Τεστ 2 Ατμοστρόβιλος με Αναγέννηση και Αναθέρμανση

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ΕΠΩΝΥΜΟ: |  | ΕΠΩΝΥΜΟ: |  |
| ΟΝΟΜΑ: |  | ΟΝΟΜΑ: |  |

**ΑΣΚΗΣΗ**

Στη μονάδα ατμοστροβίλου του σχήματος, ο ατμός εισέρχεται στον στρόβιλο υψηλής πίεσης στα P8 MPa και στους T8 oC και στον ατμοστρόβιλο χαμηλής πίεσης στο P9/10 MPa και στους T10 oC. Ο κλειστός και ο ανοικτός θερμαντήρας νερού τροφοδοτούνται από απομαστεύσεις στα Ρ11/6 και Ρ12 ΜΡα, αντίστοιχα. Στον κλειστό θερμαντήρα, το νερό τροφοδοσίας θερμαίνεται στη θερμοκρασία συμπύκνωσης του ατμού της αντίστοιχης απομάστευσης (Τ5 = Τsat@P11), ενώ ο ατμός της απομάστευσης εγκαταλείπει τον κλειστό θερμαντήρα ως κορεσμένο νερό και στραγγαλίζεται\* στην πίεση του ανοικτού θερμαντήρα (Ρ12 = Ρ2 = Ρ3 = Ρ7), στον οποίο ανακυκλώνεται. Το νερό τροφοδοσίας εγκαταλείπει τον ανοικτό θερμαντήρα ως κορεσμένο υγρό στην πίεση της απομάστευσης. Το κορεσμένο νερό εγκαταλείπει τον συμπυκνωτή στoυς Τ1/13 οC και οι ισεντροπικές αποδόσεις στροβίλων και των αντλιών είναι nT και nP %, αντίστοιχα. Αν η παροχή μάζας Μ kg/s να συμπληρωθεί ο Πίνακας Λύσης και να βρεθεί η θερμική απόδοση και η καθαρή ισχύς.

\* ο στραγγαλισμός είναι ισενθαλπικός

**Δεδομένα**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **λήγοντας ΑΜ** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |  |
| **P8** | 21,00 | 21,25 | 21,50 | 21,75 | 22,00 | 22,25 | 22,50 | 22,75 | 23,00 | 23,25 | **MPa** |
| **T8** | 605 | 609 | 613 | 617 | 621 | 625 | 629 | 633 | 637 | 641 | **oC** |
| **P9/10** | 1,0500 | 1,0583 | 1,0667 | 1,0750 | 1,0833 | 1,0917 | 1,1000 | 1,1083 | 1,1167 | 1,1250 | **MPa** |
| **T10** | 5550 | 559 | 563 | 567 | 571 | 575 | 579 | 583 | 587 | 591 | **oC** |
| **P11/6** | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | **MPa** |
| **P12** | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | **MPa** |
| **T1** | 36,00 | 36,25 | 36,50 | 36,75 | 37,00 | 37,25 | 37,50 | 37,75 | 38,00 | 38,25 | **oC** |
| **nT** | 91 | 90 | 89 | 88 | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | **%** |
| **nP** | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | **%** |
| **M** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | **kg/s** |

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΥΣΗΣ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **h1** |  | **kJ/kg** |  | **h12** |  | **kJ/kg** |
| **v1** |  | **m3/kg** |  | **s13s** |  | **kJ/kgK** |
| **P1** |  | **kPa** |  | **s13f** |  | **kJ/kgK** |
| **wPUMP1s** |  | **kJ/kg** |  | **s13g** |  | **kJ/kgK** |
| **wPUMP1** |  | **kJ/kg** |  | **h13f** |  | **kJ/kg** |
| **h2** |  | **kJ/kg** |  | **h13g** |  | **kJ/kg** |
| **h8** |  | **kJ/kg** |  | **x13s** |  | **%** |
| **s8** |  | **kJ/kgK** |  | **h13s** |  | **kJ/kg** |
| **s9s\***  |  | **kJ/kgK** |  | **w12-13s** |  | **kJ/kg** |
| **sf9s** |  | **kJ/kgK** |  | **w12-13** |  | **kJ/kg** |
| **sg9s** |  | **kJ/kgK** |  | **h13** |  | **kJ/kg** |
| **x9s** |  | **%** |  | **T5** |  | **oC** |
| **hf9s** |  | **kJ/kg** |  | **h5** |  | **kJ/kg** |
| **hg9s** |  | **kJ/kg** |  | **h6** |  | **kJ/kg** |
| **h9s** |  | **kJ/kg** |  | **h7** |  | **kJ/kg** |
| **wHPs** |  | **kJ/kg** |  | **T3** |  | **oC** |
| **wHP** |  | **kJ/kg** |  | **h3** |  | **kJ/kg** |
| **h9** |  | **kJ/kg** |  | **v3** |  | **m3/kg** |
| **h10** |  | **kJ/kg** |  | **wPUMP2s** |  | **kJ/kg** |
| **s10** |  | **kJ/kgK** |  | **wPUMP2** |  | **kJ/kg** |
| **s11s** |  | **kJ/kgK** |  | **h4** |  | **kJ/kg** |
| **h11s** |  | **kJ/kg** |  | **y** |  | **kJ/kg** |
| **w10-11s** |  | **kJ/kg** |  | **z** |  | **kJ/kg** |
| **w10-11** |  | **kJ/kg** |  | **qprimary** |  | **kJ/kg** |
| **h11** |  | **kJ/kg** |  | **qreheat** |  | **kJ/kg** |
| **s12s** |  | **kJ/kgK** |  | **qtotal** |  | **kJ/kg** |
| **h12s** |  | **kJ/kg** |  | **wnet** |  | **kJ/kg** |
| **w11-12s** |  | **kJ/kg** |  | **nth** |  | **%** |
| **w11-12** |  | **kJ/kg** |  | **Wnet** |  | **MW** |

**\* κορεσμένο μίγμα**

**Πίνακας Αποτελεσμάτων**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ΑΜ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| h1 | 150,82 | 151,86 | 152,91 | 153,95 | 155,00 | 156,04 | 157,09 | 158,13 | 159,17 | 160,22 | kJ/kg |
| v1 | 0,001006 | 0,001007 | 0,001007 | 0,001007 | 0,001007 | 0,001007 | 0,001007 | 0,001007 | 0,001007 | 0,001007 | m3/kg |
| P1 | 5,980 | 6,068 | 6,156 | 6,244 | 6,332 | 6,419 | 6,507 | 6,595 | 6,683 | 6,771 | kJ/kg |
| wPUMP1s | 0,195 | 0,195 | 0,195 | 0,195 | 0,195 | 0,195 | 0,195 | 0,195 | 0,195 | 0,195 | kJ/kg |
| wPUMP1 | 0,227 | 0,224 | 0,222 | 0,219 | 0,217 | 0,214 | 0,212 | 0,209 | 0,207 | 0,205 | kJ/kg |
| h2 | 151,05 | 152,09 | 153,13 | 154,17 | 155,21 | 156,25 | 157,30 | 158,34 | 159,38 | 160,42 | kJ/kg |
| h8 | 3543,69 | 3552,51 | 3561,40 | 3570,36 | 3579,37 | 3588,45 | 3597,60 | 3606,80 | 3616,07 | 3625,40 | kJ/kgK |
| s8 | 6,4941 | 6,4993 | 6,5045 | 6,5098 | 6,5152 | 6,5207 | 6,5262 | 6,5318 | 6,5375 | 6,5432 | kJ/kgK |
| s9s  | 6,4941 | 6,4993 | 6,5045 | 6,5098 | 6,5152 | 6,5207 | 6,5262 | 6,5318 | 6,5375 | 6,5432 | kJ/kgK |
| sf9s | 2,1581 | 2,1614 | 2,1648 | 2,1681 | 2,1714 | 2,1748 | 2,1781 | 2,1814 | 2,1848 | 2,1880 | kJ/kgK |
| sg9s | 6,5687 | 6,5660 | 6,5633 | 6,5605 | 6,5578 | 6,5551 | 6,5524 | 6,5497 | 6,5469 | 6,5443 |  |
| x9s | 98,31 | 98,49 | 98,66 | 98,85 | 99,03 | 99,21 | 99,40 | 99,59 | 99,78 | 99,98 | kJ/kg |
| hf9s | 771,71 | 773,24 | 774,77 | 776,29 | 777,82 | 779,35 | 780,88 | 782,41 | 783,94 | 785,44 | kJ/kg |
| hg9s | 2778,84 | 2779,13 | 2779,42 | 2779,71 | 2780,00 | 2780,29 | 2780,58 | 2780,87 | 2781,16 | 2781,44 | kJ/kg |
| h9s | 2744,90 | 2748,76 | 2752,65 | 2756,59 | 2760,56 | 2764,57 | 2768,62 | 2772,70 | 2776,83 | 2780,96 | kJ/kg |
| wHPs | 798,79 | 803,76 | 808,75 | 813,77 | 818,81 | 823,88 | 828,98 | 834,10 | 839,24 | 844,44 | kJ/kg |
| wHP | 726,90 | 723,38 | 719,79 | 716,12 | 712,37 | 708,54 | 704,63 | 700,64 | 696,57 | 692,44 | kJ/kg |
| h9 | 2816,79 | 2829,13 | 2841,61 | 2854,24 | 2867,00 | 2879,91 | 2892,96 | 2906,16 | 2919,50 | 2932,96 | kJ/kg |
| h10 | 3599,37 | 3608,08 | 3616,79 | 3625,50 | 3634,22 | 3642,93 | 3651,65 | 3660,37 | 3669,09 | 3677,82 | kJ/kgK |
| s10 | 7,8895 | 7,8966 | 7,9037 | 7,9109 | 7,9180 | 7,9251 | 7,9322 | 7,9393 | 7,9465 | 7,9536 | kJ/kgK |
| s11s | 7,8895 | 7,8966 | 7,9037 | 7,9109 | 7,9180 | 7,9251 | 7,9322 | 7,9393 | 7,9465 | 7,9536 | kJ/kgK |
| h11s | 3340,23 | 3345,37 | 3350,50 | 3355,64 | 3360,78 | 3365,92 | 3371,06 | 3376,20 | 3381,35 | 3386,50 | kJ/kgK |
| w10-11s | 259,14 | 262,71 | 266,29 | 269,87 | 273,44 | 277,02 | 280,59 | 284,17 | 287,74 | 291,32 | kJ/kg |
| w10-11 | 235,81 | 236,44 | 237,00 | 237,48 | 237,89 | 238,23 | 238,50 | 238,70 | 238,83 | 238,88 | kJ/kg |
| h11 | 3363,56 | 3371,64 | 3379,79 | 3388,02 | 3396,32 | 3404,70 | 3413,15 | 3421,67 | 3430,27 | 3438,94 |  |
| s12s | 7,8895 | 7,8966 | 7,9037 | 7,9109 | 7,9180 | 7,9251 | 7,9322 | 7,9393 | 7,9465 | 7,9536 | kJ/kg |
| h12s | 3069,60 | 3073,68 | 3078,10 | 3082,52 | 3086,95 | 3091,37 | 3095,80 | 3100,23 | 3104,66 | 3109,10 | kJ/kg |
| w11-12s | 293,96 | 297,96 | 301,69 | 305,50 | 309,38 | 313,32 | 317,35 | 321,44 | 325,60 | 329,84 | kJ/kg |
| w11-12 | 267,50 | 268,16 | 268,51 | 268,84 | 269,16 | 269,46 | 269,74 | 270,01 | 270,25 | 270,47 | kJ/kg |
| h12 | 3096,05 | 3103,47 | 3111,29 | 3119,18 | 3127,17 | 3135,24 | 3143,40 | 3151,66 | 3160,02 | 3168,47 | kJ/kg |
| s13s | 7,8895 | 7,8966 | 7,9037 | 7,9109 | 7,9180 | 7,9251 | 7,9322 | 7,9393 | 7,9465 | 7,9536 | kJ/kg |
| s13f | 0,5186 | 0,5219 | 0,5253 | 0,5287 | 0,5320 | 0,5354 | 0,5388 | 0,5421 | 0,5455 | 0,5488 | kJ/kg |
| s13g | 8,3325 | 8,3277 | 8,3229 | 8,3181 | 8,3133 | 8,3085 | 8,3037 | 8,2988 | 8,2940 | 8,2892 | kJ/kg |
| h13f | 150,82 | 151,86 | 152,91 | 153,95 | 155,00 | 156,04 | 157,09 | 158,13 | 159,17 | 160,22 | % |
| h13g | 2566,38 | 2566,83 | 2567,27 | 2567,72 | 2568,16 | 2568,61 | 2569,05 | 2569,50 | 2569,94 | 2570,39 | kg/s |
| x13s | 94,33 | 94,48 | 94,62 | 94,77 | 94,92 | 95,07 | 95,22 | 95,37 | 95,51 | 95,66 |  |
| h13s | 2429,45 | 2433,47 | 2437,50 | 2441,53 | 2445,57 | 2449,62 | 2453,67 | 2457,73 | 2461,80 | 2465,88 |  |
| w12-13s | 666,60 | 670,00 | 673,79 | 677,65 | 681,59 | 685,62 | 689,73 | 693,93 | 698,22 | 702,59 |  |
| w12-13 | 606,61 | 603,00 | 599,67 | 596,33 | 592,99 | 589,63 | 586,27 | 582,90 | 579,52 | 576,13 |  |
| h13 | 2489,44 | 2500,47 | 2511,61 | 2522,85 | 2534,18 | 2545,61 | 2557,13 | 2568,76 | 2580,50 | 2592,34 |  |
| T5 | 151,77 | 151,77 | 151,77 | 151,77 | 151,77 | 151,77 | 151,77 | 151,77 | 151,77 | 151,77 |  |
| h5 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 |  |
| h6 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 |  |
| h7 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 | 639,83 |  |
| T3 | 120,20 | 120,20 | 120,20 | 120,20 | 120,20 | 120,20 | 120,20 | 120,20 | 120,20 | 120,20 |  |
| h3 | 504,65 | 504,65 | 504,65 | 504,65 | 504,65 | 504,65 | 504,65 | 504,65 | 504,65 | 504,65 |  |
| v3 | 0,001060 | 0,001060 | 0,001060 | 0,001060 | 0,001060 | 0,001060 | 0,001060 | 0,001060 | 0,001060 | 0,001060 |  |
| wPUMP2s | 22,05 | 22,32 | 22,58 | 22,85 | 23,11 | 23,38 | 23,64 | 23,91 | 24,17 | 24,44 |  |
| wPUMP2 | 25,64 | 25,65 | 25,66 | 25,67 | 25,68 | 25,69 | 25,70 | 25,71 | 25,72 | 25,72 |  |
| h4 | 530,29 | 530,30 | 530,31 | 530,32 | 530,33 | 530,34 | 530,35 | 530,36 | 530,37 | 530,38 |  |
| y | 0,0402 | 0,0401 | 0,0400 | 0,0398 | 0,0397 | 0,0396 | 0,0395 | 0,0394 | 0,0392 | 0,0391 |  |
| z | 0,1134 | 0,1128 | 0,1123 | 0,1117 | 0,1111 | 0,1105 | 0,1099 | 0,1094 | 0,1088 | 0,1082 |  |
| qprimary | 2903,86 | 2912,68 | 2921,57 | 2930,53 | 2939,54 | 2948,62 | 2957,76 | 2966,97 | 2976,24 | 2985,57 |  |
| qreheat | 782,58 | 778,95 | 775,18 | 771,26 | 767,21 | 763,02 | 758,69 | 754,21 | 749,60 | 744,86 |  |
| qtotal | 3686,44 | 3691,63 | 3696,75 | 3701,79 | 3706,75 | 3711,64 | 3716,45 | 3721,18 | 3725,83 | 3730,43 |  |
| wnet | 1711,23 | 1706,32 | 1701,19 | 1695,88 | 1690,41 | 1684,76 | 1678,93 | 1672,92 | 1666,72 | 1660,35 |  |
| nth | 46,42 | 46,22 | 46,02 | 45,81 | 45,60 | 45,39 | 45,18 | 44,96 | 44,73 | 44,51 |  |
| Wnet | 1,71 | 3,41 | 5,10 | 6,78 | 8,45 | 10,11 | 11,75 | 13,38 | 15,00 | 16,60 |  |

**ΛΥΣΗ**

**Επικόλληση φωτογραφιών χειρόγραφης λύσης**