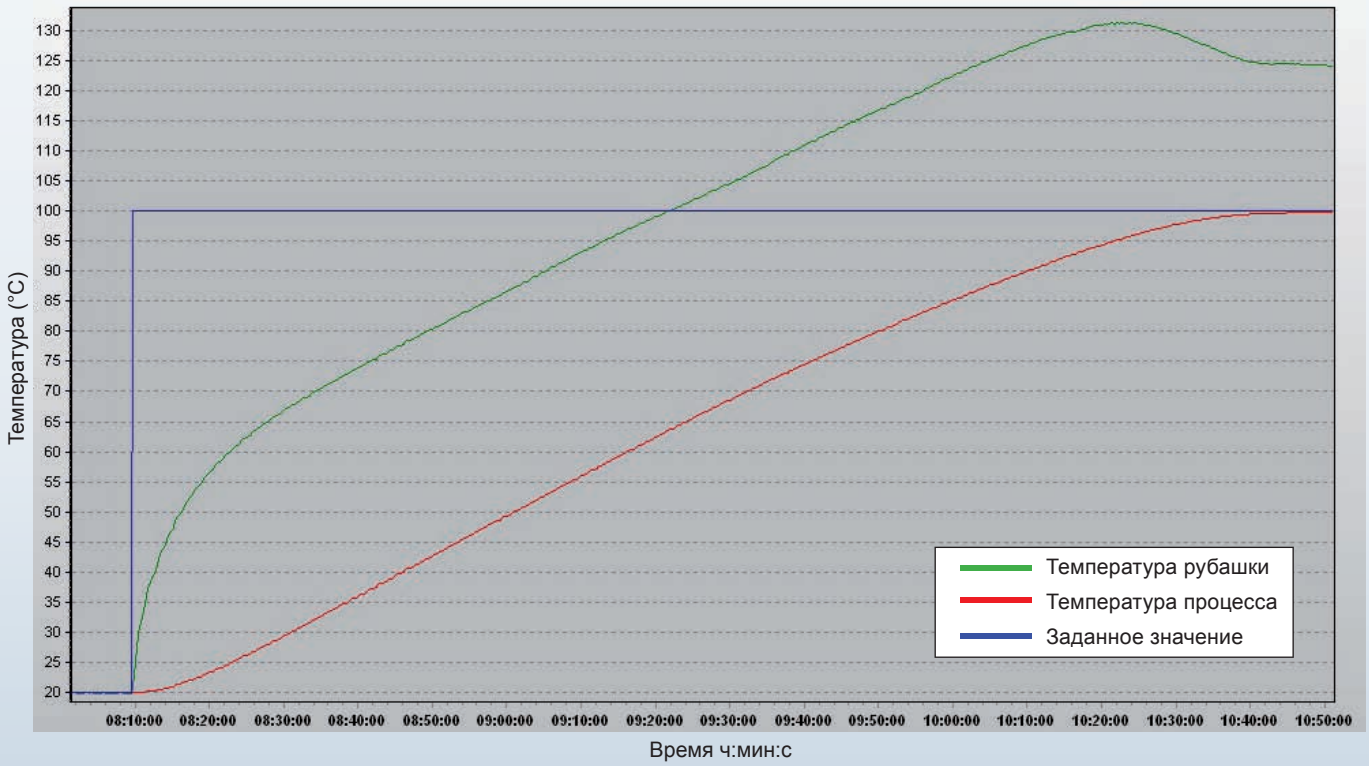
Результат
На графике видно, что кривая нагрева линейна на протяжении практически всего процесса до момента, пока температура не достигнет и не стабилизируется на отметке +100°C.

Характеристика установки

Температурный диапазон:	–90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	16 кВт при +200°C…-20°C 15 кВт при -40°C 13,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	12 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л изолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	200 л вода
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс



Кривая нагрева (мощность нагрева 12 кВт)



Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 925w

Характеристика установки

Температурный диапазон:	–90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	16 кВт при +200°C…-20°C 15 кВт при -40°C 13,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л изолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	200 л вода
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс



Предсказуемость и воспроизводимость контроля за эмалированным стальным реактором Buchi Glas Uster CR252

Задача

Протестировать производительность Unistat® 925w, подключенного к изолированному эмалированному стальному реактору Buchi Glas Uster (250 л).

Метод

Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен этанолом (200 л).

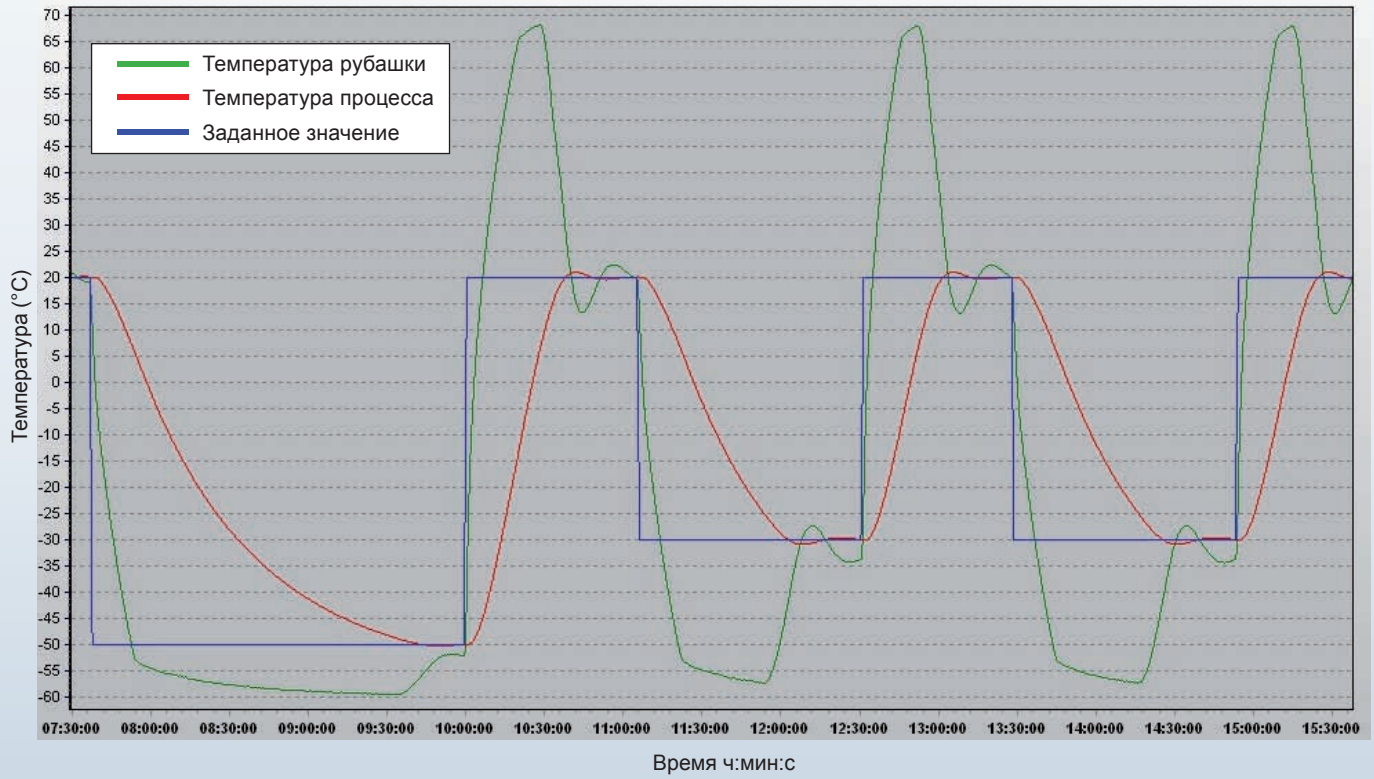
Результат

Минимальная температура рубашки реактора Buchi Glas Uster ограничена до -60°C, чтобы избежать возможного повреждения эмали при изменении температуры. Однако Unistat® 925w демонстрирует максимальную производительность в рамках данного температурного диапазона.

Первая кривая: температура процесса изменяется от +20°C до -50°C (70 K) в течение 2 часов. Температура процесса достигает заданного значения при незначительной ΔT, равной примерно 2 K.

Следующая кривая демонстрирует производительность Unistat® 925w, нагревающего процесс от -50°C до +20°C всего за 40 минут.

Последующие кривые демонстрируют воспроизводимость и предсказуемость производительности Unistat® 925w при изменении температуры процесса в диапазоне от +20°C до -30°C. Все последующие кривые полностью идентичны.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 925w

Охлаждение реактора Buchi CR252 до $T_{мин}$

Задача
Определить время, за которое термостат охладит рубашку реактора Buchi CR252 до -60°C (минимальная температура).

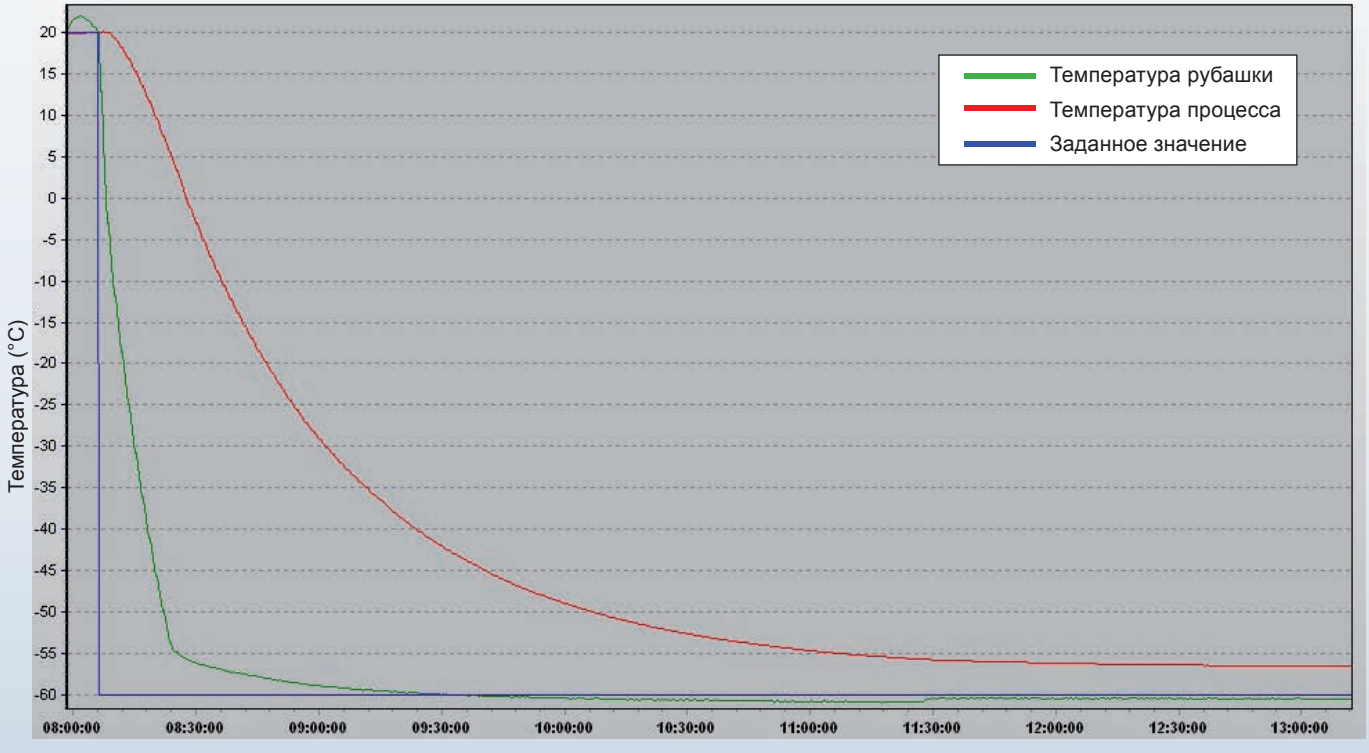
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен этанолом (200 л).

Результат
Минимальная температура рубашки реактора Buchi Glas Uster ограничена до -60°C, чтобы избежать возможного повреждения эмали при изменении температуры.
Рубашка быстро охлаждается, кривая охлаждения переходит в асимптоту на отметке -60°C, при этом минимальная температура процесса составляет -57°C.

Характеристика установки

Температурный диапазон:	–90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	16 кВт при +200°C…-20°C 15 кВт при -40°C 13,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л эмалированный стальной
Содержимое реактора:	200 л этанол
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 925w

Контроль за эмалированным стальным реактором Buchi Glas Uster (250 л)

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® 925w реагировать на изменение заданного значения в диапазоне от +100°C до +20°C в эмалированном стальном реакторе Buchi Glas Uster CR252. Продемонстрировать эффективность конденсаторов Buchi Glas Uster при восстановлении водяного пара.

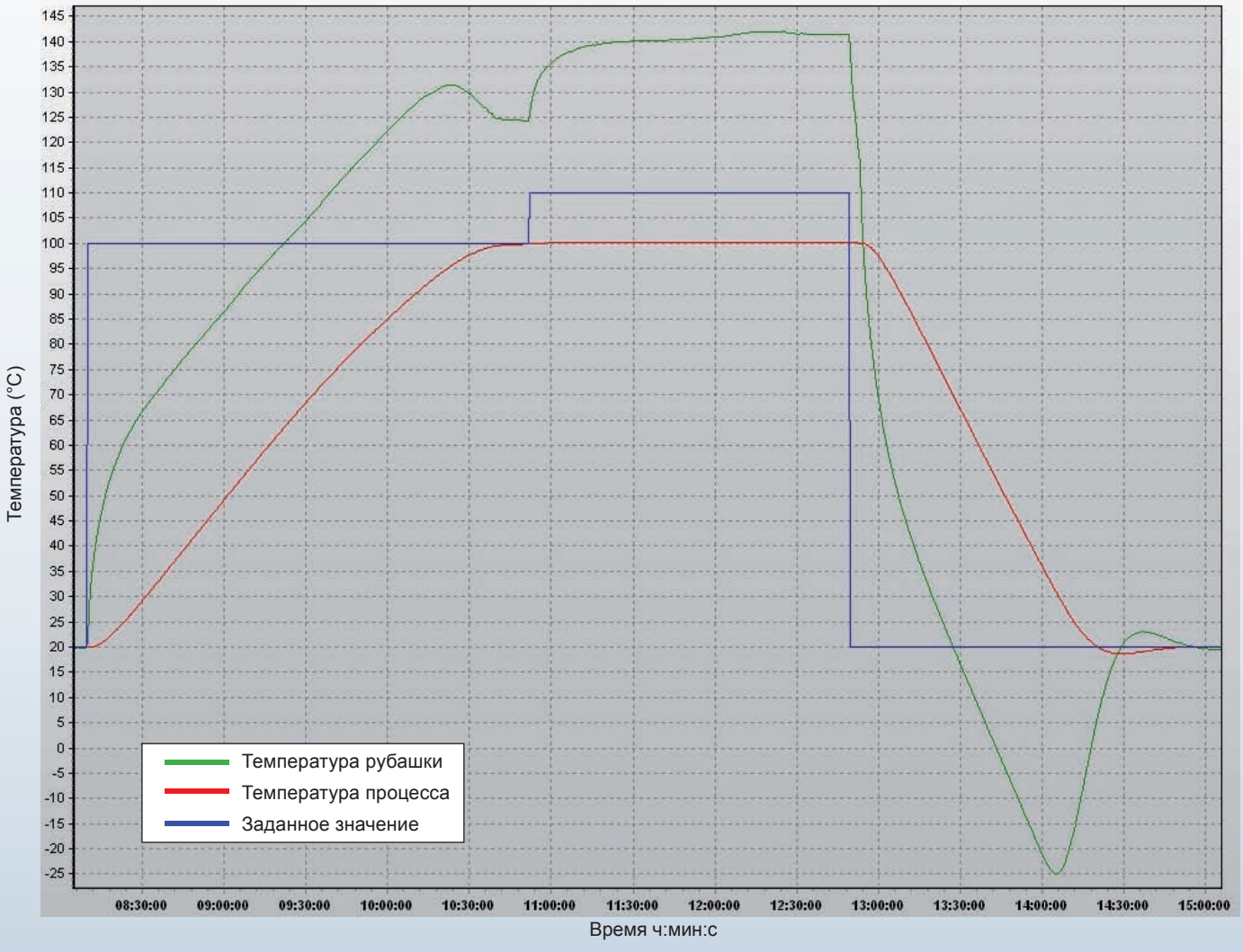
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен водой (200 л).

Результат
При температуре +20°C введено новое заданное значение +100°C. Температура рубашки быстро поднимается до +132°C, в результате за 3 часа температура воды в реакторе достигает точки кипения.
При тестировании была достигнута температура кипения воды для того, чтобы продемонстрировать эффективность подключенных к установке конденсаторов. Чтобы заставить нагреватель Unistat® работать с максимальной мощностью (12 кВт) и вызвать образование ΔT (42 K) между температурой процесса и температурой рубашки, было установлено новое заданное значение +110°C. В результате подключенные к установке конденсаторы восстановили 20 л воды за 1 час.

Характеристика установки

Температурный диапазон:	–90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	16 кВт при +200°C…-20°C 15 кВт при -40°C 13,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	12 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л эмалированный стальной
Содержимое реактора:	200 л вода
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat® 925w

Характеристика установки

Температурный диапазон:	–90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	16 кВт при +200°C…-20°C 15 кВт при -40°C 13,5 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	M38x1,5; 2x2 м
Теплоноситель:	DW-Therm
Реактор:	Buchi Glas Uster CR252 250 л эмалированный стальной
Содержимое реактора:	200 л этанол
Скорость мешалки реактора:	90 об/мин
Контроль:	процесс



Контроль за эмалированным стальным реактором Buchi Glas Uster «chemReactor» CR252 в температурном диапазоне от -40°C до +20°C

Задача

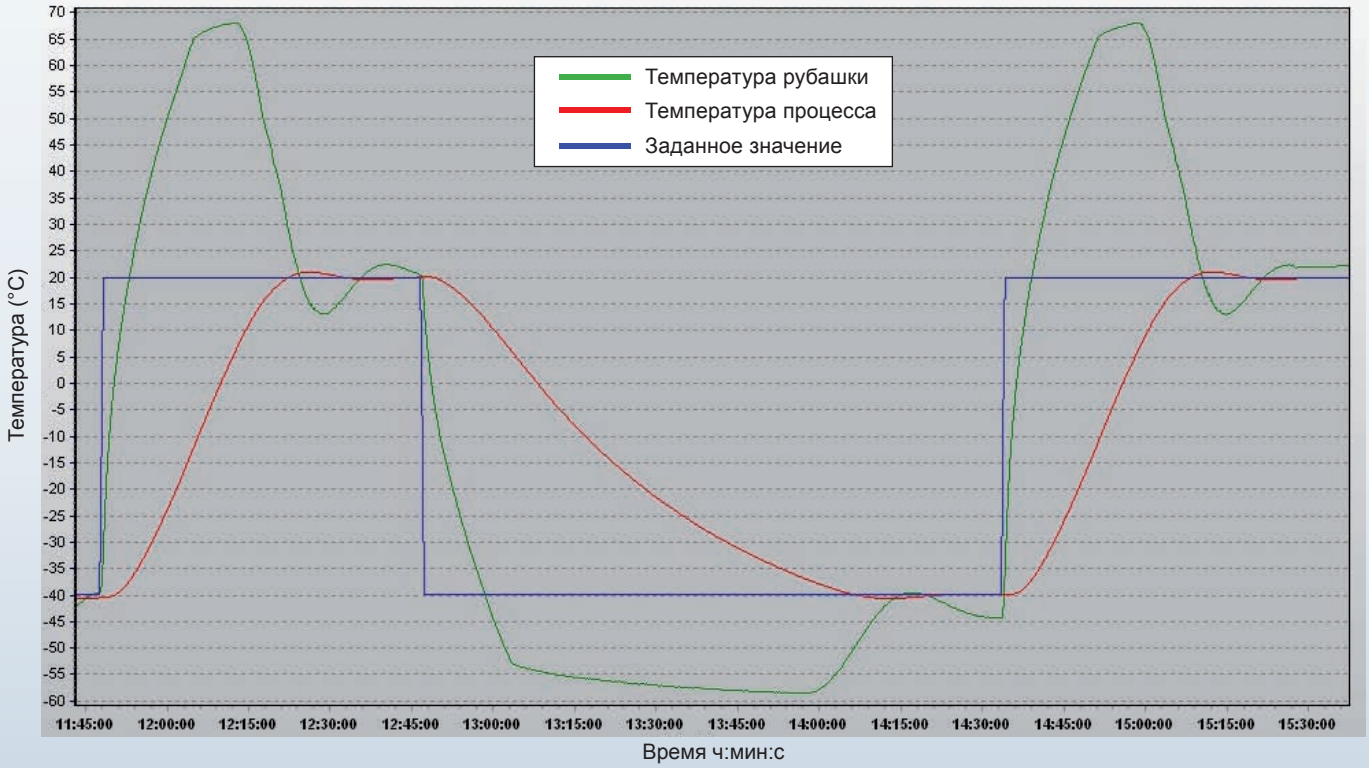
Продемонстрировать легкость, с которой Unistat® 925w контролирует температуру процесса (200 литров этанола) в эмалированном стальном реакторе Buchi Glas Uster CR252.

Метод

Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен этанолом (200 л).

Результат

Минимальная температура рубашки реактора Buchi Glas Uster ограничена до -60°C, чтобы избежать возможного повреждения эмали при изменении температуры.
На графике отчетливо видно, что температура рубашки быстро изменяется, чтобы изменить температуру процесса от +20°C до -40°C. Температура процесса устанавливается точно на отметке -40°C прежде, чем возвратиться к отметке +20°C.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 930w

Контроль за эмалированным стальным реактором Buchi Glas Uster CR101 (100 л) в диапазоне от +20°C до -40°C

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® 930w охладить реактор объёмом 100 литров от +20°C до -40°C.

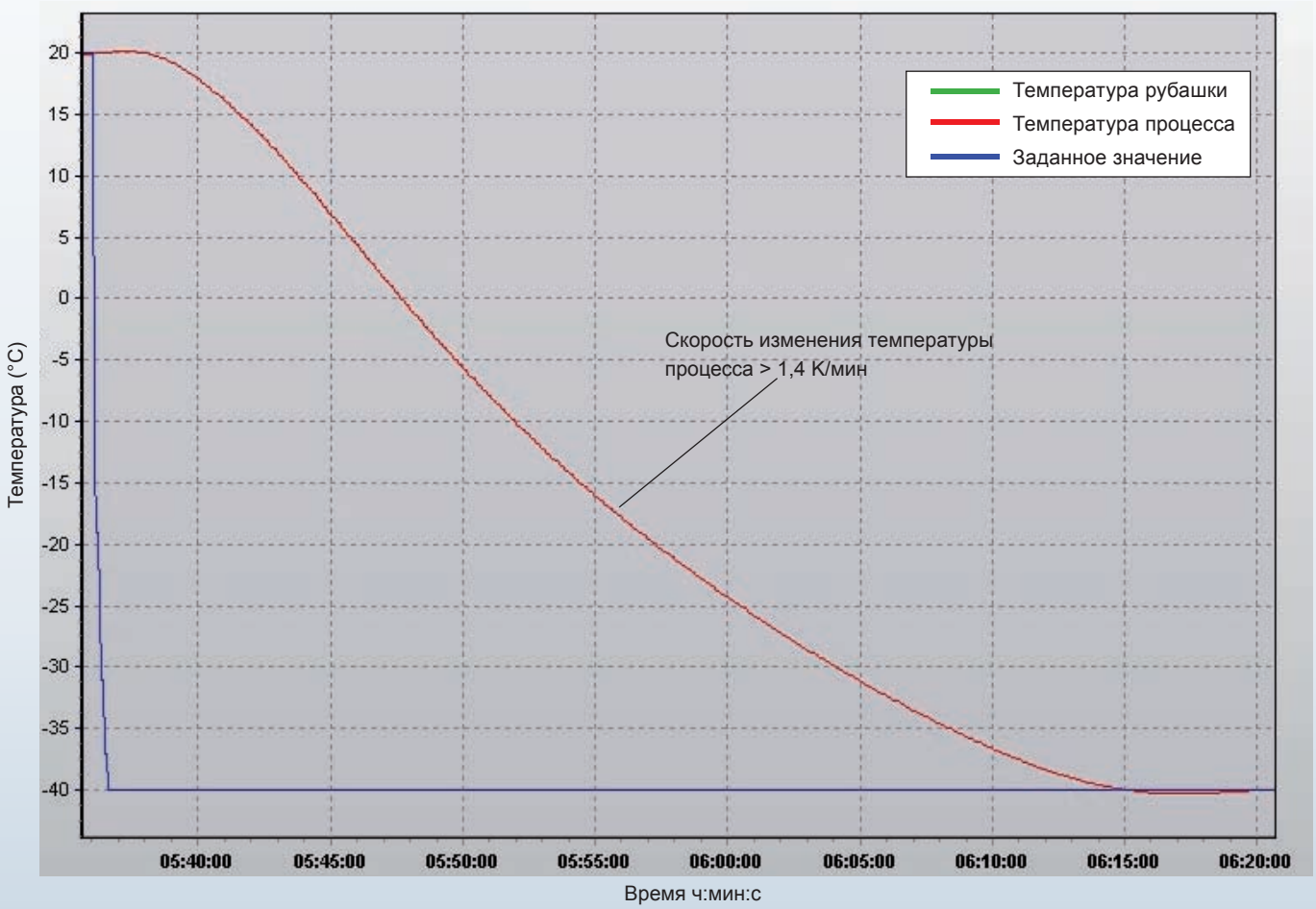
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
Температура процесса за 43 минуты достигает заданного значения -40°C. Скорость изменения температуры составляет > 1,4 K/мин.

Характеристика установки
Unistat® 930w & реактор Buchi Glas Uster «chemReactor» CR101 (100 л)

Температурный диапазон:	-90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	20 кВт при 0…-40°C 15 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	100 л эмалированный стальной
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 930w & реактор Buchi Glas Uster «chemReactor» CR101 (100 л)

Температурный диапазон:	-90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	20 кВт при 0…-40°C 15 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	100 л эмалированный стальной
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс

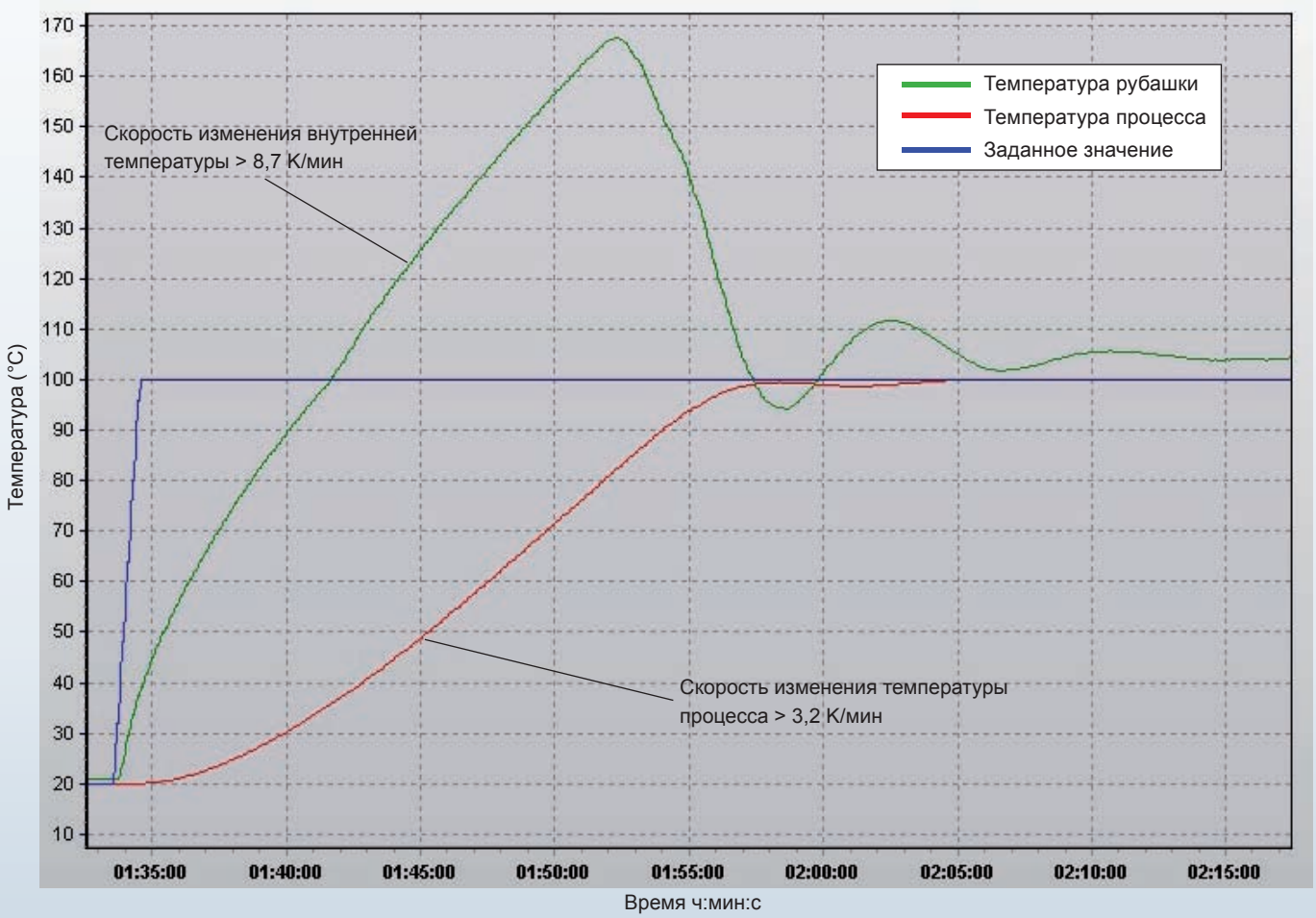
Unistat® 930w

Скорость нагрева эмалированного стального реактора (100 л) с рубашкой

Задача
Продемонстрировать способности Unistat® 930w, нагревающего реактор объёмом 100 литров в диапазоне от +20°C до +100°C.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
Внутренняя температура (температура рубашки) за 19 минут поднимается до отметки примерно +167°C, в результате чего температура процесса за 25 минут достигает заданного значения с незначительным превышением/занижением.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 930w

Контроль за внутренней температурой (температурой рубашки) эмалированного стального реактора Buchi Glas Uster CR101 в диапазоне от +20°C до $T_{мин}$ и далее до +180°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 930w, работающего с реактором Buchi Glas Uster CR101 в температурном диапазоне от -90°C до +180°C.

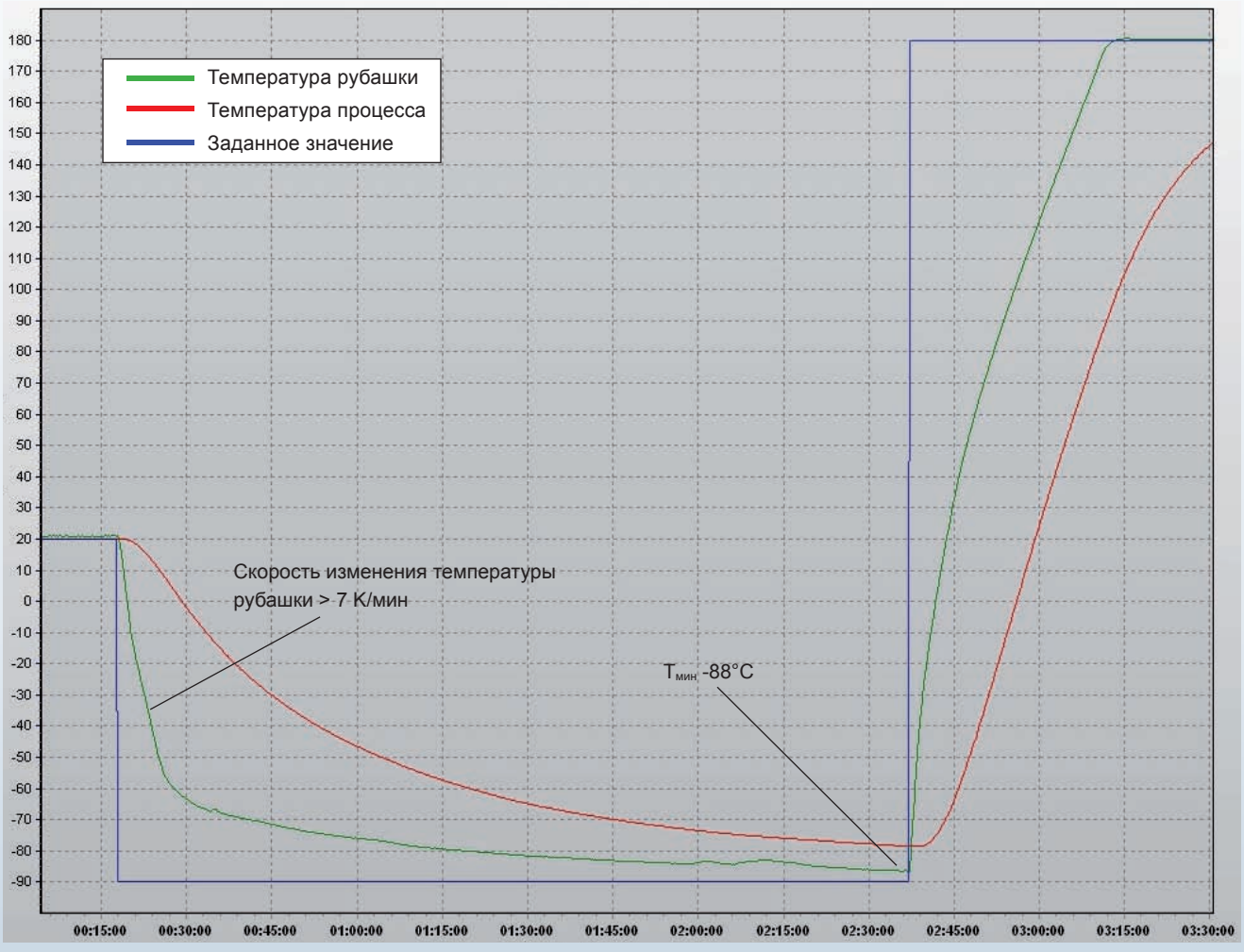
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
В течение 12 минут с момента ввода заданного значения внутренняя температура падает от +20°C до -65°C, скорость изменения температуры составляет > 7 K/мин. Скорость постепенно замедляется и через 2,5 часа устанавливается $T_{мин}$ равная -88°C.
Далее вводится новое заданное значение +180°C и внутренняя температура за 45 минут изменяется на 268 K со средней скоростью 6 K/мин.

Характеристика установки
Unistat® 930w & реактор Buchi Glas Uster «chemReactor» CR101 (100 л)

Температурный диапазон:	-90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	20 кВт при 0…-40°C 15 кВт при -60°C 5 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	100 л эмалированный стальной
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	внутренний





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 930w

Характеристика установки
Unistat® 930w & реактор Buchi Glas Uster «chemReactor» CR101 (100 л)

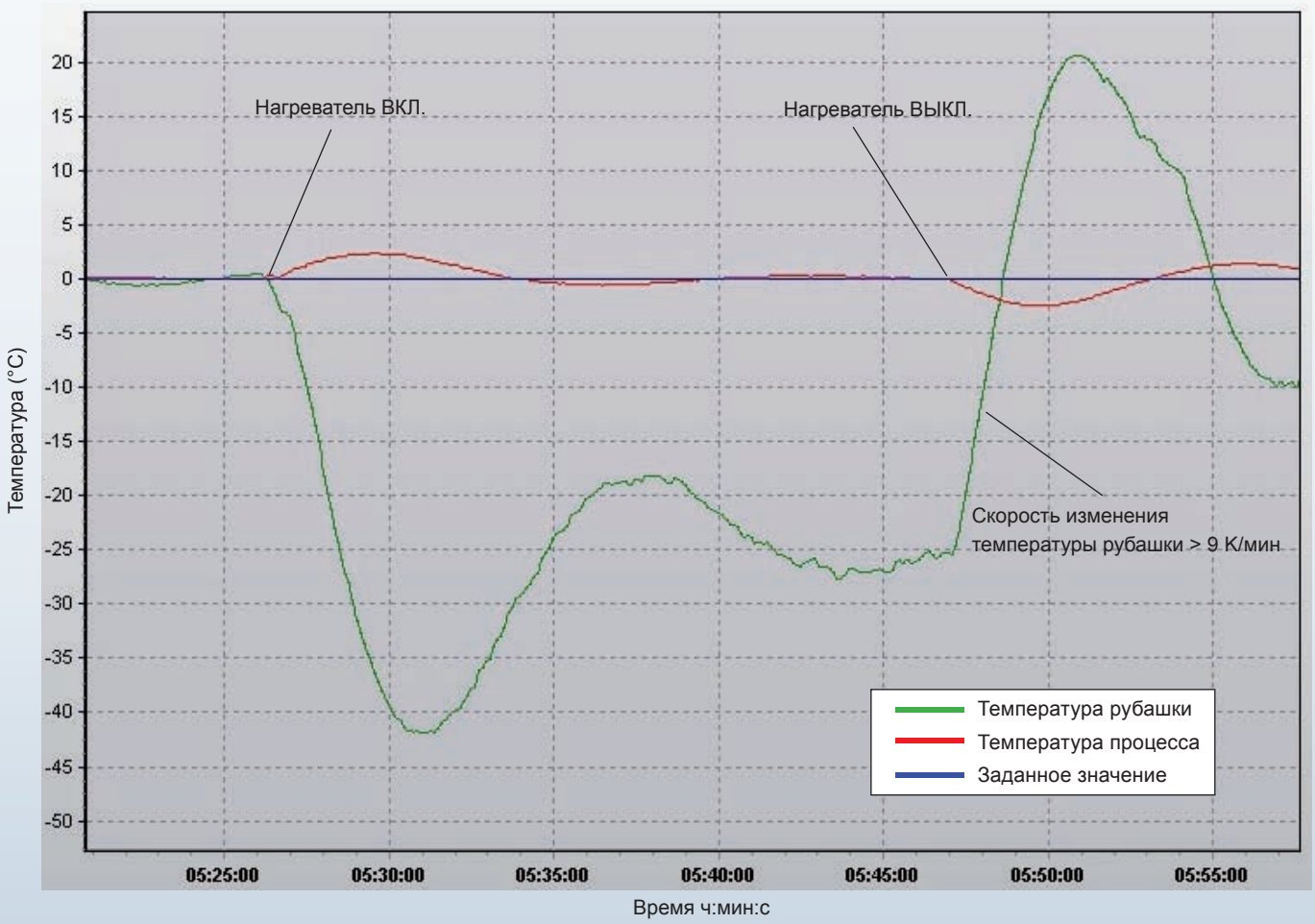
Температурный диапазон:	-90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	20 кВт при 0…-40°C 15 кВт при -60°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	100 л эмалированный стальной
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	80 об/мин
Контроль:	процесс

Контроль за экзотермической реакцией в эмалированном стальном реакторе Buchi Glas Uster CR101

Задача
Экзотермическая реакция мощностью 2,38 кВт (2047 Ккал/час) симулируется при температуре 0°C в реакторе объёмом 100 литров. Необходимо определить, насколько быстро Unistat® 930w среагирует на изменение тепловой нагрузки и установит температуру процесса на уровне заданного значения.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
Немедленная реакция системы контроля на увеличение температуры процесса выражается в образовании ΔT между температурой процесса и температурой рубашки, что стимулирует уменьшение тепловой нагрузки. Внутренняя температура (температура рубашки) быстро опускается до отметки примерно -42°C, чтобы вернуть температуру процесса к заданному значению.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 930w

Охлаждение стеклянного реактора Diehm (100 л) до $T_{мин}$

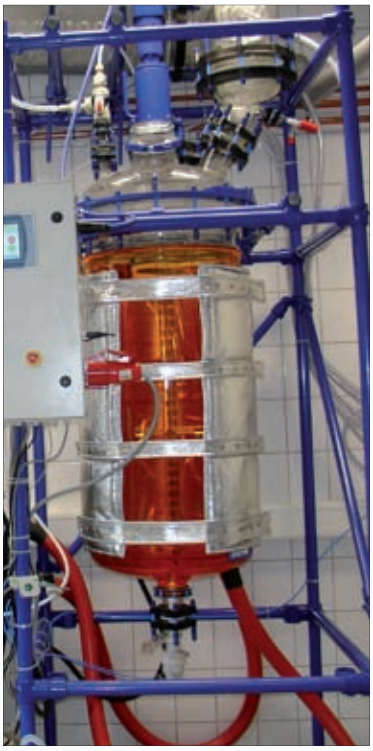
Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 930w, охлаждающего стеклянный реактор Diehm (100 л) от +20°C до $T_{мин}$ при использовании режима внутреннего контроля (контроля рубашки).

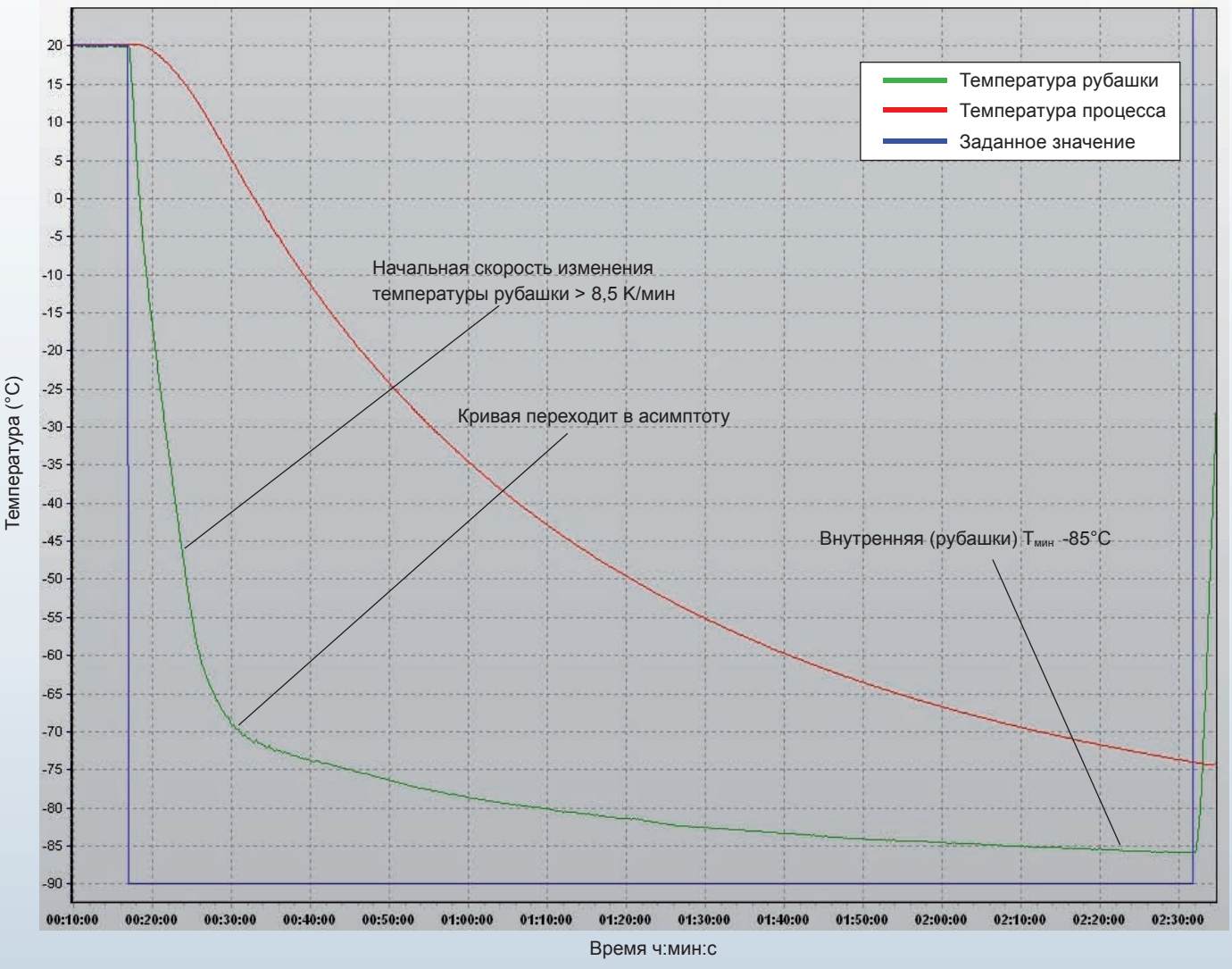
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
Продолжительность теста 2 часа. Начальная скорость изменения „внутренней“ температуры (температуры рубашки) составляет более 8,5 К/мин; температура рубашки быстро изменяется от +20°C до -70°C (примерно за 12 минут), при этом скорость изменения температуры процесса в среднем равна 2,2 К/мин. Через 2 часа минимальная внутренняя температура достигает -85°C при соответствующей температуре процесса -71°C.Тем не менее „внутренняя“ температура (температура рубашки) продолжает падать.

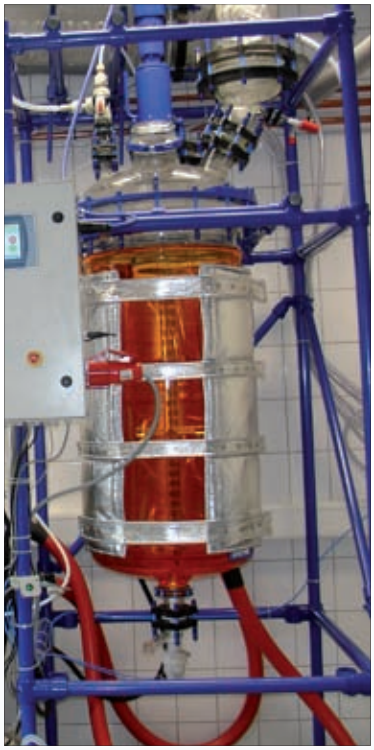
Характеристика установки
Unistat® 930w & реактор Diehm

Температурный диапазон:	-90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	20 кВт при 0…-40°C 15 кВт при -60°C 5 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	100 л неизолированный стеклянный установлен VPC-байпас
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	внутренний





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Характеристика установки
Unistat® 930w & реактор Diehm

Температурный диапазон:	-90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	20 кВт при 0…-40°C 15 кВт при -60°C 5 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	100 л неизолированный стеклянный установлен VPC-байпас
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	внутренний

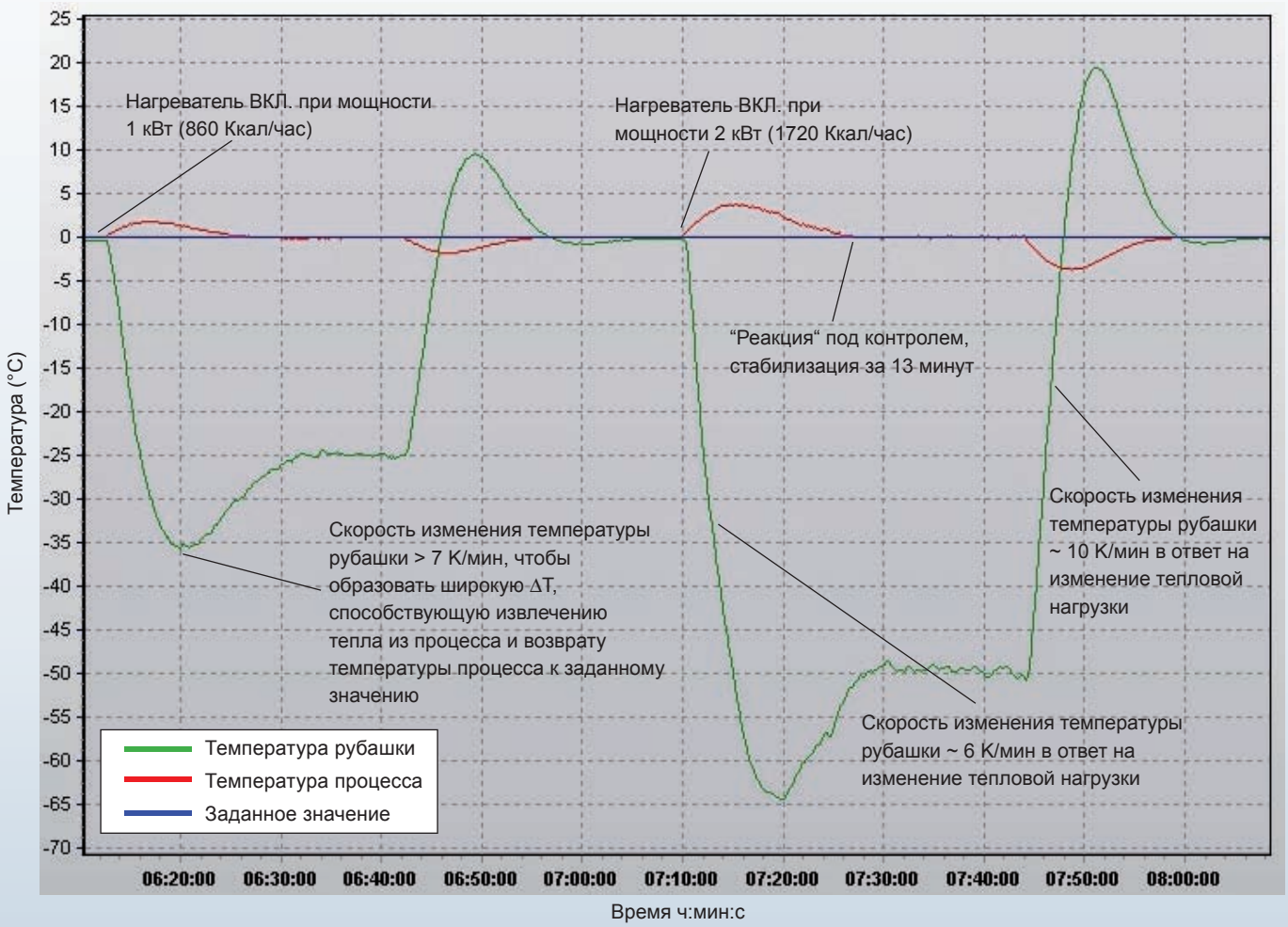
Unistat® 930w

Контроль за симулируемой экзотермической реакцией мощностью 1 кВт (860 Ккал/час) и 2 кВт (1720 Ккал/час) в реакторе Diehm (100л)

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 930w, контролирующего экзотермическую реакцию в реакторе объёмом 100 литров.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
Ответная реакция термостата Unistat® 930w отражена на графике, представленном ниже. Температура рубашки быстро изменяется с целью установить контроль за “реакцией” и вернуть температуру процесса на уровень заданного значения.



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 930w

Охлаждение реактора Diehm (100 л) до -60°C

Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 930w, охлаждающего стеклянный реактор с рубашкой Diehm (100 л) до -60°C.

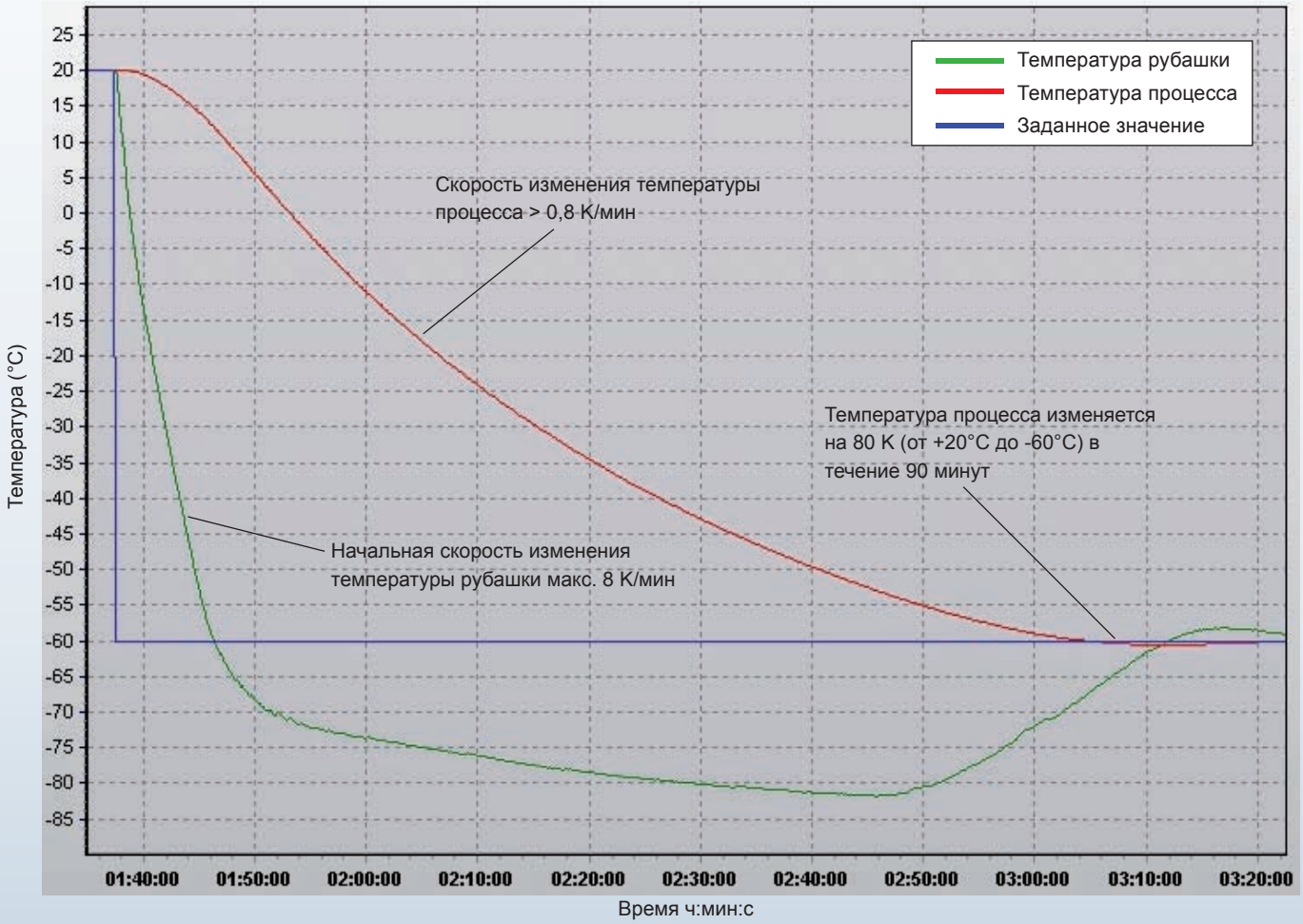
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
Температура рубашки быстро падает, растущая ΔT между температурой процесса и температурой рубашки способствует плавному охлаждению процесса до температуры заданного значения.

Характеристика установки
Unistat® 930w & реактор Diehm

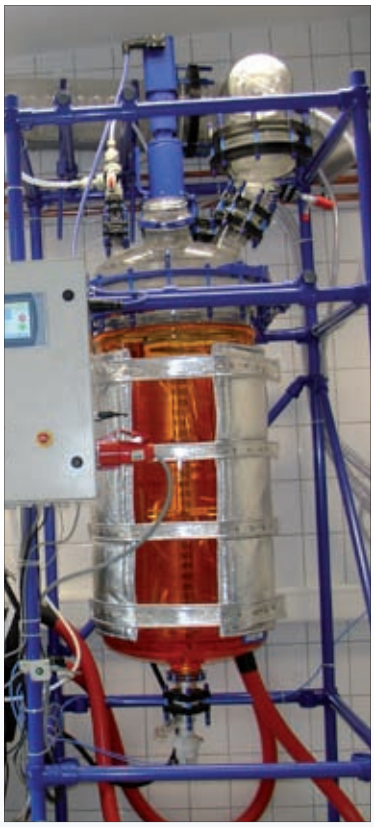
Температурный диапазон:	-90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	20 кВт при 0…-40°C 15 кВт при -60°C 5 кВт при -80°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	100 л неизолированный стеклянный установлен VPC-байпас
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	внутренний





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 930w

Нагрев и охлаждение реактора Diehm (100 л) с использованием различных динамик контроля

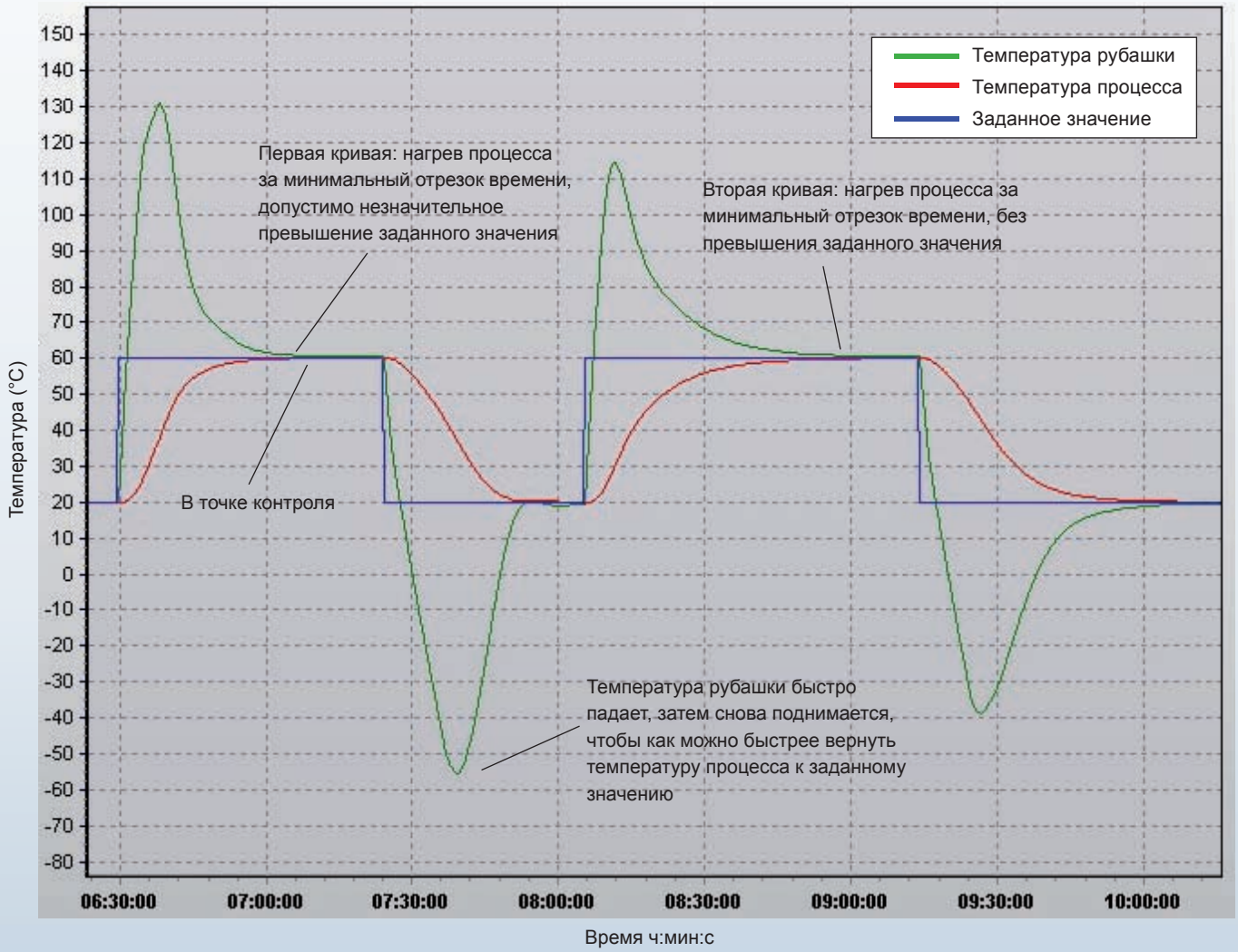
Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 930w, нагревающего и охлаждающего реактор Diehm (100 л) от +20°C до -60°C с использованием различных динамик контроля:
– быстро, с незначительным превышением
– без превышения

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
Быстро, с незначительным превышением: даже при данной динамике контроля температура процесса достигает заданного значения +60°C с весьма незначительным превышением.
Без превышения: при данной динамике контроля скорость изменения температуры ниже, что позволяет минимизировать превышение заданного значения. На графике видно, что ΔT, образующаяся между температурой рубашки и температурой процесса гораздо уже, поэтому изменение температуры процесса происходит медленнее.

Характеристика установки
Unistat® 930w & реактор Diehm

Температурный диапазон:	-90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	19 кВт при +200°C…+100°C 20 кВт при 0…-40°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	100 л неизолированный стеклянный установлен VPC-байпас
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 930w

Демонстрация защиты реактора Diehm объёмом 100 литров от теплового удара

Задача
Данный пример демонстрирует действие функции “Ограничение ΔT“, защищающей реактор от воздействия теплового удара. Производителем не установлено каких-либо ограничений ΔT для стеклянного реактора Diehm. При тестировании ΔT составляет > 150 K.

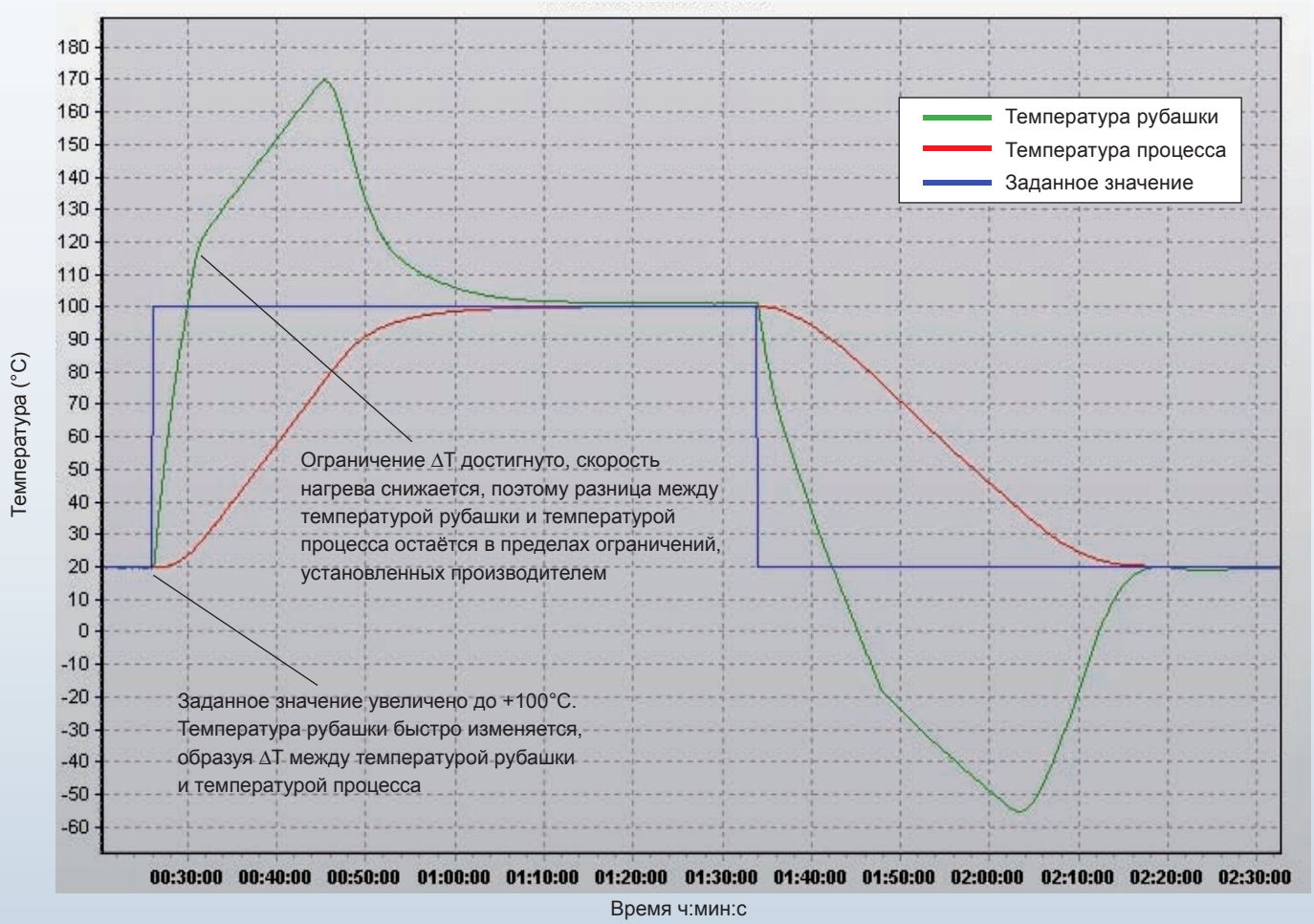
Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
Стандартное ограничение, устанавливаемое пользователем Unistat®, это “Ограничение ΔT”, которое определяет максимально допустимую разницу между температурой процесса и температурой рубашки реактора. Ограничение устанавливается пользователем самостоятельно, исходя из рекомендаций производителя реактора. Заводская установка - 100 K. Температура процесса изменяется со скоростью 3,53 K/мин и достигает заданного значения за 47 минут. Скорость изменения температуры при охлаждении составляет 2,3 K/мин, для достижения температуры +20°C требуется 53 минуты.
На протяжении всего процесса реактор защищен.

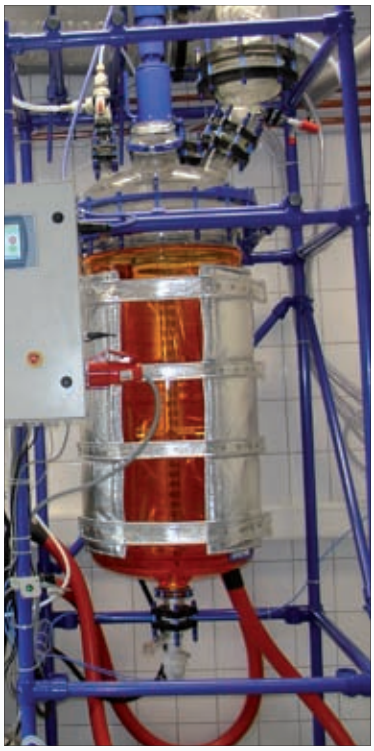
Характеристика установки
Unistat® 930w & реактор Diehm

Температурный диапазон:	-90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	19 кВт при +200°C…+100°C 20 кВт при 0…-40°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	100 л неизолированный стеклянный установлен VPC-байпас
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс





Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 930w

Точный и безопасный контроль в стеклянном реакторе Diehm (100 л)

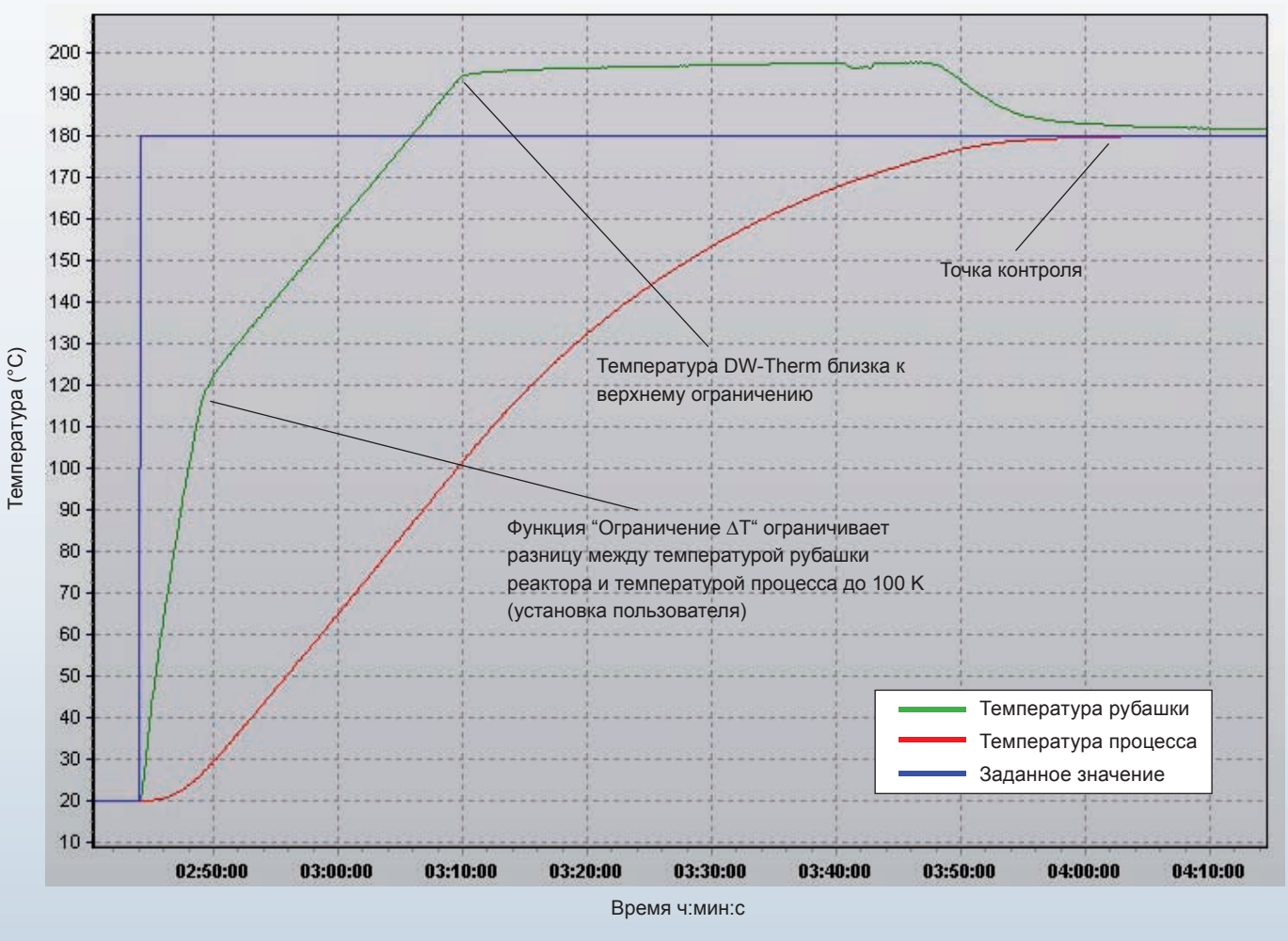
Задача
Продемонстрировать производительность Unistat® 930w, нагревающего реактор (100 л) до +180°C.
В качестве теплоносителя используется DW-Therm. Верхнее ограничение рабочего температурного диапазона данного теплоносителя составляет +200°C, поэтому температура рубашки (температура теплоносителя) должна оставаться ниже температуры ограничения.

Метод
Unistat® подключен к реактору при помощи двух металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Реактор заполнен силиконовым маслом M90.055.03 (75 л).

Результат
На графике видно, что рубашка быстро нагревается до температуры, близкой к температуре ограничения рабочего диапазона DW-Therm, в то время, как температура процесса плавно изменяется до заданного значения +180°C.
В дополнение к ограничению, установленному для теплоносителя DW-Therm, реактор защищен от воздействия теплового удара еще одним “ограничением ΔT“, устанавливаемым пользователем. В данном случае ограничение составляет 100 K. Это гарантирует, что температурный градиент между рубашкой реактора и процессом никогда не превысит 100 K.

Характеристика установки
Unistat® 930w & реактор Diehm

Температурный диапазон:	-90°C...+200°C
Мощность охлаждения:	19 кВт при +200°C…+100°C 20 кВт при 0…-40°C
Мощность нагрева:	24 кВт
Шланги:	2x1,5 м; M38x1,5 (#6656)
Теплоноситель:	DW-Therm (#6479)
Реактор:	100 л неизолированный стеклянный установлен VPC-байпас
Содержимое реактора:	75 л M90.055.03 (#6259)
Скорость мешалки реактора:	400 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 1005w

Контроль за реактором с тройными стенками Asahi в диапазоне до -90°C

Задача
Продемонстрировать способность Unistat® 1005w осуществлять четкий контроль за содержимым вакуумного изолированного реактора Asahi (10 л) в диапазоне до -90°C.

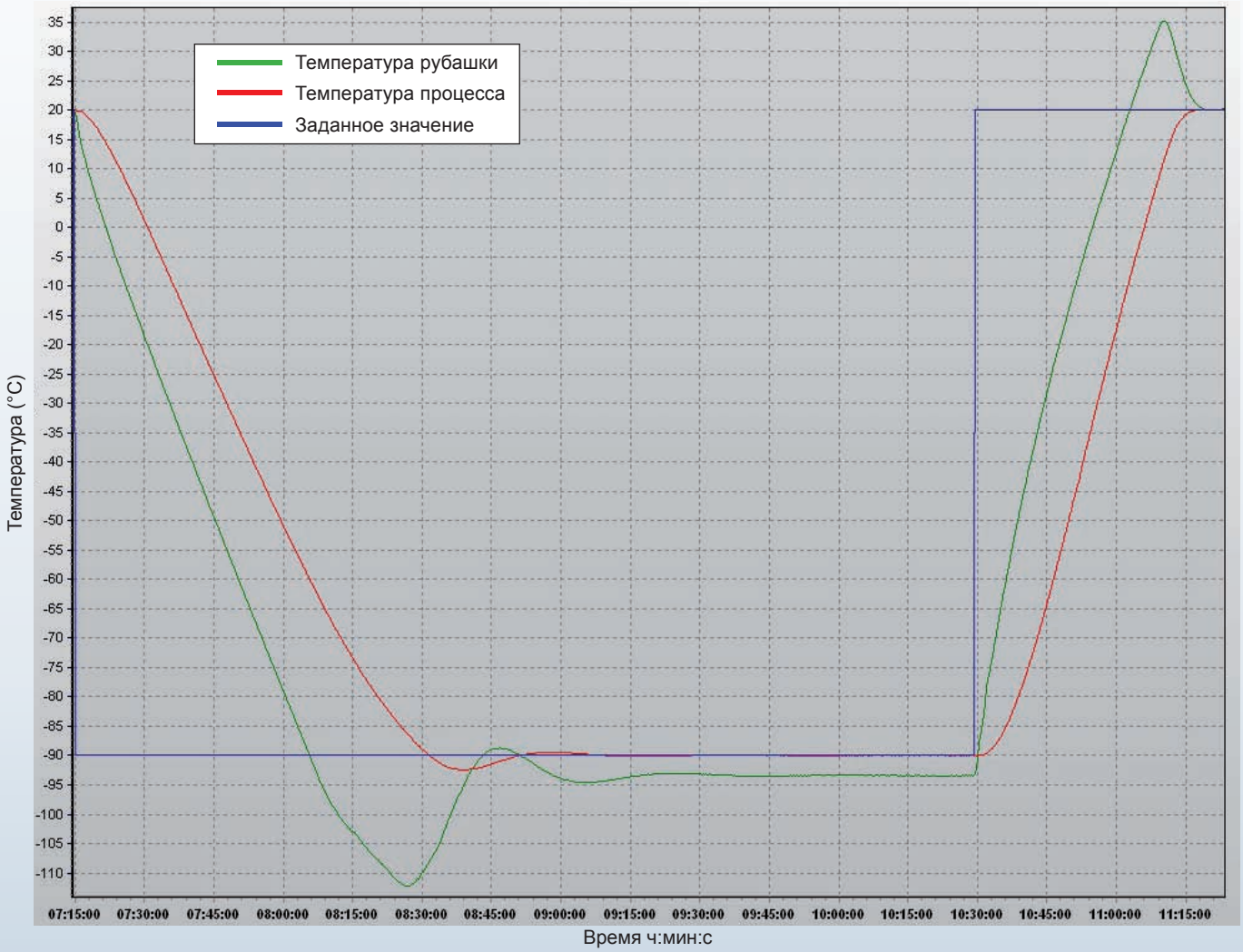
Метод
Unistat® 1005w подключен к реактору при помощи двух гибких металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен специальным теплоносителем Kryothermal S, предназначенным для работы на низких температурах до -120°C.

Результат
При температуре +20°C введено новое заданное значение -90°C. Температура рубашки опускается до -112°C, что способствует снижению температуры процесса до -90°C за 72 минуты. Температура рубашки контролируется с высокой точностью и поддерживает температуру содержимого реактора точно на отметке -90°C. Далее вводится новое заданное значение, чтобы вернуть температуру процесса на отметку +20°C.

Характеристика установки

Unistat® 1005w	
Температурный диапазон:	-120°C...+100°C
Мощность охлаждения:	1,5 кВт при 100°C…-40°C 1,4 кВт при -60°C… -80°C 1,0 кВт при -100°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2 x2 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	Kryothermal S
Реактор:	10 л изолированный стеклянный с рубашкой под давлением
Содержимое реактора:	10 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	~ 200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.



Unistat® 1005w

Контроль за реактором с тройными стенками Asahi (10 л)

Задача

Продемонстрировать способность Unistat® 1005w охладить содержимое вакуумного изолированного реактора Asahi (10 л) до -100°C.

Метод

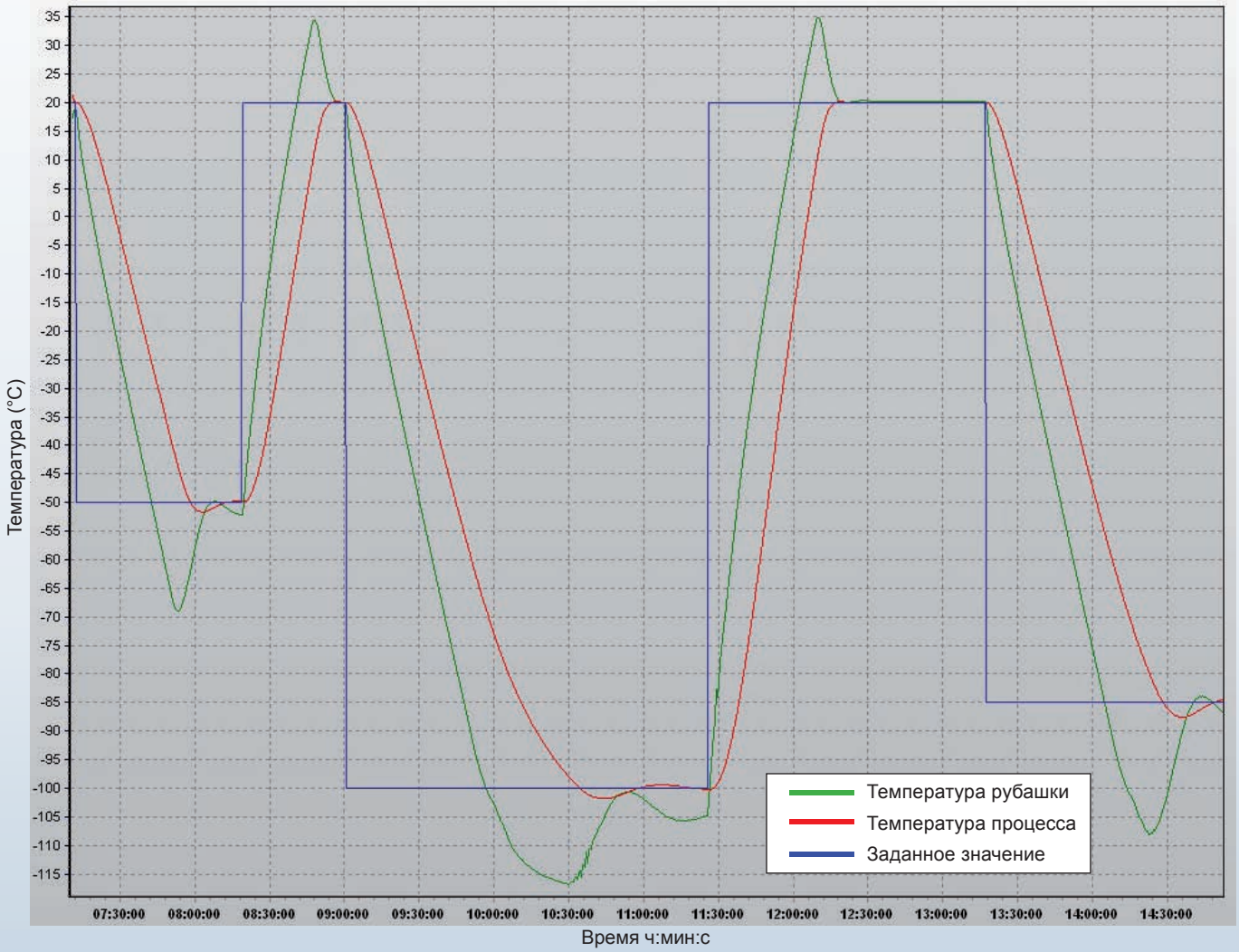
Unistat® 1005w подключен к реактору при помощи двух гибких металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 2,0 м. Реактор заполнен специальным теплоносителем Kryothermal S, предназначенным для работы на низких температурах (до -120°C).

Результат

Первая кривая: как только температура процесса стабилизируется на отметке +20°C (установлен режим “контроль процесса“), вводится новое заданное значение -50°C. Рубашка быстро охлаждается примерно до -68°C, чтобы установить температуру процесса на отметке -50°C (примерно за 1 час).
Вторая кривая: температура процесса стабилизируется на отметке +20°C, далее вводится новое заданное значение -100°C. Рубашка снова быстро охлаждается до -116°C, способствуя установлению температуры процесса на отметке -100°C чуть более, чем за 1,5 часа.

Характеристика установки

Unistat® 1005w	
Температурный диапазон:	-120°C...+100°C
Мощность охлаждения:	1,5 кВт при 100°C…-40°C 1,4 кВт при -60°C… -80°C 1,0 кВт при -100°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2 x2 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	Kryothermal S
Реактор:	10 л изолированный стеклянный с рубашкой под давлением
Содержимое реактора:	10 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	~ 200 об/мин
Контроль:	процесс



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat® 1005w

Охлаждение реактора с тройными стенками Asahi (10 л) до -110°C

Задача
Температуры, необходимые для проведения специализированных химических исследований на криогенном уровне, становятся всё ниже и ниже. Данный пример демонстрирует способность термостата Unistat® 1005w устанавливать и с высокой точностью поддерживать температуру процесса внутри стеклянного Asahi на отметке -110°C.

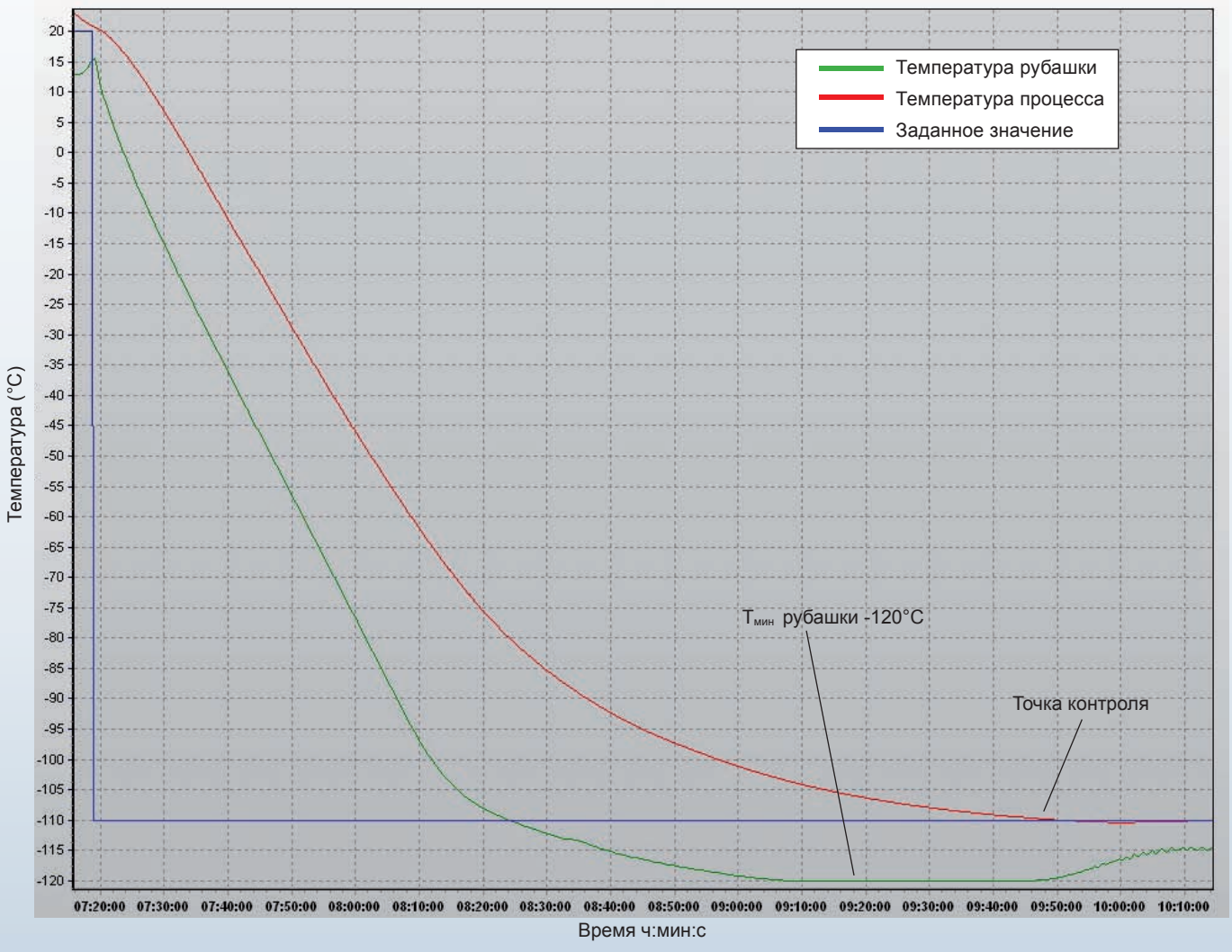
Метод
Unistat® 1005w подключен к реактору при помощи двух гибких металлических изолированных шлангов, длина каждого шланга 1,5 м. Установлен режим “контроль процесса“, введено заданное значение температуры процесса -110°C, результаты тестирования регистрируются с помощью программного обеспечения Huber SpyControl.

Результат
Быстрое линейное изменение температуры рубашки до -100°C занимает примерно 55 минут (скорость изменения 2 K/мин), далее скорость замедляется и устанавливается $T_{мин}$ -120°C. Температура процесса следует за температурой рубашки и достигает -110°C через 150 минут. Температура процесса поддерживается на отметке -110°C, при этом температура рубашки составляет -115°C.

Характеристика установки

Unistat® 1005w	
Температурный диапазон:	-120°C...+100°C
Мощность охлаждения:	1,5 кВт при 100°C…-40°C 1,4 кВт при -60°C… -80°C 1,0 кВт при -100°C
Мощность нагрева:	2,0 кВт
Шланги:	2 x1,5 м; M30x1,5 (#6386)
Теплоноситель:	Kryothermal S
Реактор:	10 л изолированный стеклянный с рубашкой
Содержимое реактора:	10 л M90.055.03
Скорость мешалки реактора:	~ 200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Результаты тестирования:

Сравнение мощности охлаждения термостата Huber Unistat 510w и термостата производителя-конкурента

Целью данного исследования является тестирование и сопоставление мощности охлаждения термостата Huber Unistat 510w и термостата производителя-конкурента.
Оба термостата подключены к стеклянному реактору объёмом 20 литров. Реактор имеет двойную рубашку, без внешней изоляции. В качестве теплоносителя используется масло Julabo Thermal H5S, предназначенное для закрытых систем, работающих в температурном диапазоне от -40°C до +250°C.

Тестирование включает следующие этапы:
1. Охлаждение этанола (10 л) от +20°C до -20°C.
2. Быстрое смешивание 5 литров теплого этанола (температура +20°C) с 10 литрами этанола, охлажденного до -20°C (тест на экзотермическую реакцию, т.е на внезапное повышение внутренней температуры).
3. Охлаждение этанола (15 л) от -20°C до -40°C.

Данные, получаемые в процессе тестирования, регистрируются и записываются на ПК посредством интерфейса RS232 и программного обеспечения, предоставленного компанией Huber и конкурирующей компанией. Для обработки и обобщения получаемые данные импортируются в Excel-файлы.





Характеристика установки
Unistat® 510w & реактор HWS

Температурный диапазон:	-50°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,3 кВт при +250°C...0°C 2,8 кВт при -20°C 0,9 кВт при -40°C максимальная скорость насоса
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M38x1,5 (#6655)
Теплоноситель:	Julabo Thermal H5S
Реактор:	20 л неизолированный стеклянный реактор HWS
Содержимое реактора:	10 л этанол
Скорость мешалки реактора:	150 об/мин
Контроль:	процесс

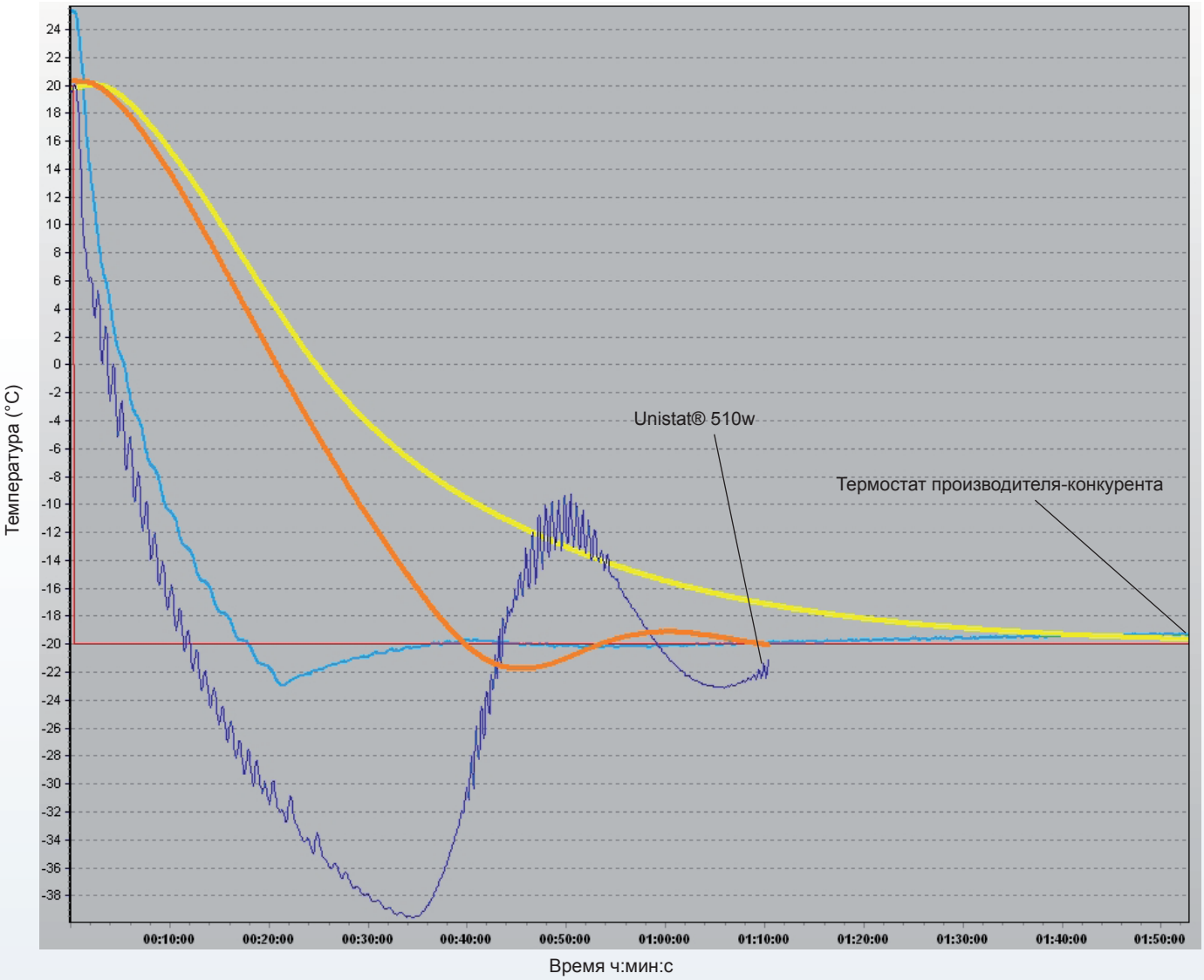
Характеристика установки
Термостат производителя-конкурента & реактор HWS

Температурный диапазон:	-50°C...+250°C
Мощность охлаждения:	5,5 кВт при +200°C 7,0 кВт при +20°C 2,8 кВт при -20°C 0,9 кВт при -40°C измерено на 1 ступени насоса
Мощность нагрева:	6,0 кВт
Шланги:	2x1 м; M38x1,5 (#6655)
Теплоноситель:	Julabo Thermal H5S
Реактор:	20 л неизолированный стеклянный реактор HWS
Содержимое реактора:	10 л этанол
Скорость мешалки реактора:	150 об/мин
Контроль:	процесс

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

1. Охлаждение этанола от комнатной температуры (+20°C) до -20°C

Результаты процесса охлаждения этанола (10 л) от комнатной температуры до -20°C представлены на графике.



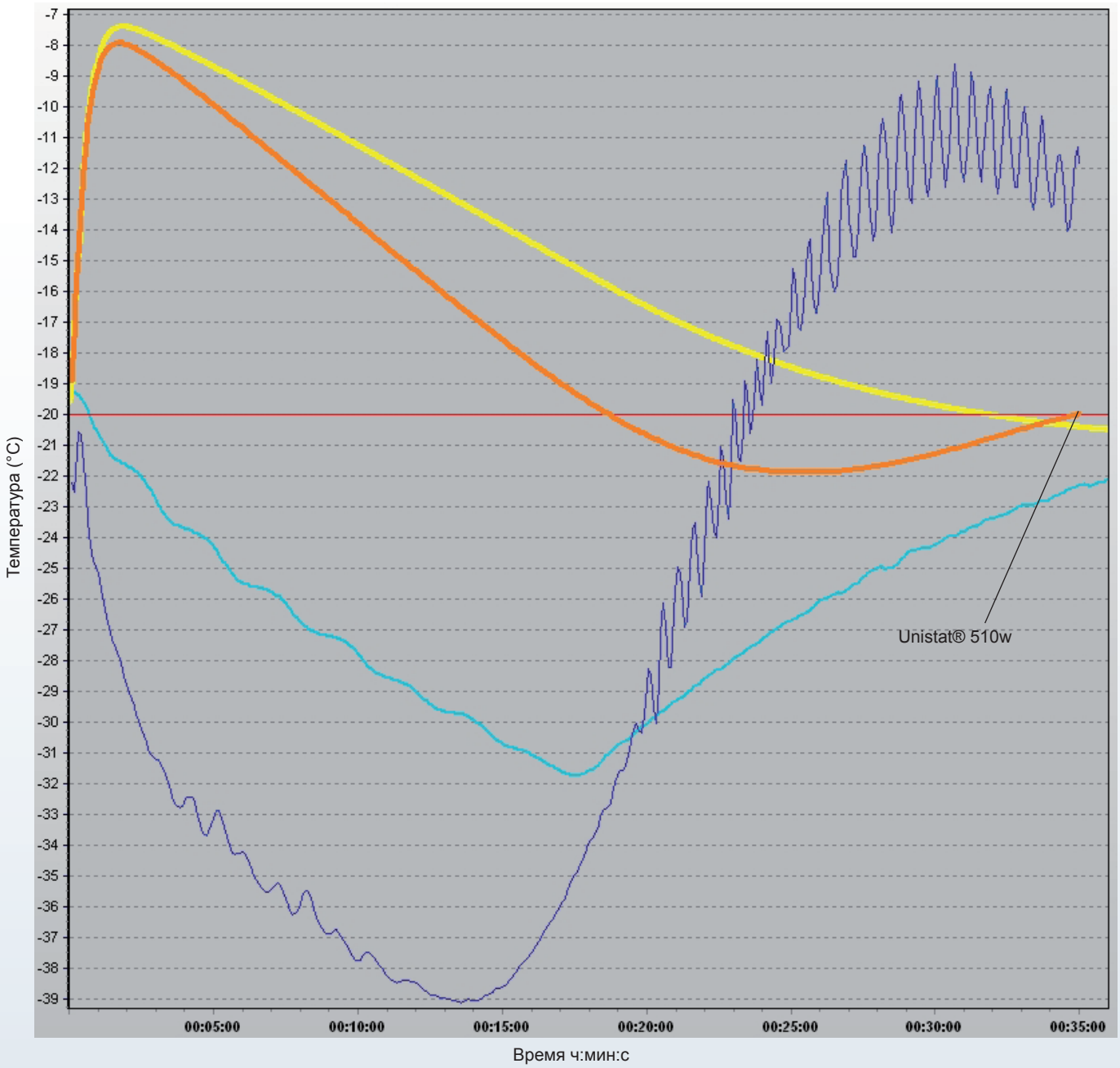
Изначально Unistat 510w охлаждает и масло (тёмно-синяя кривая) и этанол (оранжевая кривая) несколько быстрее, чем термостат производителя-конкурента (голубая и жёлтая кривые). При помощи термостата Huber заявленная конечная температура устанавливается примерно через 40 минут. При использовании термостата производителя-конкурента за аналогичный отрезок времени возможно достичь внутренней температуры равной лишь -9,5°C. Более быстрое достижение конечной температуры обуславливается не только более высокой мощностью охлаждения, но и способностью Unistat 510w образовывать более широкую ΔT (температура теплоносителя опускается почти до -40°C примерно через 30 минут, см. тёмно-синюю кривую) по сравнению с термостатом производителя-конкурента (голубая кривая). Благодаря этому осуществляется быстрая адаптация температуры теплоносителя Unistat 510w, тем не менее, внутренняя температура опускается немного ниже установленной температуры -20°C (см. тёмно-синюю и оранжевую кривые на отметке 33-40 минут).

Если внутренняя температура ни в коем случае не должна выходить за пределы заданного значения, необходимо изменить параметры термостата (или осуществлять охлаждение поэтапно). В данном случае термостаты не будут значительно отличаться друг от друга.

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

2. Контроль за экзотермической реакцией при быстром добавлении теплого этанола (5 л) при температуре + 20°C

При регулировании внезапно возникающей экзотермической реакции (скачкообразного повышения внутренней температуры в реакторе, см. график 2) решающее значение имеет более высокая мощность охлаждения Unistat 510w. На данном этапе тестирования менее, чем за 1 минуту, 5 литров теплого этанола (комнатной температуры, +20°C) были смешаны с 10 литрами этанола, охлажденного до -20°C.



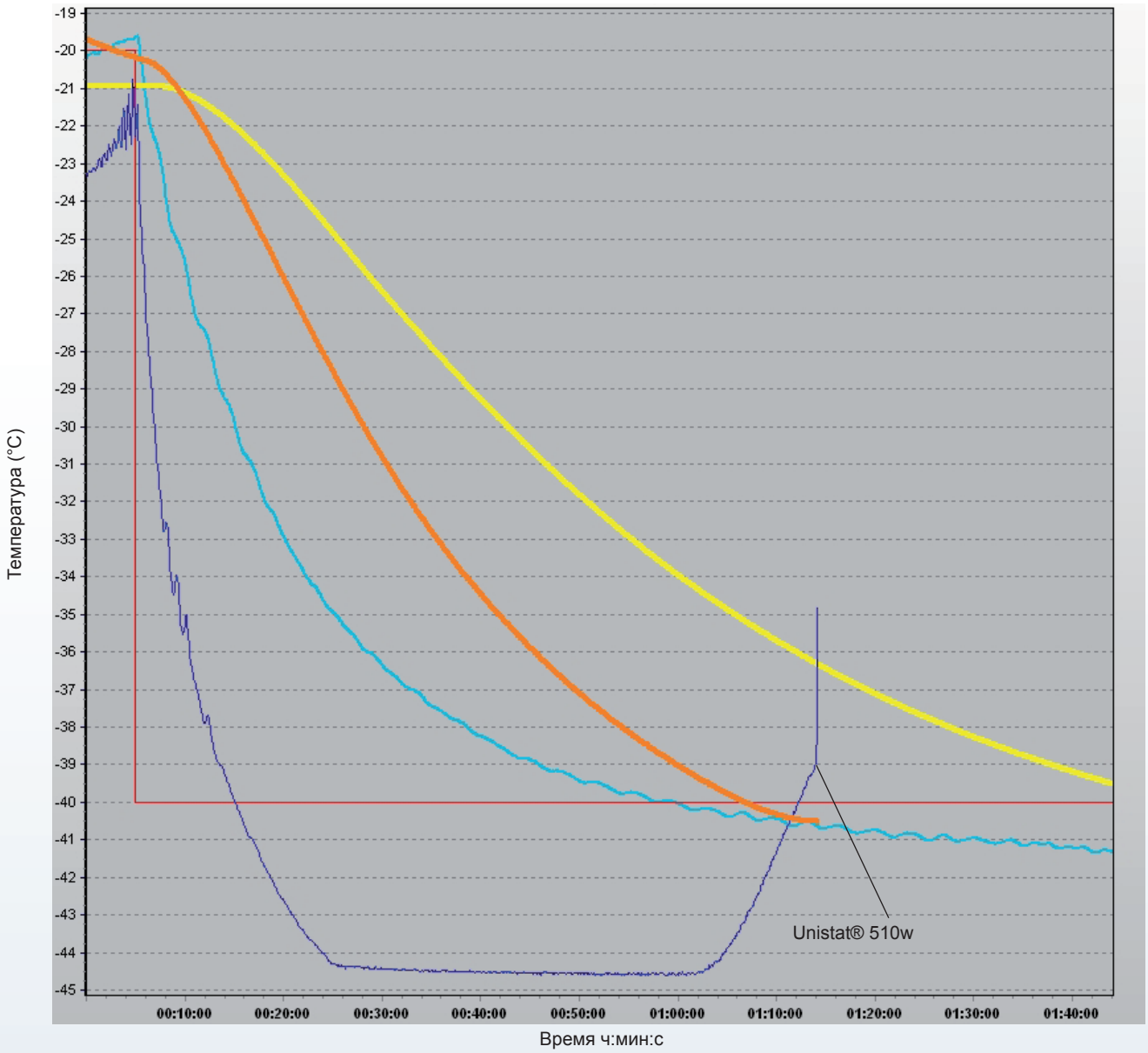
Термостат Huber очень быстро реагирует на внезапное повышение внутренней температуры и всего лишь за несколько минут снижает температуру теплоносителя (масла) от -30°C до почти -40°C (тёмно-синяя кривая). Термостату производителя-конкурента требуется значительно больше времени для достижения температуры -30°C (голубая кривая), несмотря на то, что в первые минуты оба термостата работают с максимально возможной мощностью охлаждения (нет изображения).

Это говорит о том, что максимальное повышение температуры не столь значительно для термостата Huber. С Unistat 510w внутренняя температура возвращается к прежнему значению гораздо быстрее (оранжевая и жёлтая кривые) и устанавливается на отметке -20°C почти через 19 минут. При использовании термостата производителя-конкурента внутренняя температура на данном отрезке времени превышает температуру Unistat 510w более, чем на 4°C, а требуемые -20°C достигаются в данном случае более, чем через 30 минут. Основываясь на данных результатах, можно сделать вывод о том, что термостат Huber быстрее и лучше реагирует на внезапное повышение температуры и, таким образом, способен четко и быстро улавливать Мощность охлаждения “проходящие“ экзотермические реакции и минимизировать их последствия.

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

3. Охлаждение этанола (15 л) от -20°C до -40°C

Третий шаг исследования: охлаждение полученных 15 литров этанола от -20°C до -40°C (см. график 3).



На данном этапе тестирования термостат Unistat 510w также демонстрирует более высокую мощность охлаждения и масла (голубая кривая) и внутренних температур (оранжевая и жёлтая кривые). Температура теплоносителя Unistat 510w менее, чем через 15 минут, достигает отметки -40°C, в то время как температура теплоносителя термостата производителя-конкурента через аналогичный отрезок времени устанавливается на отметке -30°C. Соответственно, термостат Unistat 510w охлаждает 15 литров этанола до -40°C чуть более, чем за 1 час. При этом внутренняя температура термостата производителя-конкурента на данном отрезке времени выше почти на 5°C, а установленные -40°C будут достигнуты примерно за 1ч и 45 минут.

4. Заключение

На основе полученных результатов тестирования можно сделать следующее заключение:
1. Несмотря на одинаковые характеристики мощности, заявленные в каталоге, термостат Huber Unistat 510w имеет большую практическую мощность охлаждения.
2. Термостат Huber Unistat 510w быстрее реагирует на изменения температуры в реакторе и, вместе с тем, способен быстро уловить внезапно возникшую экзотермическую реакцию и минимизировать ее последствия.
Причиной такого различия между термостатами является то, что для Huber Unistat 510w необходимо незначительное количество теплоносителя (масла). В то время как термостат производителя-конкурента нуждается в 24 л теплоносителя (включая объем теплоносителя в рубашке реактора и шлангах), для Huber Unistat 510w в целом необходимо всего лишь 11 л.
В заключение мы хотели бы упомянуть еще 2 положительных качества термостата Huber, выявленных при тестировании: во-первых, это незначительный уровень шума при работе с Unistat 510w, а во-вторых, легкое, практически инстинктивное управление термостатом посредством сенсорного дисплея.
В целом термостат Huber Unistat 510w прошел данное испытание с честью.

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Unistat®
Tango Nuevo



Unistat® Tango Nuevo

Тестирование продолжительностью 14 часов с использованием программного обеспечения Atlas (1.4), контролирующего температуру в реакторе объёмом 1 литр. Содержимое реактора: 500 мл органического раствора (силиконовое масло), подвергаемого комплексному изменению температур с использованием стандартного термостата Huber Unistat® Tango Nuevo.
В данном случае не использовалась система TAC-контроля. Для того, чтобы приспособить Unistat® Tango Nuevo и продемонстрировать наилучшую ответную реакцию термостата на изменения в системе, были установлены PID-параметры.

Графические обозначения:
- Температура реактора (красная кривая)
- Температура термостата-циркулятора (синяя кривая)
- Требуемое заданное значение термостата-циркулятора (зелёная кривая)
- Фактическое заданное значение (голубая кривая)



Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.
Version: 9/2009

Unistat®
Tango Nuevo

Unistat® Tango Nuevo

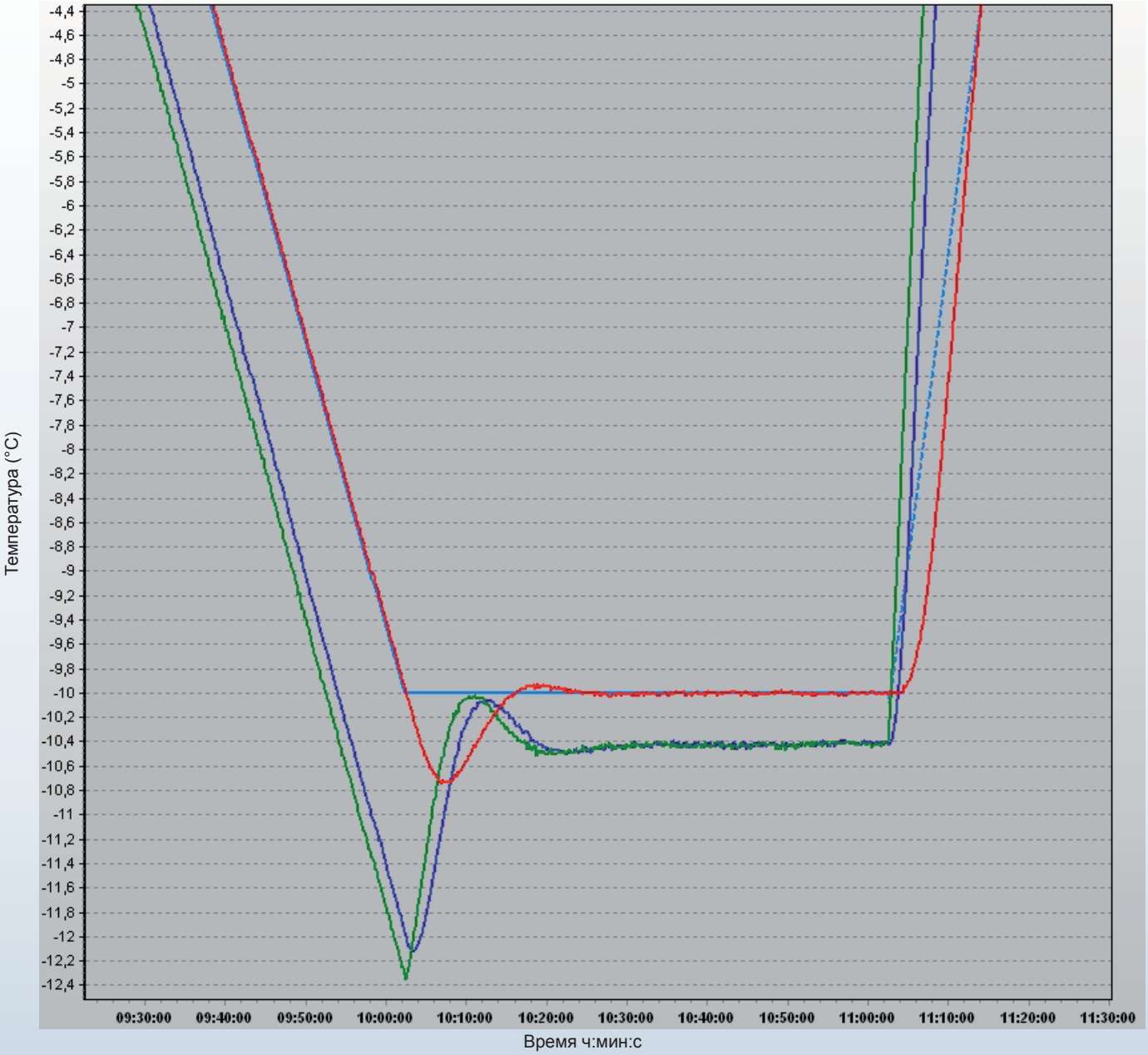
Данный график представляет собой увеличенное изображение отрезка времени между 10:00 и 11:00. На графике чётко видно, как система Atlas в совокупности с быстрой ответной реакцией Tango Nuevo, очень точно контролирует температуру теплоносителя и состояние реактора Atlas.

Запрограммированные изменения температуры выполняются с такой же точностью, как и запрограммированные остановки, что обеспечивает точное соответствие графического изображения результатов запрограммированным изменениям температуры.

Характеристика установки

Unistat® 1005w	
Температурный диапазон:	-45°C...+250°C
Мощность охлаждения:	0,7 кВт при +250°C…0°C 0,4 кВт при -20C 0,06 кВт при -40°C
Мощность нагрева:	1,5 кВт
Шланги:	M24x1,5; 2x1 м
Теплоноситель:	силиконовое масло
Реактор:	Syriss “ATLAS” 1 л изолированный с рубашкой
Содержимое реактора:	0,5 л силиконовое масло
Скорость мешалки реактора:	200 об/мин
Контроль:	процесс





Version: 9/2009

Изменение тех. деталей и размеров возможно в любое время. Мы не несем ответственности за ошибки и опечатки.

Мы снова среди самых лучших!

По результатам ежегодного исследования инновационной деятельности предприятий малого и среднего бизнеса Германии мы вошли в сотню лучших инновационных компаний 2010 года и получили знак качества TOP100. Подробная информация на сайте www.huber-online.ru.



Peter Huber Kältemaschinenbau GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 1
D-77656 Offenburg/Germany
Телефон +49 781 9603-0, Факс +49 781 57211
info@huber-online.com, www.huber-online.ru

huber

сверхточный
температурный
контроль