





| ITEM    | ORDERING NUMBER | OHM   | TOL (%) | TYPE | REMARKS    |
|---------|-----------------|-------|---------|------|------------|
| 837,838 | 5322 116 54014  | 23,7  | 1       | MR25 | METAL FILM |
| 839     | 5322 116 50621  | 536   | 1       | MR25 | METAL FILM |
| 840,841 | 5322 116 54472  | 105   | 1       | MR25 | METAL FILM |
| 842     | 4822 116 51152  | 27    | 5       | PR52 | METAL FILM |
| 843,844 | 5322 116 54348  | 10    | 5       | PR52 | METAL FILM |
| 845,846 | 4822 116 51152  | 27    | 5       | PR52 | METAL FILM |
| 847     | 5322 116 54956  | 24    | 5       | PR52 | METAL FILM |
| 848     | 5322 116 50583  | 5,9K  | 1       | MR25 | METAL FILM |
| 849     | 5322 116 50586  | 1,54K | 1       | MR25 | METAL FILM |
| 850     | 5322 116 54442  | 51,1  | 1       | MR25 | METAL FILM |
| 851     | 5322 116 55481  | 442   | 1       | MR52 | METAL FILM |
| 852     | 5322 116 54445  | 54,9  | 1       | MR25 | METAL FILM |
| 853     | 5322 116 54458  | 73,2  | 1       | MR25 | METAL FILM |
| 854,855 | 5322 116 54949  | 215   | 1       | MR52 | METAL FILM |
| 856     | 5322 116 50583  | 5,9K  | 1       | MR25 | METAL FILM |

| ITEM    | ORDERING NUMBER | OHM    | TOL (%) | TYPE | REMARKS       |
|---------|-----------------|--------|---------|------|---------------|
| 701,702 | 5322 116 54585  | 3,48K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 703     | 5322 116 50767  | 2,15K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 704     | 5322 116 54585  | 3,48K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 705     | 5322 116 50581  | 2,49K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 706,707 | 5322 116 54606  | 7,15K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 708     | 5322 116 50571  | 715    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 709     | 5322 116 54835  | 511    | 1       | MR30 | METAL FILM    |
| 710     | 5322 116 54557  | 1,21K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 711     | 5322 116 50508  | 487    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 712     | 5322 116 54562  | 1,4K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 713     | 5322 116 54539  | 806    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 714,716 | 5322 116 50669  | 205    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 715     | 5322 116 50414  | 2,87K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 717     | 5322 116 50729  | 4,22K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 718     | 5322 116 54492  | 178    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 719     | 5322 116 54446  | 56,2   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 720     | 4822 101 10108  | 100    |         | LIN  | TRIMMING POTM |
| 721     | 5322 116 54835  | 511    | 1       | MR30 | METAL FILM    |
| 722     | 5322 116 50767  | 2,15K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 723,732 | 4822 100 10038  | 470    |         | LIN  | TRIMMING POTM |
| 724     | 5322 116 50675  | 2,26K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 725     | 5322 116 54519  | 402    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 726     | 5322 116 54472  | 105    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 728,730 | 5322 116 50767  | 2,15K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 731,735 | 5322 116 50524  | 3,01K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 736     | 5322 116 54592  | 4,02K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 737     | 5322 116 50583  | 5,9K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 738     | 5322 116 50524  | 3,01K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 739     | 5322 116 50621  | 536    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 740     | 5322 116 50586  | 1,54 K | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 741     | 5322 116 54562  | 1,4K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 742,743 | 5322 116 54472  | 105    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 744     | 5322 116 54549  | 1,0K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 745     | 5322 116 54571  | 1,96K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 779     | 5322 116 54696  | 100K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 780     | 5322 116 54571  | 1,96K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 781,784 | 4822 100 10075  | 100    |         | LIN  | TRIMMING POTM |
| 782,785 | 5322 116 54525  | 511    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 783     | 5322 116 50509  | 4,87K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 807,809 | 5322 116 54613  | 8,66K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 808,812 | 4822 100 10038  | 470    |         | LIN  | TRIMMING POTM |
| 810     | 5322 116 54743  | 301K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 811     | 5322 116 54549  | 1,0K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 813,818 | 5322 116 50509  | 4,87K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 814     | 4822 100 10035  | 10K    |         | LIN  | TRIMMING POTM |
| 815,817 | 5322 116 50414  | 2,87K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 816     | 4822 100 10038  | 470    |         | LIN  | TRIMMING POTM |
| 819     | 5322 116 54608  | 7,5K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 820     | 5322 116 50664  | 2,05 K | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 823     | 5322 116 50679  | 237    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 824     | 4822 100 10079  | 47K    |         | LIN  | TRIMMING POTM |
| 825     | 5322 116 54686  | 75K    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 826     | 5322 116 54646  | 23,7K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 827,830 | 5322 116 55482  | 715    | 1       | MR52 | METAL FILM    |
| 828,829 | 5322 116 50527  | 33,2   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 831     | 5322 116 54624  | 11,5K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 832,833 | 5322 116 50493  | 27,4   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 834,836 | 5322 116 54009  | 562    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 835     | 5322 116 54637  | 17,8K  | 1       | MR25 | METAL FILM    |

# CAPACITORS

| ITEM    | ORDERING NUMBER | FARAD  | TOL (%) | VOLTS | REMARKS          |
|---------|-----------------|--------|---------|-------|------------------|
| 503     | 4822 124 20793  | 470MU  |         | 40    | ELECTROLYTIC     |
| 505,508 | 4822 124 20476  | 10MU   |         |       | ELECTROLYTIC     |
| 506     | 4822 122 31221  | 1N5    | 10      | 100   | CERAMIC PLATE    |
| 511     | 5322 121 40323  | 100N   | 10      | 100   | POLYESTER FOIL   |
| 512     | 4822 125 50045  | 2-22P  |         | 100   | TRIMMER          |
| 513     | 4822 122 31054  | 10P    | 2       | 100   | CERAMIC PLATE    |
| 514,518 | 4822 122 31175  | 1N0    | 10      | 100   | CERAMIC PLATE    |
| 515     | 4822 121 50539  | 4N7    | 1       | 63    | POLYSTYRENE FOIL |
| 517     | 5322 121 50338  | 470N   | 1       | 100   |                  |
| 519,522 | 4822 122 30103  | 22N    | -20+80  | 63    | CERAMIC PLATE    |
| 520     | 4822 122 31074  | 56P    | 2       | 100   | CERAMIC PLATE    |
| 521,523 | 5322 124 24202  | 2MU2   |         | 63    | ELECTROLYTIC     |
| 542     | 5322 121 40323  | 100N   | 20      | 100   | POLYESTER FOIL   |
| 543,544 | 4822 124 20797  | 2200MU |         | 40    | ELECTROLYTIC     |
| 545,546 | 4822 124 20583  | 1MU    |         | 63    | ELECTROLYTIC     |
| 547,548 | 4822 124 20499  | 22MU   |         | 40    | ELECTROLYTIC     |
| 550,552 | 4822 122 30103  | 22N    | -20+80  | 63    | CERAMIC PLATE    |
| 551     | 5322 121 40323  | 100N   | 20      | 100   | POLYESTER FOIL   |
| 553     | 4822 122 31054  | 10P    | 2       | 100   | CERAMIC PLATE    |
| 555     | 4822 122 31069  | 39P    | 2       | 100   | CERAMIC PLATE    |
| 556     | 4822 125 50062  | 2-10P  |         | 100   | TRIMMER          |
| 557,558 | 4822 122 30128  | 4N7    | 10      | 100   | CERAMIC PLATE    |
| 559-562 | 4822 122 30103  | 22N    | -20+80  | 63    | CERAMIC PLATE    |
| 565     | 4822 122 31069  | 39P    | 2       | 100   | CERAMIC PLATE    |

# RESISTORS

| ITEM    | ORDERING NUMBER | OHM     | TOL (%) | TYPE | REMARKS       |
|---------|-----------------|---------|---------|------|---------------|
| 648     | 5322 116 54595  | 5,11K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 649     | 5322 116 34007  | 100K    | 10      | NTC  | NTC           |
| 653     | 5322 116 54565  | 1,62K   | 1       | MR26 | METAL FILM    |
| 654     | 5322 116 50608  | 6,19K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 655     | 5322 116 54453  | 64,9 ** | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 656     | 5322 116 54637  | 17,8K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 657     | 5322 116 34058  | 6,8K    | 10      | NTC  | NTC           |
| 658     | 5322 116 50443  | 12,7K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 659     | 5322 116 64044  | 1,1M    | 5       |      | METAL OXIDE   |
| 660     | 5322 116 50457  | 215     | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 661     | 5322 116 50583  | 5,9K    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 662     | 5322 116 50484  | 4,64K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 663     | 5322 116 50635  | 1,47K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 664     | 5322 101 14004  | 47      |         | LIN  | TRIMMING POTM |
| 665     | 5322 116 50414  | 2,87K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 666     | 4822 100 10037  | 1,0K    |         | LIN  | TRIMMING POTM |
| 667     | 5322 116 50669  | 205     | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 668     | 5322 116 54005  | 3,32K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 669     | 5322 116 54597  | 5,36K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 670     | 5322 116 54587  | 3,65K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 671     | 5322 116 54508  | 301     | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 672,678 | 5322 116 54549  | 1,0K    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 673,674 | 5322 116 50555  | 1,27K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 676     | 5322 116 55277  | 9,09K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 677     | 5322 116 54545  | 909     | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 679     | 5322 116 54589  | 3,83K   | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 680     | 5322 116 54549  | 1,0K    | 1       | MR25 | METAL FILM    |
| 681     | 5322 101 14277  | 4,7M    |         | LIN  | TRIMMING POTM |

\*\* may be altered

#### 4.5.2. Electrical parts

Some parts are listed in chapter 4.5.1.

##### INTEGRATED CIRCUITS

|         |      |     |       |          |                       |
|---------|------|-----|-------|----------|-----------------------|
| 417     | 5322 | 209 | 86234 | NE5532FE | from LO 031001 onward |
| 420     | 5322 | 209 | 85715 | CA3086   | SELECTED              |
| 426,427 | 5322 | 209 | 85559 | TDA1034N | until LO 021000       |
| 446     | 5322 | 209 | 86233 | OQ0011   |                       |

##### TRANSISTORS

|         |      |     |       |         |
|---------|------|-----|-------|---------|
| 311     | 5322 | 130 | 44322 | BCY78X  |
| 312     | 4822 | 130 | 44196 | BC548C  |
| 313,315 | 4822 | 130 | 40937 | BC548B  |
| 314     | 4822 | 130 | 44197 | BC558B  |
| 316     | 4822 | 130 | 41024 | BF245B  |
| 320,322 | 5322 | 130 | 44594 | 2N3964  |
| 321,323 | 4822 | 130 | 44196 | BC548C  |
| 324     | 4822 | 130 | 41024 | BF245B  |
| 325,326 | 4822 | 130 | 40937 | BC548B  |
| 327,328 | 5322 | 130 | 44034 | 2N2219A |
| 329,330 | 4822 | 130 | 40937 | BC548B  |
| 331,332 | 4822 | 130 | 44197 | BC558B  |
| 333     | 5322 | 130 | 40021 | 2N2905  |
| 334,336 | 4822 | 130 | 44197 | BC558B  |
| 335,351 | 4822 | 130 | 40937 | BC548B  |
| 350     | 4822 | 130 | 44197 | BC558B  |
| 352,354 | 5322 | 130 | 40468 | 2N2905A |
| 353,355 | 5322 | 130 | 44034 | 2N2219A |
| 356     | 4822 | 130 | 40959 | BC547B  |
| 357     | 4822 | 130 | 44568 | BC557B  |
| 358     | 5322 | 130 | 44034 | 2N2219A |

##### COILS

|         |      |     |       |        |
|---------|------|-----|-------|--------|
| 401,402 | 5322 | 158 | 14018 | 33MUH  |
| 445     | 5322 | 158 | 10276 | 4,7MUH |
| 449     | 5322 | 158 | 10283 | 150MUH |

##### DIODES

|         |      |     |       |            |
|---------|------|-----|-------|------------|
| 416     | 5322 | 130 | 34321 | 1N4151     |
| 418     | 4822 | 130 | 34488 | BZX79-C11  |
| 419     | 4822 | 130 | 34233 | BZX79-C5V1 |
| 421     | 4822 | 130 | 34297 | BZX79-B10  |
| 422     | 4822 | 130 | 34379 | BZX79-B27  |
| 423     | 5322 | 130 | 34321 | 1N4151     |
| 424     | 5322 | 130 | 34397 | BZX91      |
| 425     | 4822 | 130 | 34281 | BZX79-C15  |
| 429     | 4822 | 130 | 30862 | BZX79-B9V1 |
| 430     | 4822 | 130 | 34167 | BZX79-B6V2 |
| 433,434 | 5322 | 130 | 34321 | 1N4151     |
| 435     | 4822 | 130 | 34047 | BZX75-C1V4 |
| 440     | 4822 | 130 | 30414 | BY164      |
| 447,448 | 4822 | 130 | 34195 | BZX79-B13  |
| 450     | 4822 | 130 | 34048 | BZX75-C2V8 |
| 451,452 | 5322 | 130 | 34321 | 1N4151     |

| Item | Fig. | Quantity | Order number   | Description           |
|------|------|----------|----------------|-----------------------|
| 441  | 5    | 1        | 4822 209 80384 | IC 78MGCU1            |
| 442  | 5    | 1        | 4822 209 80374 | IC 79MGCU1            |
| 540  | 4    | 1        | 4822 121 40298 | polyester foil 4,7 nF |
| 601  | 4    | 1        | 5322 116 50491 | metal film 22,6 Ohm   |
| 650  | 4    | 1        | 5322 103 24017 | potmeter 500 Ohm      |
| 651  | 4    | 1        | 4822 101 20302 | carbon potm. 47 kOhm  |
| 652  | 4    | 1        | 4822 101 20304 | carbon potm. 220 kOhm |
| 653  | 4    | 1        | 5322 101 24145 | carbon potm. 4,7 kOhm |
| 821  | 4    | 1        | 4822 101 20297 | carbon potm. 2,2 kOhm |
| 822  | 4    | 1        | 4822 101 20299 | carbon potm. 10 kOhm  |

#### 4.5. PARTS LIST

##### 4.5.1. Mechanical parts, miscellaneous, electrical parts not on units

| Item | Fig.   | Quantity | Order number   | Description          |
|------|--------|----------|----------------|----------------------|
| 01   | 3      | 1        | 5322 447 94324 | cover                |
| 02   | 3      | 4        | 5322 462 44174 | foot (bottom side)   |
| 03   | 3      | 2        | 5322 520 34164 | bearing bush         |
| 04   | 3      | 2        | 5322 530 84075 | spring               |
| 05   | 3      | 2        | 5322 528 34101 | ratchet              |
| 06   | 3      | 2        | 5322 532 54425 | ring for handle      |
| 07   | 3      | 2        | 5322 498 54048 | arm for handle       |
| 08   | 3      | 1        | 5322 498 54051 | carrying handle      |
| 09   | 3      | 2        | 5322 414 64053 | knob                 |
| 11   | 3      | 1        | 5322 447 94188 | back frame           |
| 12   | 3      | 4        | 5322 462 44176 | foot (rear side)     |
| 13   | -      | 1        | 5322 502 14164 | coin-slot screw      |
| 14   | -      | 1        | 4822 530 70124 | locking washer       |
| 15   | 3      | 5        | 5322 414 74014 | cover for knob       |
| 16   | 3      | 1        | 5322 414 74042 | cover for knob       |
| 17   | 3      | 1        | 5322 459 24076 | front frame          |
| 18   | 3      | 1        | 5322 455 84083 | textplate            |
| 19   | -      | 1        | 5322 455 74074 | voltage label 230 V  |
| 20   | -      | 1        | 5322 455 74075 | voltage label 115 V  |
| 21   | 4,5    | 1        | 4822 253 30013 | fuse 250 mA          |
| 22   | -      | 1        | 4822 253 30017 | fuse 500 mA          |
| 23   | 4      | 1        | 5322 146 34112 | mains transformer    |
| 24   | 4      | 1        | 5322 401 14275 | cable clamp          |
| 25   | 4      | 1        | 5322 321 14048 | mains cable 1850     |
| 26   | 4      | 1        | 5322 325 60119 | pull relief          |
| 27   | 4      | 1        | 5322 325 54067 | lead-through         |
| 28   | 4      | 3        | 5322 405 94178 | print holder         |
| 29   | 3      | 5        | 5322 414 34082 | knob                 |
| 30   | 3      | 1        | 5322 450 24012 | dial, mounted        |
| 31   | 3      | 1        | 5322 414 74047 | locating mark        |
| 32   | 3      | 3        | 5322 267 10004 | BNC connector        |
| 251  | 3,4,5, | 1        | 5322 276 14393 | mains switch         |
| 34   | 3      | 11       | 5322 414 25851 | knob for pushbutton  |
| 35   | 3      | 7        | 5322 276 14395 | pushbutton switch    |
| 36   | 3      | 4        | 5322 276 14394 | pushbutton switch    |
| 37   | 5      | 7        | 5322 255 44037 | heat sink for trans. |
| 38   | 5      | 1        | 5322 255 44107 | IC-socket, 16 pole   |
| 39   | -      |          | 5322 390 24013 | silicon paste DC 340 |

### 4.3. CHECK AND ADJUSTMENT

#### 4.3.1. General

- The limits mentioned in this paragraph are valid only for a newly adjusted instrument and therefore might deviate from the values as stated in paragraph 1.2. "Technical Data".
- Adjustment of the instrument is only permitted after a warm-up time of at least 30 minutes at an ambient temperature of  $(+23 \pm 3) ^\circ\text{C}$  and when connected to a mains voltage of  $230 \text{ V} \pm 5\%$ . The cabinet must be closed.
- The printed circuit board is mounted overhead. Nevertheless all trimming potentiometers and capacitors are accessible from the top. For adequate temperature stability during adjustment, the cabinet should be removed only for a short time and so far that the required adjusting element is just accessible.
- If not explicitly stated otherwise, the voltage potentials refer to the relevant contact measured against circuit earth ( $\perp_o$ ).
- The following abbreviations are used for setting and measuring instruments:

|               |                                           |                       |
|---------------|-------------------------------------------|-----------------------|
| X             | = Button pressed                          |                       |
| —             | = Button not pressed/unlocked             |                       |
| o             | = Button only tipped                      |                       |
| rh            | = extreme right-hand position             |                       |
| lh            | = extreme left-hand position              |                       |
| m             | = mid-position                            |                       |
| ml            | = position in the middle between m and lh |                       |
| D.V.M. (d.c.) | = Digital voltmeter for DC measurements   | e.g. PM 2441          |
| OSC.          | = Oscilloscope                            | e.g. PM 3240, PM 3260 |
| C             | = Counter                                 | e.g. PM 6630          |
| Fg            | = Function generator                      | e.g. PM 5127          |
| DA            | = Distortion analyzer                     | e.g. HP 333 A         |
| DM            | = Digital multimeter                      | e.g. PM 2424          |
| 50 $\Omega$   | = 50 $\Omega$ terminating resistor        | e.g. PM 9585          |

#### 4.3.2. Preparations

- All trimming potentiometers and capacitors in mid-position; (only for completely new adjustment).
- Turn dial potentiometer to extreme counter clockwise position.  
Position dial such that the 0.1 graduation on the dial is positioned 8 mm left to the text plate mark.
- Solder joints A, B, C, D must be closed. To be opened for failure detection only.
- Terminate the OUTPUT by a 50 Ohm resistor.

#### 4.3.3. General functional test

- Actuate all buttons one after the other for rough functional test of the generator by means of an oscilloscope connected to the OUTPUT socket.
- Control the TTL output.
- Roughly control the output voltage at the SWP VOLTAGE socket during the internal sweep.

## 4.2. ACCESS TO PARTS

Before dismantling the instrument, the safety regulations in accordance with para. 2.1. must be strictly observed.

### 4.2.1. Cabinet, see 2.4.

### 4.2.2. Knobs

- Remove the cap from the knob.
- Unscrew the nut and remove the knob.
- When replacing the knob, ensure that the white mark is correctly aligned with the text plate markings.

### 4.2.3. Text plate

- Remove the cabinet, see 2.4.
- Remove the turn-knobs, see 4.2.2.
- Remove the dial.
- Remove the plastic cover of the mains switch.
- The text plate can now be removed.

**Be careful:**

The textplate is fitted to the frontplate by double sided adhesive tape.

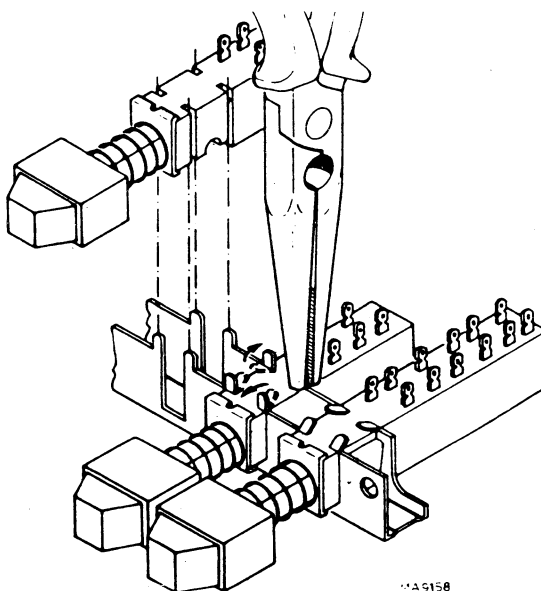
### 4.2.4. Pushbutton unit Replacing a pushbutton lever.

The single pushbutton lever can be replaced from the front.

- Push the spring towards the pushbuttons.
- Remove the wire strap or plastic part.
- Carefully tear the pushbutton lever out of the pushbutton.

#### Replacing a switch of the pushbutton unit

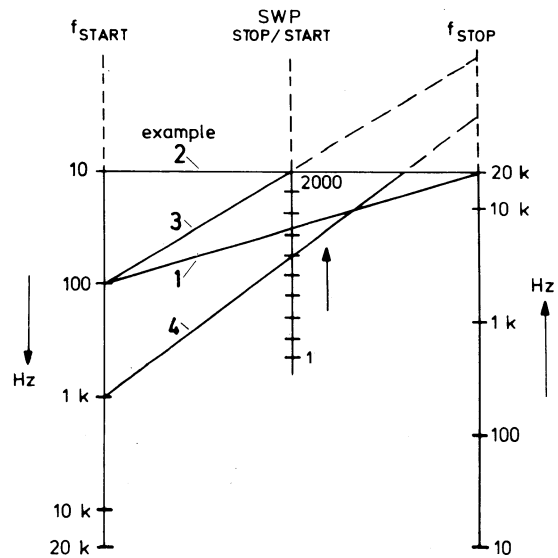
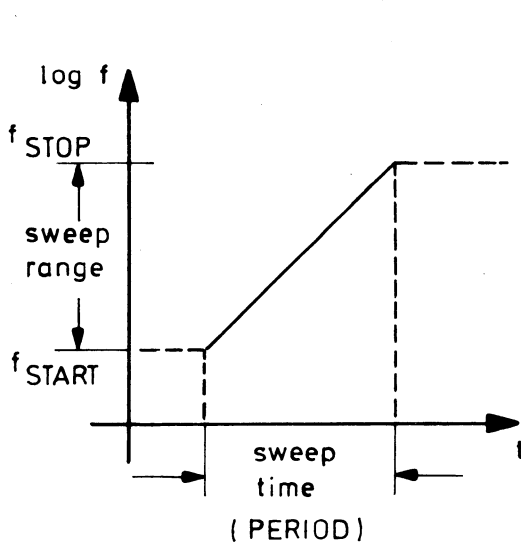
- Straighten the 4 retaining lugs of the relevant switches as shown in the figure below.
- Break the body of the relevant switch by means of a pair of pliers and remove the pieces. The soldering pins are then accessible.
- Remove the soldering pins and clean the holes in the printed circuit board (e. g. with a suction soldering iron).
- Solder the new switch on to the printed circuit board.
- Bend the 4 retaining lugs back to their original positions.











Exemple pour la sous-gamme II (x 100)  
les deux autres gammes seront considérées  
de façon similaire.

### 3.2.4. Balayage externe et modulation de fréquence

Le bouton SGLE SWEEP doit être relâché.

La fréquence du générateur peut être contrôlée au moyen d'une tension extérieure appliquée au connecteur SWP VOLTAGE IN/OUT. La fréquence du générateur varie de façon exponentielle par rapport à la tension de commande (1 décade/1 V) comme décrit au chapitre 3.2.3.

A l'intérieur des gammes de fréquences certaines limitations doivent être observées:

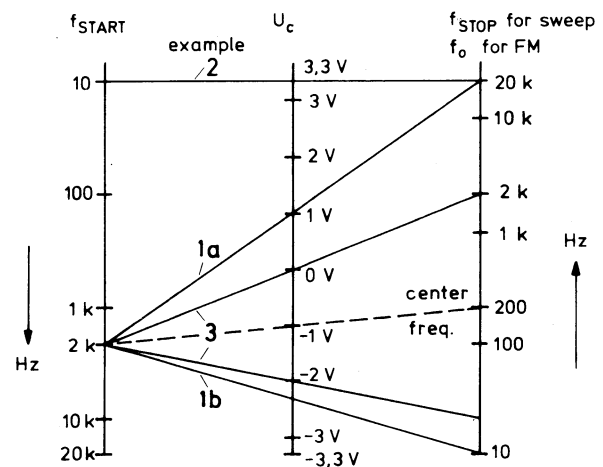
La fréquence de démarrage limite la tension externe de commande. Une fréquence de démarrage de 2 kHz par exemple, représente une gamme de balayage maximum de 1 décade pour atteindre la fréquence la plus élevée et correspond à une tension de commande de +1 V, exemple 1 a du diagramme.

En descendant aux fréquences les plus basses, une tension maximum de -2,3 V est tolérée de façon à ne pas dépasser la fréquence d'arrêt de 10 Hz, exemple 1 b.

Au cas où la fréquence de démarrage se situe à la limite inférieure de la sous-gamme (soit 10 Hz en II, exemple 2), la tension maximum de commande utilisée sera de +3,3 V.

Exemple pour modulation de fréquence:

Le réglage de la fréquence de base à 2 kHz et l'application d'une tension de commande externe de -1 V ont pour résultat une fréquence centrale de 200 Hz. La superposition d'une tension de contrôle ac de 1 Vpp produit une modulation de fréquence dans les limites 20 Hz à 2 kHz, exemple 3.



Exemple pour la sous-gamme II (x 100)  
les deux autres gammes seront considérées  
de façon similaire, l'échelle  $U_c$  reste identique.

## 3.2. FONCTIONNEMENT

### 3.2.1. Réglage de la tension sur la douille OUTPUT

L'amplitude du signal de sortie est réglable en continu par la commande AMPLITUDE.

Avec bouton DC relâché et bouton PUSH FOR ZERO tiré, une tension continue positive ou négative, continûment réglable peut être additionnée au signal de sortie. En position enfoncée du bouton DC, la portion alternative du signal de sortie est éliminée et seule la tension continue appliquée à la sortie.

Le signal de sortie et l'offset en continu peuvent être atténués en échelons de 10 à 60 dB. Pour 10 à 30 dB, des boutons-poussoirs séparés sont disponibles. Des atténuations de 40 et 50 dB sont sélectionnées par l'actionnement de plusieurs boutons-poussoirs. Pour 60 dB les trois boutons doivent être enfoncés.

**Remarque:** L'amplificateur de sortie pourrait être surchargé à la suite de l'addition du signal et de l'offset en tension continue. Afin d'éviter la limitation, la valeur de crête de la tension sortie en circuit ouvert ne doit pas dépasser de +15 V (atténuateur par échelons réglé sur 0 dB).

### 3.2.2. Réglage de la fréquence

Trois commandes sont disponibles pour régler la fréquence de base:

- cadran à échelle logarithmique
- sélecteur de gamme FREQUENCY Hz
- commande vernier FREQ OFFSET

L'affichage multiplié par le facteur choisi sur le sélecteur de gamme représente la fréquence. De plus, il faut tenir compte de l'écart de fréquence réglé à l'aide de la commande FREQ OFFSET.

La fréquence sélectionnée représente:

- la fréquence du signal de sortie                      bouton SGLE SWEEP relâché
- la fréquence du signal avec 0V                      bouton SGLE SWEEP enfoncé  
à la douille SWP VOLTAGE  
IN/OUT
- la fréquence de démarrage                      du mode de balayage simple

### 3.2.3. Balayage simple interne

La balayage simple interne de la fréquence marche-arrêt est démarré en enfonçant le bouton SGLE SWEEP. La caractéristique est exponentielle selon la formule

$$f_o = f_{START} \cdot 10^{U_c/V}$$

$f_o$  étant la fréquence instantanée à la sortie,

$f_{START}$  la fréquence au début du balayage, représentée par le réglage de la fréquence; voir 3.2.2.

$U_c$  la tension à la douille SWP VOLTAGE IN/OUT

De la sorte, une différence de tension de commande de 1 V résulte en un rapport de fréquence 10 : 1.

A la fin du balayage la sortie reste à la fréquence d'arrêt, laquelle est réglable à l'aide de la commande SWP STOP/START. Lorsque le bouton SGLE SWEEP est relâché, la fréquence est retournée à la fréquence de démarrage. Le temps de balayage est réglé à l'aide du potentiomètre SWP PERIOD. Le pré-réglage de la fréquence d'arrêt peut être réalisée à la fin du balayage pendant un temps minimal avant de procéder au réglage du balayage final.

#### **Veillez noter:**

Le balayage sera obtenu uniquement dans l'étendue de la sous-gamme concernée. Il est évident, que la commande SWP STOP/START doit être placée à une valeur n'excédant pas la fréquence la plus élevée de la sous-gamme (soit 20 kHz en II), voir exemple 1 du diagramme.

C'est seulement lorsque la fréquence de démarrage se situe dans la limite inférieure de la sous-gamme (soit 10 Hz en II, exemple 2), que le rapport maximum de balayage de 2000 : 1 peut être obtenu.

Les conditions prévues aux exemples 3 et 4 conduisent à un dépassement du fonctionnement correct ce qui signifie une limitation en fréquence avec distorsion du signal.

### 3. MISE EN SERVICE

#### 3.1. COMMANDES ET DOUILLES

| Légende                                                                                               | Repère                      | Fonction                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>POWER</b><br>○ ON<br>● OFF                                                                         | 251                         | Commutateur secteur, point blanc indiquant la position enclenchée                                                                       |
| <b>WAVE FORM</b><br> | 252/5 à<br>252/7            | Boutons-poussoirs pour forme d'onde requise: sinusoïdale, triangulaire ou rectangulaire                                                 |
| <b>FREQUENCY Hz</b><br>x1 x100 x10k<br>.1 ... 200<br>(échelle logarithmique)                          | 252/1 à<br>252/3<br><br>650 | Sélecteurs de la gamme de fréquence<br>0,1 - 200 Hz, 10 Hz - 20 kHz, 1 kHz - 2 MHz<br><br>Cadran pour réglage de fréquence gros continu |
| <b>FREQ. OFFSET</b><br>-20 % ... +20 %                                                                | 651                         | Cadran pour réglage de fréquence fin continu                                                                                            |
| <b>ATTENUATION</b><br>10 dB 20 dB 30 dB                                                               | 252/9 à<br>252/11           | Boutons-poussoirs pour réglage de l'atténuation fixe; 40 - 60 dB par combinaison de boutons-poussoirs                                   |
| <b>AMPLITUDE</b><br>3 V <sub>pp</sub> ... 30 V <sub>pp</sub>                                          | 821                         | Bouton pour réglage d'amplitude continu du signal de sortie                                                                             |
| DC                                                                                                    | 252/8                       | Bouton-poussoir pour déclenchement de la portion alternative du signal                                                                  |
| <b>DC OFFSET</b><br>-10 V ... +10 V                                                                   | 822                         | Bouton pour réglage continu de tension continue                                                                                         |
| PUSH FOR ZERO                                                                                         | 822                         | Tirette pour addition de la tension continue au signal de sortie                                                                        |
| OUTPUT                                                                                                | 200                         | Douille de sortie BNC pour signal                                                                                                       |
| TTL OUTPUT                                                                                            | 201                         | Douille de sortie BNC pour le signal TTL                                                                                                |
| <b>SGLE SWEEP</b><br>ON OFF                                                                           | 252/4                       | Bouton-poussoir pour démarrage d'une période de balayage simple                                                                         |
| <b>SWP VOLTAGE</b><br>1 ... 2000                                                                      | 653                         | Bouton pour réglage de la fréquence d'arrêt (rapport fréquence arrêt/marche)                                                            |
| <b>SWP VOLTAGE</b><br>IN/OUT<br>1 V/FREQ DEC                                                          | 202                         | Douille d'entrée/sortie BNC pour tension analogique de fréquence                                                                        |
| <b>SWP PERIOD</b><br>≤ 10 s ... 150 s                                                                 | 652                         | Bouton pour réglage du temps de balayage                                                                                                |

## 2.2. MONTAGE

L'appareil peut être utilisé dans toute position. Avec poignée rabattue, l'appareil peut être utilisé en position inclinée; à cette fin, enfoncer les boutons de la poignée (fig. 2). Il est recommandé de ne pas placer l'appareil sur une surface produisant de la chaleur ou en plein soleil.

## 2.3. MISE A LA TERRE

Avant toute mise sous tension, l'appareil doit être connecté à la terre conformément aux consignes de sécurité locales. Le câble secteur fixé à l'appareil comporte un conducteur de terre braché sur les contacts protecteurs de la fiche. Ainsi, avec le coffret de l'appareil connecté sur une prise à contacts protecteurs, il est, par conséquent, mis à la terre.

**ATTENTION:** La fiche secteur ne doit être introduite que dans une prise à contact de terre. La mise à la terre ne doit pas être éliminée par l'emploi, par exemple, d'un câble prolongateur sans conducteur de terre.

Le potentiel zéro du circuit sur les contacts externes des douilles BNC est branché au coffret par l'intermédiaire d'un circuit parallèle RC. Une mise à la terre HF correcte est ainsi obtenue. Les contacts externes des douilles BNC ne doivent pas être utilisés pour brancher un conducteur de terre.

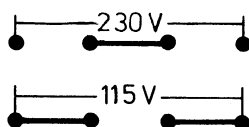
## 2.4. DEMONTAGE DE L'APPAREIL

- Débrancher la fiche secteur
- Placer la poignée en haut sur l'appareil; à cette fin, enfoncer les boutons de la poignée
- Desserrer la vis centrale à l'arrière de l'appareil
- Enlever le tuyau de protection du câble secteur fixé sur le boîtier
- Démonter le boîtier

## 2.5. BRANCHEMENT DE L'APPAREIL

L'appareil ne peut être branché que sur une alimentation en alternatif. A la livraison, l'appareil est réglé sur 230 V. Avant le branchement au secteur, s'assurer que la gamme choisie de tension secteur comporte la tension secteur locale indiquée à l'arrière de l'appareil sur une plaquette. Au cas où l'appareil doit être alimenté sur 115 V, procéder comme suit:

- Débrancher la fiche secteur
- Démonter l'appareil, voir la para. 2.4.
- Ressouder les pontets sur le transformateur secteur selon le schéma de connexion collant; voir aussi ci-dessous:



- Insérer le fusible fourni de 500 mA, retardé, dans le porte-fusible au lieu de celui prévu
- Changer la plaquette de tension secteur à l'arrière de l'appareil conformément à la sélection. La plaquette de 115 V est contenue dans une enveloppe en plastique, comme la fusible fourni.
- Fermer l'appareil

Le branchement secteur doit être conforme aux consignes de sécurité locales; il implique que l'appareil soit branché sur une douille secteur avec conducteur de terre (voir le para. 2.3.).

## **2. INSTALLATION**

### **2.1. CONSIGNES DE SECURITE**

A la livraison, l'appareil conforme aux consignes requises de sécurité. Pour maintenir cet état et afin d'assurer un fonctionnement sûr, il est conseillé d'observer les instructions suivantes.

#### **2.1.1. Avant la connexion**

Tension secteur

S'assurer que l'appareil soit réglé sur la tension nominale secteur.

Protection

L'appareil est protégé conformément à la catégorie I (mise à la terre) du IEC 348 ou VDE 0411. Le câble secteur livré comporte la mise à la terre.

Au dehors des locaux avec protection spéciale, la fiche secteur doit être uniquement connectée à une douille de protection à la terre.

Il est interdit d'interrompre la mise à la terre dans ou dehors de l'appareil.

#### **2.1.2. Entretien et réparation**

Défauts et efforts excessifs

Lorsque l'appareil est suspecté de n'être plus sûr, le mettre hors de service en prévenant la remise en fonctionnement.

Ce cas se présente si l'appareil

- a subi des endommagements mécaniques
- ne fonctionne plus
- est sous efforts au deçà des limites tolérables (p. ex., pendant stockage et transport)

Démontage de l'appareil

Lors de démontage des couvercles et d'autres pièces à l'aide d'outils, des parties ou des bornes parcourues de courant peuvent être exposées.

Avant de démonter l'appareil, le déconnecter de toutes sources de tension.

L'étalonnage, l'entretien et la réparation de l'appareil démonté doivent être uniquement accomplis par un spécialiste en observant les précautions nécessaires.

Après déconnexion de toutes les sources de tension, les condensateurs dans l'appareil peuvent demeurer chargés pour quelques secondes; observer les schémas électriques.

Fusibles

Utiliser seulement les fusibles spécifiés.

Réparation, Remplacement des pièces

La réparation doit être accomplie par un spécialiste. Veiller que la construction de l'appareil ne sera pas modifiée au détriment de la sécurité. Surtout ne pas réduire les distances de fuite superficielle, les espaces d'air et l'épaisseur de l'isolant.

Au remplacement utiliser uniquement des pièces d'origine. D'autres pièces de rechange doivent strictement satisfaire aux consignes de sécurité.

#### 1.4. DESCRIPTION DU SCHEMA SYNOPTIQUE (voir Fig. 1., schéma synoptique)

L'oscillateur du générateur de fonctions est composé d'un intégrateur et d'un détecteur de crêtes (comparateur). La source de courant réglée dans la section de commande en continu délivre le courant de charge pour l'intégrateur. A la sortie de cet intégrateur, une tension linéaire est conduite au détecteur de crêtes. Au moment où la tension de référence est atteinte, le détecteur inverse le courant de charge de l'intégrateur, de sorte que l'intégration a lieu inversément. L'intégration vers le bas a lieu jusqu'à ce que le niveau de référence négatif est atteint; alors, le détecteur de crêtes inverse à nouveau le courant de l'intégrateur. Comme les deux niveaux de référence sont symétriques par rapport à la terre, une onde triangulaire symétrique au zéro est délivré à la sortie de l'intégrateur. La facteur de marche de cette onde est 1 : 1.

Le courant de sortie de la source réglée dépend des positions du cadran de fréquence et de la commande **FREQUENCY OFFSET**. La fréquence résultante de l'oscillateur est déterminée par ce courant ainsi que par le condensateur intégrant dans l'intégrateur. Plusieurs condensateurs sont commutés par les boutons-poussoirs **FREQUENCY Hz**. La commande de fréquence interne de l'oscillateur principal pour balayage simple se fait à l'aide de la commande **SGLE SWEEP**. Le gamme de balayage est réglable à l'aide du bouton **SWP STOP/START**. Le bouton **SWP PERIOD** permet de régler le temps de balayage.

La tension instantanée (de balayage) pour une fréquence différente de l'oscillateur est disponible à la douille **SWP VOLTAGE IN/OUT**. Par cette douille il est possible de réaliser le balayage externe ou la modulation de fréquence. Le rapport tension-fréquence est logarithmique, en fonction de la caractéristique de transfert de la source de courant réglée.

Le commutateur **WAVE FORM** permet de sélectionner les formes d'onde suivantes: une onde triangulaire de l'intégrateur, une onde rectangulaire du détecteur de crêtes ou une onde sinusoïdale du circuit conformateur d'ondes sinusoïdales. Le signal est conduit à la douille **OUTPUT** par le potentiomètre **AMPLITUDE**, l'amplificateur et l'atténuateur.

La commande **DC OFFSET** permet d'ajouter une tension continue au signal en position tirée du bouton **PUSH FOR ZERO**. Si seule la tension continue est requise, un élément alternatif du signal de sortie peut être mis hors service en enfonçant le bouton-poussoir **DC** du sélecteur d'ondes.

Un signal sinusoïdal du détecteur de crêtes est appliqué à la douille **TTL OUT** par l'intermédiaire du tampon **TTL**.

L'alimentation stabilisée fournit les tensions continues pour les circuits.

|                                          |                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gamme de balayage maxi                   | Sous-gamme totale, I, II ou III                                                                                                      |
| Sensibilité                              | 1 V/décade de fréquence                                                                                                              |
| Impédance d'entrée                       | 1 k $\Omega$                                                                                                                         |
| Fréquence de modulation maxi             | env. 5 kHz                                                                                                                           |
| <b>1.2.5. Alimentation</b>               | <b>Tension alternative</b>                                                                                                           |
| Valeur de référence                      | 230 V                                                                                                                                |
| Valeurs nominales                        | 115 V/230 V à sélectionner par cavaliers                                                                                             |
| Gamme de fonctionnement nominale         | $\pm 15 \%$ de la valeur sélectionnée                                                                                                |
| Limites de fonctionnement                | $\pm 15 \%$ de la valeur sélectionnée                                                                                                |
| Gamme de fréquence nominale              | 50 - 100 Hz                                                                                                                          |
| Gamme de fréquence limite                | 47,5 - 105 Hz                                                                                                                        |
| Puissance absorbée                       | 21 W                                                                                                                                 |
| <b>1.2.6. Conditions d'environnement</b> |                                                                                                                                      |
| <i>Température ambiante</i>              |                                                                                                                                      |
| Valeur de référence                      | 23 °C $\pm$ 1 °C                                                                                                                     |
| Gamme nominale                           | +5 à +40 °C                                                                                                                          |
| Gamme de stockage et de transport        | −40 °C à +70 °C                                                                                                                      |
| <i>Humidité relative</i>                 |                                                                                                                                      |
| Gamme de référence                       | 45 à 75 %                                                                                                                            |
| Gamme nominale de travail                | 20 à 80 %                                                                                                                            |
| <i>Pression d'air</i>                    |                                                                                                                                      |
| Valeur de référence                      | 1013 mbar ( $\approx$ 760 mm Hg)                                                                                                     |
| Gamme nominale de travail                | 800 à 1066 mbar jusqu'à 2200 m d'altitude                                                                                            |
| <i>Déplacement d'air</i>                 |                                                                                                                                      |
| Valeur de référence                      | 0 à 0,2 m/s                                                                                                                          |
| Gamme nominale de travail                | 0 à 0,5 m/s                                                                                                                          |
| <i>Position de travail</i>               | verticale sur les pieds ou inclinée reposant sur la poignée rabattue                                                                 |
| <i>Temps de chauffage</i>                | 30 minutes                                                                                                                           |
| <b>1.2.7. Coffret</b>                    |                                                                                                                                      |
| Type de protection (voir DIN 40 050)     | IP 20                                                                                                                                |
| Classe de protection                     | Classe I, conducteur de terre                                                                                                        |
| Dimensions totales                       |                                                                                                                                      |
| – hauteur                                | 140 mm                                                                                                                               |
| – largeur                                | 310 mm                                                                                                                               |
| – profondeur                             | 330 mm                                                                                                                               |
| Poids                                    | environ 4,5 kg                                                                                                                       |
| <b>1.3. ACCESSOIRES</b>                  |                                                                                                                                      |
| <b>1.3.1. Standard</b>                   | Notice d'emploi<br>Fusible 500 mA lent                                                                                               |
| <b>1.3.2. Option</b>                     | PM 9585: résistance terminale 50 $\Omega$ , 1 W<br>PM 9581: résistance terminale 50 $\Omega$ , 3 W<br>PM 9075: câble coaxial BNC–BNC |

**1.2.2. Sortie**

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Connexion                                                           | Douille BNC                                                                                                                                                                                           |
| Impédance                                                           | 50 $\Omega$                                                                                                                                                                                           |
| Capacité de charge                                                  | Résistant aux courts-circuits                                                                                                                                                                         |
| Formes d'onde                                                       | Sinusoïdale, triangulaire, rectangulaire; symétrique en tout temps; avec ou sans offset continu.<br>Tension continue sans élément alternatif.                                                         |
| Tension en circuit ouvert:                                          |                                                                                                                                                                                                       |
| – gamme de réglage                                                  | 3 V <sub>CC</sub> ... 30 V <sub>CC</sub> réglable continûment                                                                                                                                         |
| – valeur maximale                                                   | $\pm 15$ V                                                                                                                                                                                            |
| Tension continue d'offset                                           |                                                                                                                                                                                                       |
| – bouton PUSH FOR ZERO en position tirée, tension en circuit ouvert | -10 V ... +10 V, réglable continûment                                                                                                                                                                 |
| – boutons PUSH FOR ZERO ou WAVE FORM DC enfoncé                     | < 50 mV                                                                                                                                                                                               |
| Atténuation                                                         |                                                                                                                                                                                                       |
| – continu                                                           | 0 ... 20 dB (voir tension en circuit ouvert 3 V <sub>CC</sub> ... 30 V <sub>CC</sub> )                                                                                                                |
| – fixe                                                              | 0 à 60 dB en échelons de 10 dB                                                                                                                                                                        |
| Distorsion (sinusoïdale)                                            | < 0,5 % dans les gammes I, II<br>< 3 % dans la gamme III                                                                                                                                              |
| Linéarité (triangulaire)                                            | mieux que 99,5 % dans les gammes I, II                                                                                                                                                                |
| Temps de montée, temps de descente (rectangulaire)                  | < 75 ns                                                                                                                                                                                               |
| Dépassement et suroscillation (rectangulaire)                       | < 2 %                                                                                                                                                                                                 |
| Réponse en amplitude (sinusoïdal; valeur de référence 1 kHz)        | < 0,1 dB dans les gammes I, II<br>< 0,3 dB dans la gamme III < 1 MHz<br>< 1 dB dans la gamme III $\leq 2$ MHz<br>(tension de sortie 3 ... 30 V <sub>CC</sub> , charge 50 $\Omega$ , atténuation 0 dB) |

**1.2.3. Sortie TTL**

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Connexion         | Douille BNC |
| Facteur de marche | 50 %        |
| Sortance          | $\geq 20$   |

**1.2.4. Commande de fréquence****1.2.4.1. Balayage interne**

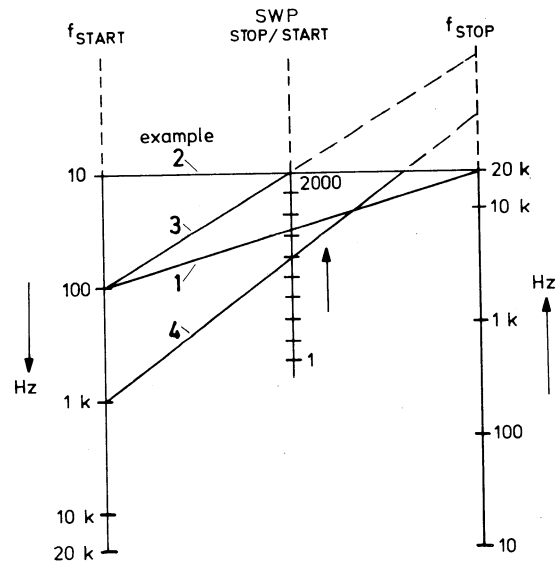
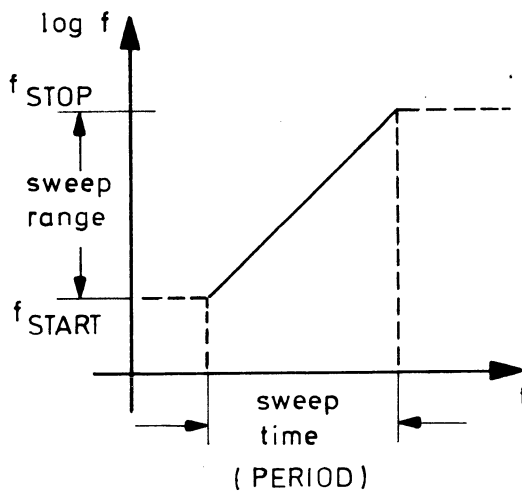
|                                                    |                                                               |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Mode de balayage                                   | Simple                                                        |
| Caractéristique de balayage                        | Logarithmique                                                 |
| Gamme de balayage (rapport f marche/f arrêt)       | 1 ... 2000 (1 ... 2.10 <sup>3</sup> )<br>réglable continûment |
| Période de balayage (temps de balayage)            | $\leq 10$ ... 150 s continûment variable                      |
| Sortie de tension de balayage (tension analogique) |                                                               |
| – connexion                                        | Douille BNC                                                   |
| – facteur d'échelle                                | 1 V/décade de fréquence                                       |

**1.2.4.2. Balayage externe ou modulation de fréquence**

|                                   |                                                 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|
| Connexion                         | Douille BNC SWEEP VOLTAGE (tension de balayage) |
| Caractéristique tension/fréquence | Logarithmique                                   |







Beispiel für den Teilbereich II ( $\times 100$ );  
die beiden anderen Bereiche ergeben  
sich ähnlich.

### 3.2.4. Externer Sweep und Frequenzmodulation

Die Taste SGLE SWEEP muss entriegelt sein.

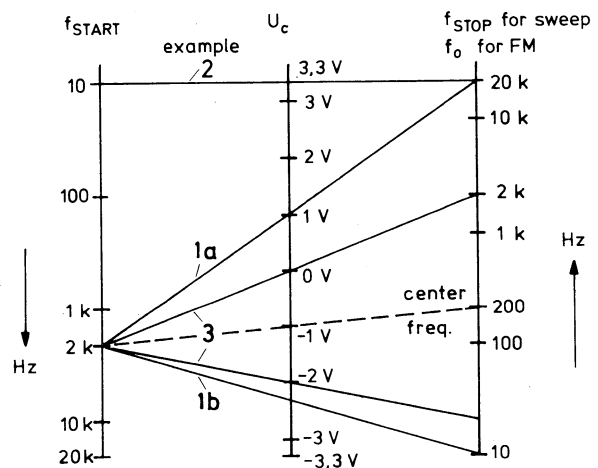
Die Signalfrequenz des Generators kann durch Zuführen einer Spannung über die Buchse SWP VOLTAGE IN/OUT gesteuert werden. Die Frequenz ändert sich dabei exponentiell mit der Steuerspannung (1 Dekade/1 V), wie in Kapitel 3.2.3. beschrieben.

Innerhalb der Frequenzbereiche müssen Begrenzungen beachtet werden:

Die Startfrequenz bestimmt die maximal zulässige externe Steuerspannung. Beträgt die Startfrequenz z.B. 2 kHz, so ergibt sich als maximal möglicher Sweepbereich zu höheren Frequenzen hin 1 Dekade, was einer maximalen Steuerspannung von +1 V entspricht, Beispiel 1a. Zu niedrigen Frequenzen hin sind maximal -2,3 V erlaubt, um die Grenze der Stopfrequenz von 10 Hz nicht zu unterschreiten, Beispiel 1b. Liegt die Startfrequenz an der unteren Grenze des Teilbereiches (10 Hz in II, Beispiel 2), kann die maximale Steuerspannung von +3,3 V angelegt werden.

Beispiel für die Frequenzmodulation:

Einstellung einer Grundfrequenz von 2 kHz und einer externen Steuer-Gleichspannung von -1 V führen zur Mittenfrequenz von 200 Hz. Überlagerung der Steuer-Gleichspannung mit einer Wechselspannung von 1 Vss ergibt eine Frequenzmodulation in den Grenzen von 20 Hz und 2 kHz, Beispiel 3.



Beispiel für den Teilbereich II ( $\times 100$ );  
die beiden anderen Bereiche ergeben sich  
ähnlich bei gleicher Steuerspannung  $U_c$ .

## 3.2. BEDIENUNG

### 3.2.1. Einsteller der Ausgangsspannung (OUTPUT)

Mit dem Steller AMPLITUDE ist die Amplitude des Ausgangssignals stetig einstellbar.

Bei entriegeltem Drucktaster DC und gezogenem Knopf PUSH FOR ZERO kann dem Ausgangssignal eine stetig einstellbare positive oder negative Gleichspannung unterlegt werden. Wird der Drucktaster DC gedrückt, ist der Wechselspannungsanteil des Signals abgeschaltet, und es wird nur die Gleichspannung an den Ausgang geführt.

Mit dem Stufenabschwächer ATTENUATION kann das Ausgangssignal einschliesslich DC-Offset in Stufen von 10 dB bis 60 dB abgeschwächt werden. Für 10 bis 30 dB stehen einzelne Drucktasten zur Verfügung.

40 und 50 dB sind durch Kombination zweier Tasten wählbar.

Für 60 dB müssen alle 3 Tasten gedrückt sein.

**Hinweis:** Der Ausgangsverstärker ist durch gleichzeitige Aussteuerung mit Signal und DC-Offsetspannung übersteuerbar. Zur Vermeidung von Begrenzungseffekten darf der Scheitelwert der Leerlaufausgangsspannung  $\pm 15$  V nicht überschreiten (Stufenabschwächer auf 0 dB).

### 3.2.2. Einstellen der Frequenz

Zum Einstellen der Frequenz stehen drei Bedienelemente zur Verfügung:

- Kreisskala mit logarithmischer Teilung
- Bereichsschalter FREQUENCY Hz
- Feineinsteller FREQ OFFSET

Die resultierende Frequenz entspricht dem Produkt aus dem angezeigten Zahlenwert auf der Kreisskala und dem Einstellwert des Bereichsschalters FREQUENCY Hz. Zusätzlich ist die durch den Feineinsteller FREQ OFFSET festgelegte Frequenzabweichung zu berücksichtigen.

Die eingestellte Frequenz entspricht

- der Signalfrequenz bei entriegelter Taste SGLE SWEEP
- der Signalfrequenz, mit 0 V bei gedrückten Taste SGLE SWEEP  
Steuerspannung an der Buchse  
SWEEP VOLTAGE IN/OUT
- der Startfrequenz des Einzelsweep

### 3.2.3. Interner Einzelsweep

Interner Einzelsweep von der Start- zur Stopfrequenz wird durch Drücken der Taste SGLE SWEEP ausgelöst. Die Charakteristik ist exponentiell, gemäss der Beziehung

$$f_o = f_{\text{START}} \cdot 10^{U_c/V}$$

wobei  $f_o$  = momentane Signalfrequenz am Ausgang

$f_{\text{START}}$  = Frequenz zu Beginn des Sweep, eingestellt durch die Grundfrequenz gemäss 3.2.2.

$U_c$  = Spannung an der Buchse SWP VOLTAGE IN/OUT.

Somit ändert sich die Frequenz um eine Dekade bei einer Steuerspannungsdifferenz von 1 V. Am Ende der Sweepperiode verweilt der Ausgang an der oberen Frequenz des Sweepbereiches, die mit dem Steller SWP STOP/START eingestellt werden kann. Rücksetzen der Taste SGLE SWEEP lässt den Ausgang zur Startfrequenz zurückspringen.

Die Sweepzeit wird mit dem Potentiometer SWP PERIOD eingestellt. Vor-Einstellung der Stopfrequenz sollte am Ende des Sweep bei kleiner Periodenzeit vorgenommen werden, bevor der endgültige Sweep ausgeführt wird.

#### Zu beachten:

Der Sweepvorgang kann naturgemäß nur innerhalb des jeweiligen Teilfrequenzbereiches ausgeführt werden. Hieraus folgt, daß der Steller SWP STOP/START höchstens so eingestellt werden darf, daß die obere Frequenz des Teilbereiches (z.B. 20 kHz in II) nicht überschritten wird, siehe Beispiel 1 im Bild. Nur wenn die Startfrequenz an der unteren Grenze des Teilbereiches liegt (z.B. 10 Hz in II, Beispiel 2), kann der maximale Sweepbereich von 2000:1 ausgenutzt werden. Einstellungen der Beispiele 3 und 4 führen zu Übersteuerungen, was sich neben der Frequenzbegrenzung durch Verzerrung der Kurvenform bemerkbar macht.

### 3. BETRIEBSANLEITUNG

#### 3.1. BEDIENELEMENTE UND ANSCHLÜSSE (Abb. 2.)

| Beschriftung                                                                                                                                                                                 | Position                      | Funktion                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| POWER<br>○ ON<br>● OFF                                                                                                                                                                       | 251                           | Netzschalter;<br>Weisses Feld für Einschaltzustand                                                                                                                |
| WAVE FORM<br>                                                                                               | 252/5 bis<br>252/7            | Drucktasten zur Wahl der Signalform:<br>Sinus-, Dreieck-, oder Rechtecksignal                                                                                     |
| FREQUENCY Hz<br>x1 x100 x10 k<br>.1 ... 200<br>(logarithmische Teilung)                                                                                                                      | 252/1 bis<br>252/3<br><br>650 | Drucktaster zur Wahl des Frequenzbereiches:<br>0,1 - 200 Hz, 10 Hz - 20 kHz, 1 kHz - 2 MHz<br><br>Kreisskala zur kontinuierlichen Grobeinstellung<br>der Frequenz |
| FREQ OFFSET<br>-20 % ... +20 %                                                                                                                                                               | 651                           | Steller zur kontinuierlichen Feineinstellung der<br>Frequenz                                                                                                      |
| ATTENUATION<br>10 dB 20 dB 30 dB                                                                                                                                                             | 252/9 bis<br>252/11           | Drucktaster zum Einstellen der festen Abschwächung<br>40 - 60 dB durch Kombination der Tasten                                                                     |
| AMPLITUDE<br>3 V <sub>pp</sub> ... 30 V <sub>pp</sub>                                                                                                                                        | 821                           | Steller für kontinuierliche Amplituden-Einstellung<br>des Ausgangssignals.                                                                                        |
| DC                                                                                                                                                                                           | 252/8                         | Drucktaster zum Abschalten des Wechselspannungs-<br>anteils des Signals.                                                                                          |
| DC OFFSET<br>-10 V ... +10 V                                                                                                                                                                 | 822                           | Steller zur kontinuierlichen Einstellung der<br>Gleichspannung                                                                                                    |
| PUSH FOR ZERO                                                                                                                                                                                | 822                           | Zugschalter zur Summierung der Gleichspannung<br>zum Ausgangssignal                                                                                               |
| OUTPUT                                                                                                                                                                                       | 200                           | BNC-Ausgangsbuchse für das Signal                                                                                                                                 |
| TTL OUT                                                                                                                                                                                      | 201                           | BNC-Ausgangsbuchse für das TTL-Signal                                                                                                                             |
| SGLE SWEEP<br> ON OFF  | 252/4                         | Drucktaste zum Auslösen des Einzelsweep                                                                                                                           |
| SWP STOP/START<br>1 ... 2000                                                                                                                                                                 | 653                           | Steller zum Einstellen der Stopfrequenz<br>(Verhältnis Stop- zu Startfrequenz )                                                                                   |
| SWP VOLTAGE<br>IN/OUT<br>1 V/FREQ DEC                                                                                                                                                        | 202                           | BNC-Eingangs/Ausgangs-Buchse für die<br>frequenzanaloge Spannung                                                                                                  |
| SWP PERIOD                                                                                                                                                                                   | 652                           | Steller für die Sweepzeit                                                                                                                                         |

## 2.2. AUFSTELLEN

Das Gerät darf in beliebiger Lage aufgestellt und betrieben werden. Bei heruntergeklapptem Tragbügel kann das Gerät in schräger Lage aufgestellt werden; hierzu sind die beiden Verriegelungsknöpfe des Tragbügels zu drücken (Fig. 2). Es ist darauf zu achten, daß das Gerät nicht auf andere Wärmequellen gestellt oder übermäßiger Wärmeeinstrahlung ausgesetzt wird.

## 2.3. ERDEN

Das Gerät muß den örtlichen Vorschriften entsprechend geerdet werden. Die Netzzuleitung enthält einen Schutzleiter und ist mit einem Schutzkontaktstecker versehen. Hierdurch wird beim Anschluß an eine Schutzkontaktsteckdose das Gehäuse des Geräts zwangsläufig mit Schutz Erde verbunden.

**ACHTUNG:** Der Netzanschlußstecker darf nur in eine Schutzkontaktsteckdose eingeführt werden. Diese Schutzmaßnahme darf nicht unwirksam gemacht werden, z. B. durch eine unvollkommene Verlängerungsleitung!

Die Außenkontakte der BNC-Buchsen führen das Schaltungsnullpunkt-Potential und sind mit dem Gehäuse über die Parallelschaltung eines Kondensators und eines Widerstandes verbunden. Dadurch wird eine eindeutige HF-Erdung der Schaltung bewirkt.

Eine Schutz Erdung über Außenkontakte der BNC-Buchsen ist unzulässig!

## 2.4. ÖFFNEN DES GEHÄUSES

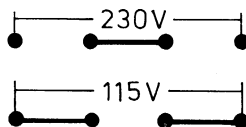
- Netzstecker herausziehen
- Handgriff von der Frontseite wegschwenken; dazu sind die beiden Verriegelungsknöpfe (Fig. 2) zu drücken
- Zentralbefestigung an der Rückseite lösen
- Netzkabeldurchführung aus dem Durchbruch des Mantels ziehen
- Mantel abziehen

## 2.5. NETZANSCHLUSS

Dieses Gerät darf nur an Wechselspannung betrieben werden. Es ist bei Auslieferung auf einen Netzspannungsbereich von 230 V eingestellt. Vor dem Anschließen an das Netz ist zu prüfen, ob der eingestellte Netzspannungsbereich die örtliche Netzspannung umfaßt. Die eingestellte Spannung kann auf dem Netzspannungsschild an der Gehäuserückwand abgelesen werden.

Soll das Gerät auf den 115 V Netzspannungsbereich umgestellt werden, ist wie folgt zu verfahren:

- Netzstecker herausziehen
- Gehäuse öffnen gemäß 2.4.
- Anschlüsse des Netztransformators gemäß Klebeschild umlöten, siehe auch folgende Skizze.



- Mitgelieferte Sicherung 500 mA in den Sicherungshalter anstelle der eingebauten einsetzen
- Netzspannungsklebeschild entsprechend der eingestellten Netzspannung auf die Geräterückwand kleben. Bei Auslieferung des Geräts befindet sich ein Netzspannungsklebeschild für den Bereich 115 V in einem Plastikbeutel, wie auch die eben genannte Sicherung.
- Gerät schließen

Das Gerät ist den örtlichen Sicherheitsvorschriften entsprechend an das Netz anzuschließen. Dazu ist das Gerät über die Netzzuleitung mit einer Schutzkontaktsteckdose zu verbinden (siehe auch 2.3.).

## **2. VORBEREITUNGSANWEISUNGEN**

### **2.1. SICHERHEITSTECHNISCHE HINWEISE**

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Zur Erhaltung dieses Zustands und seines gefahrlosen Betriebs empfehlen wir, die nachfolgenden Hinweise sorgfältig zu beachten.

#### **2.1.1. Vor dem Anschließen**

##### **Netzspannung**

Es ist sicherzustellen, daß die eingestellte Betriebsspannung des Geräts und die Nenn-Netzspannung übereinstimmen.

##### **Schutzklasse**

Dieses Gerät ist ein Gerät der Schutzklasse I (Schutzleiteranschluß) gemäß IEC 348 oder VDE 0411. Die mitgelieferte Netzzuleitung enthält einen Schutzleiter. Außer in besonders zugelassenen Räumen darf der Netzstecker nur in Schutzkontaktsteckdosen eingeführt werden.

Jede Unterbrechung des Schutzleiters, innerhalb oder außerhalb des Geräts, ist unzulässig.

#### **2.1.2. Reparatur und Wartung**

##### **Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen**

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern. Dieser Fall tritt ein,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach Überbeanspruchungen jeglicher Art (z. B. Lagerung, Transport), die die zulässigen Grenzen überschreiten.

##### **Öffnen des Geräts**

Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen mit Werkzeug können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein.

Vor dem Öffnen des Geräts muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Wenn danach eine Kalibrierung, Wartung oder Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, welche die damit verbundenen Gefahren kennt.

Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde, die Schaltbilder sind zu beachten.

##### **Sicherungen**

Es dürfen nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwendet werden.

##### **Reparatur, Ersatz von Teilen**

Reparaturen sind fachgerecht durchzuführen. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß die konstruktiven Merkmale des Geräts nicht sicherheitsmindernd verändert werden. Insbesondere dürfen die Kriech- und Luftstrecken und die Abstände durch die Isolierung hindurch nicht verkleinert werden.

Zum Ersatz nur Originalteile verwenden. Andere Ersatzteile sind nur zulässig, wenn dadurch die sicherheitstechnischen Eigenschaften des Geräts nicht verschlechtert werden.

#### 1.4. FUNKTIONSPRINZIP (siehe Abb. 1, Blockschaltbild)

Der Oszillator des Funktionsgenerators umfasst den geschalteten Integrator (switched integrator) und den Komparator (peak detector). Die gesteuerte Stromquelle (controlled current source) des Gleichstromteils erzeugt den Ladestrom für den Integrator. Am Integratorausgang wird eine lineare Spannungsrampe dem Komparator zugeführt. Beim Erreichen eines vorgegebenen Schwellwertes spricht der Komparator an und steuert die Stromrichtung im Integrator um. Der Integrationsvorgang verläuft nun in der entgegengesetzten Richtung. Erreicht die Spannungsrampe den anderen Schwellenwert des Komparators, so kehrt dieser die Stromrichtung im Integrator wieder um. Da die beiden Schwellenwerte entgegengesetzt gleich gross sind, entsteht so am Integratorausgang eine periodische, nullsymmetrische Dreiecksspannung. Das Zeitverhältnis der ansteigenden zur abfallenden Dreieckflanke ist 1:1.

Der Ausgangsstrom der gesteuerten Stromquelle hängt von den Einstellungen der Kreisskale und dem Feineinsteller **FREQ OFFSET** ab. Die resultierende Frequenz des Oszillators wird von diesem Strom und zusätzlich vom Wert des Kondensators im Integrator bestimmt. Verschiedene Kapazitätswerte werden mit den Drucktasten **FREQUENCY Hz** eingeschaltet.

Interne Frequenzsteuerung des Oszillators für Einzelsweep erfolgt mit dem Sweep-Steuerteil (sweep control). Die Auslösung erfolgt durch Betätigen der Taste **SGLE SWEEP**. Der Sweepbereich wird stetig mit dem Steller **SWP STOP/START** eingestellt. Die Einstellung der Sweepzeit erfolgt mit dem Potentiometer **SWEEP PERIOD**.

Die momentane (Sweep-) Spannung, die einer bestimmten Frequenz des Oszillators entspricht, steht an der Buchse **SWP VOLTAGE IN/OUT** zur Verfügung. Das Verhältnis von Spannung zu Frequenz ist, entsprechend der Charakteristik der gesteuerten Stromquelle, logarithmisch.

Mit dem Signalformschalter **WAVE FORM** können drei Signalformen gewählt werden: die Dreiecksspannung vom Integrator, die Rechtecksspannung vom Komparator oder die Sinusspannung, die mit dem Sinusformer (sine shaper) aus der Dreiecksspannung erzeugt wird.

Das Signal wird über den Amplitudensteller, den Verstärker (amplifier) und Abschwächer (attenuator) an den Ausgang geführt.

Mit Hilfe des Stellers **DC OFFSET** kann dem Signal eine Gleichspannung unterlegt werden, zugeschaltet durch Ziehen des Schalters **PUSH FOR ZERO**. Wenn nur die Gleichspannung allein gewünscht wird, kann der Wechselspannungsanteil des Ausgangssignals abgeschaltet werden. Dazu ist die Drucktaste **DC** des Signalformwählers zu betätigen.

Ein Rechtecksignal des Komparators wird über einen Trennverstärker (TTL buffer) zur **TTL OUT** Buchse geführt.

Das stabilisierte Netzteil liefert die Gleichspannungen für die Schaltkreise.

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| Empfindlichkeit              | 1 V/Frequenzdekade |
| Eingangswiderstand           | 1 k $\Omega$       |
| Maximale Modulationsfrequenz | etwa 5 kHz         |

### 1.2.5. Versorgungsspannung

Referenzwert  
Nennwerte  
Nennbetriebsbereich  
Grenzbetriebsbereich  
Frequenznennbereich  
Frequenztoleranzbereich  
Leistungsaufnahme

### Netzwechselspannung

230 V  
115 V/230 V, durch Lötbrücken wählbar  
 $\pm 15\%$  vom eingestellten Nennwert  
 $\pm 15\%$  vom eingestellten Nennwert  
50 - 100 Hz  
47,5 - 105 Hz  
21 W

### 1.2.6. Umgebungsbedingungen

#### *Umgebungstemperatur*

Referenzwert  $+23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$   
Nenngebrauchsbereich  $+5\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +40\text{ }^{\circ}\text{C}$   
Grenzbereich für Lagerung und Transport  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +70\text{ }^{\circ}\text{C}$

#### *Relative Luftfeuchte*

Referenzbereich 45 % ... 75 %  
Nenngebrauchsbereich 20 % ... 80 %

#### *Luftdruck*

Referenzwert 1013 mbar ( $\approx 760\text{ mm Hg}$ )  
Nenngebrauchsbereich 800 mbar ... 1066 mbar (bis 2200 m Höhe)

#### *Geschwindigkeit der umgebenden Luft*

Referenzbereich 0 m/s ... 0,2 m/s  
Nenngebrauchsbereich 0 m/s ... 0,5 m/s

#### *Betriebslage*

auf den Füßen stehend (Normallage) oder auf Tragbügel gestellt

#### *Anwärmzeit*

30 min.

### 1.2.7. Gehäuse

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Schutzart nach DIN 40 050 | IP 20                  |
| Schutzart nach IEC 348    | Klasse I, Schutzleiter |
| Abmessungen über alles    |                        |
| – Höhe                    | 140 mm                 |
| – Breite                  | 310 mm                 |
| – Tiefe                   | 330 mm                 |
| Gewicht                   | ca. 4,5 kg             |

## 1.3. ZUBEHÖR

### 1.3.1. Normalzubehör

Gerätehandbuch  
Sicherung 500 mAT

### 1.3.2. Sonderzubehör

PM 9585: 50  $\Omega$ -Abschluß 1 W  
PM 9581: 50  $\Omega$ -Abschluß 3 W  
PM 9075: Koaxialkabel BNC–BNC

#### 1.4. FUNKTIONSPRINZIP (siehe Abb. 1, Blockschaltbild)

Der Oszillator des Funktionsgenerators umfasst den geschalteten Integrator (switched integrator) und den Komparator (peak detector). Die gesteuerte Stromquelle (controlled current source) des Gleichstromteils erzeugt den Ladestrom für den Integrator. Am Integratorausgang wird eine lineare Spannungsrampe dem Komparator zugeführt. Beim Erreichen eines vorgegebenen Schwellwertes spricht der Komparator an und steuert die Stromrichtung im Integrator um. Der Integrationsvorgang verläuft nun in der entgegengesetzten Richtung. Erreicht die Spannungsrampe den anderen Schwellenwert des Komparators, so kehrt dieser die Stromrichtung im Integrator wieder um. Da die beiden Schwellenwerte entgegengesetzt gleich gross sind, entsteht so am Integratorausgang eine periodische, nullsymmetrische Dreiecksspannung. Das Zeitverhältnis der ansteigenden zur abfallenden Dreieckflanke ist 1:1.

Der Ausgangsstrom der gesteuerten Stromquelle hängt von den Einstellungen der Kreisskale und dem Feineinsteller **FREQ OFFSET** ab. Die resultierende Frequenz des Oszillators wird von diesem Strom und zusätzlich vom Wert des Kondensators im Integrator bestimmt. Verschiedene Kapazitätswerte werden mit den Drucktasten **FREQUENCY Hz** eingeschaltet.

Interne Frequenzsteuerung des Oszillators für Einzelsweep erfolgt mit dem Sweep-Steuerteil (sweep control). Die Auslösung erfolgt durch Betätigen der Taste **SGLE SWEEP**. Der Sweepbereich wird stetig mit dem Steller **SWP STOP/START** eingestellt. Die Einstellung der Sweepzeit erfolgt mit dem Potentiometer **SWEEP PERIOD**.

Die momentane (Sweep-) Spannung, die einer bestimmten Frequenz des Oszillators entspricht, steht an der Buchse **SWP VOLTAGE IN/OUT** zur Verfügung. Das Verhältnis von Spannung zu Frequenz ist, entsprechend der Charakteristik der gesteuerten Stromquelle, logarithmisch.

Mit dem Signalformschalter **WAVE FORM** können drei Signalformen gewählt werden: die Dreiecksspannung vom Integrator, die Rechtecksspannung vom Komparator oder die Sinusspannung, die mit dem Sinusformer (sine shaper) aus der Dreiecksspannung erzeugt wird.

Das Signal wird über den Amplitudensteller, den Verstärker (amplifier) und Abschwächer (attenuator) an den Ausgang geführt.

Mit Hilfe des Stellers **DC OFFSET** kann dem Signal eine Gleichspannung unterlegt werden, zugeschaltet durch Ziehen des Schalters **PUSH FOR ZERO**. Wenn nur die Gleichspannung allein gewünscht wird, kann der Wechselspannungsanteil des Ausgangssignals abgeschaltet werden. Dazu ist die Drucktaste **DC** des Signalformwählers zu betätigen.

Ein Rechtecksignal des Komparators wird über einen Trennverstärker (TTL buffer) zur **TTL OUT** Buchse geführt.

Das stabilisierte Netzteil liefert die Gleichspannungen für die Schaltkreise.

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| Empfindlichkeit              | 1 V/Frequenzdekade |
| Eingangswiderstand           | 1 k $\Omega$       |
| Maximale Modulationsfrequenz | etwa 5 kHz         |

### 1.2.5. Versorgungsspannung

Referenzwert  
Nennwerte  
Nennbetriebsbereich  
Grenzbetriebsbereich  
Frequenznennbereich  
Frequenztoleranzbereich  
Leistungsaufnahme

### Netzwechselfspannung

230 V  
115 V/230 V, durch Lötbrücken wählbar  
 $\pm 15\%$  vom eingestellten Nennwert  
 $\pm 15\%$  vom eingestellten Nennwert  
50 - 100 Hz  
47,5 - 105 Hz  
21 W

### 1.2.6. Umgebungsbedingungen

#### *Umgebungstemperatur*

Referenzwert  $+23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$   
Nenngebrauchsbereich  $+5\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +40\text{ }^{\circ}\text{C}$   
Grenzbereich für Lagerung und Transport  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +70\text{ }^{\circ}\text{C}$

#### *Relative Luftfeuchte*

Referenzbereich 45 % ... 75 %  
Nenngebrauchsbereich 20 % ... 80 %

#### *Luftdruck*

Referenzwert 1013 mbar ( $\approx 760\text{ mm Hg}$ )  
Nenngebrauchsbereich 800 mbar ... 1066 mbar (bis 2200 m Höhe)

#### *Geschwindigkeit der umgebenden Luft*

Referenzbereich 0 m/s ... 0,2 m/s  
Nenngebrauchsbereich 0 m/s ... 0,5 m/s

#### *Betriebslage*

auf den Füßen stehend (Normallage) oder auf Tragbügel gestellt

#### *Anwärmzeit*

30 min.

### 1.2.7. Gehäuse

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Schutzart nach DIN 40 050 | IP 20                  |
| Schutzart nach IEC 348    | Klasse I, Schutzleiter |
| Abmessungen über alles    |                        |
| – Höhe                    | 140 mm                 |
| – Breite                  | 310 mm                 |
| – Tiefe                   | 330 mm                 |
| Gewicht                   | ca. 4,5 kg             |

## 1.3. ZUBEHÖR

### 1.3.1. Normalzubehör

Gerätehandbuch  
Sicherung 500 mA

### 1.3.2. Sonderzubehör

PM 9585: 50  $\Omega$ -Abschluß 1 W  
PM 9581: 50  $\Omega$ -Abschluß 3 W  
PM 9075: Koaxialkabel BNC–BNC

**1.2.2. OUTPUT-Signalausgang**

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anschluss                                                       | BNC-Buchse                                                                                                                                                                                                      |
| Innenwiderstand                                                 | 50 $\Omega$                                                                                                                                                                                                     |
| Belastbarkeit                                                   | kurzschlußfest                                                                                                                                                                                                  |
| Signalformen                                                    | Sinus, Dreieck oder Rechteck; alle zeitsymmetrisch; mit oder ohne Gleichspannungsoffset.<br>Gleichspannung ohne Wechselspannungsanteil.                                                                         |
| Leerlaufamplitude                                               |                                                                                                                                                                                                                 |
| – Einstellbereich                                               | 3 V <sub>SS</sub> ... 30 V <sub>SS</sub> , stetig einstellbar                                                                                                                                                   |
| – Grenzwert                                                     | $\pm 15$ V                                                                                                                                                                                                      |
| DC Gleichspannung (Offset)                                      |                                                                                                                                                                                                                 |
| – Drucktaste PUSH FOR ZERO gezogen;<br>Leerlaufspannung         | –10 V ... +10 V, stetig einstellbar                                                                                                                                                                             |
| – Drucktaste PUSH FOR ZERO oder<br>Signalformtaster DC gedrückt | < 50 mV                                                                                                                                                                                                         |
| Abschwächer                                                     |                                                                                                                                                                                                                 |
| – stetig                                                        | 0 ... 20 dB (siehe Leerlaufamplitude 3 V <sub>SS</sub> ... 30 V <sub>SS</sub> )                                                                                                                                 |
| – fest (Stufenabschwächer)                                      | 0 bis 60 dB in Stufen von 10 dB                                                                                                                                                                                 |
| Klirrfaktor (Sinus)                                             | < 0,5 % in den Teilbereichen I, II<br>< 3 % im Teilbereich III                                                                                                                                                  |
| Linearität (Dreieck)                                            | besser als 99,5 % in den Teilbereichen I, II                                                                                                                                                                    |
| Anstiegs- und Abfallzeit (Rechteck)                             | < 75 ns                                                                                                                                                                                                         |
| Überschwingen und Welligkeit (Rechteck)                         | < 2 %                                                                                                                                                                                                           |
| Amplitudengang (Sinus; Referenzwert 1 kHz)                      | < 0,1 dB in den Teilbereichen I, II<br>< 0,3 dB im Teilbereich III < 1 MHz<br>< 1 dB im Teilbereich III $\leq$ 2 MHz<br>(Ausgangsspannung 3 ... 30 V <sub>SS</sub> , Belastung 50 $\Omega$ , Abschwächer 0 dB). |

**1.2.3. TTL OUT-Ausgang**

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Anschluss             | BNC-Buchse             |
| Tastgrad (duty cycle) | 50 %                   |
| Grenzlast (fan-out)   | $\geq 20$ TTL-Eingänge |

**1.2.4. Frequenzsteuerung****1.2.4.1. Interner Sweep**

|                                        |                                                           |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Betriebsart                            | Einzelssweep                                              |
| Sweep-Charakteristik                   | logarithmisch                                             |
| Sweepbereich (Verhältnis f STOP/START) | 1 ... 2000 (1 ... 2·10 <sup>3</sup> ), stetig einstellbar |
| Sweepperiode (Sweepzeit)               | $\leq 10$ ... 150 s, stetig einstellbar                   |

**SWEEP VOLTAGE Ausgang**  
(Frequenzanaloge Spannung)

|                |                    |
|----------------|--------------------|
| – Anschluss    | BNC-Buchse         |
| – Skalenfaktor | 1 V/Frequenzdekade |

**1.2.4.2. Externer Sweep oder Frequenzmodulation**

|                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Anschluss                         | BNC-Buchse SWEEP VOLTAGE IN/OUT       |
| Spannungs-Frequenz Charakteristik | logarithmisch                         |
| Maximaler Steuerbereich           | den ganzen Teilbereich I, II oder III |

## 1. ALLGEMEINES

### 1.1. EINLEITUNG

Der Funktionsgenerator PM 5131 wurde für Schulungsaufgaben und allgemeine Anwendungen entwickelt.

Er erzeugt sinus-, dreieck- und rechteckförmige Ausgangssignale, deren Frequenzen in drei logarithmischen Bereichen von 0,1 Hz bis 2 MHz eingestellt werden können. Die Feineinstellung lässt Verstellung der Frequenz im Bereich von  $-20\%$  bis  $+20\%$  zu.

Die Ausgangsspannung ist bis  $30 V_{SS}$  stetig einstellbar und kann in Stufen von 10 dB bis 60 dB abgeschwächt werden.

Dem Ausgangssignal kann eine von  $-10 V$  bis  $+10 V$  stetig einstellbare Gleichspannung hinzugefügt werden. Sie kann auch separat an den Ausgang geführt werden.

Es ist möglich, die Frequenz des Generators in den 3 Bereichen jeweils über mehr als 3 Dekaden zu steuern (interner Einzelsweep). So ist es möglich, den gesamten Audio-Bereich von 20 Hz bis 20 kHz mit einem kontinuierlichen Sweep zu durchfahren. Die Sweepzeit reicht von etwa 10 bis 150 Sekunden. Weiterhin ist externer Sweep und Frequenzmodulation möglich.

Für Anwendungen auf den TTL-Gebiet steht ein weiterer Signalausgang zur Verfügung.

Die übersichtliche Anordnung der Bedienelemente und Anschlüsse gewährleistet eine bequeme Handhabung des Gerätes.

### 1.2. TECHNISCHE DATEN

#### Allgemeine Hinweise:

Dieses Gerät entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess- und Regeleinrichtungen und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dem vorliegenden Gerätehandbuch enthalten sind.

- Nur Angaben mit Toleranzen oder Grenzwerten können als garantierte Daten angesehen werden. Daten ohne Toleranzen, d.h. ohne Fehlergrenzen, sind informative Daten und werden nicht garantiert.
- Fehlerangaben gelten nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten nach dem Einschalten bei konstanter Betriebslage.
- Prozentuale und absolute Fehler sind auf den jeweils angegebenen Referenzwert bezogen.

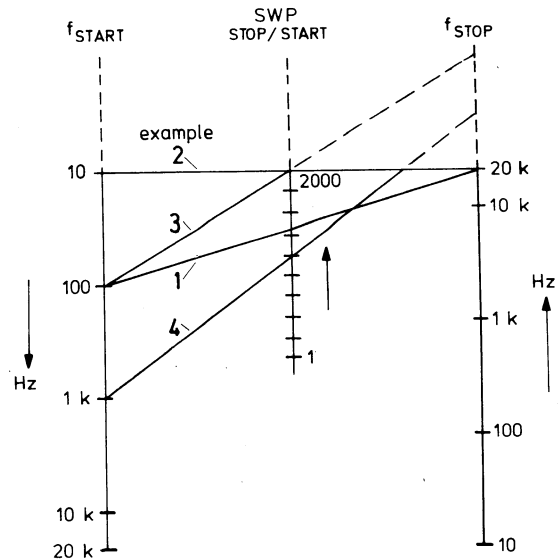
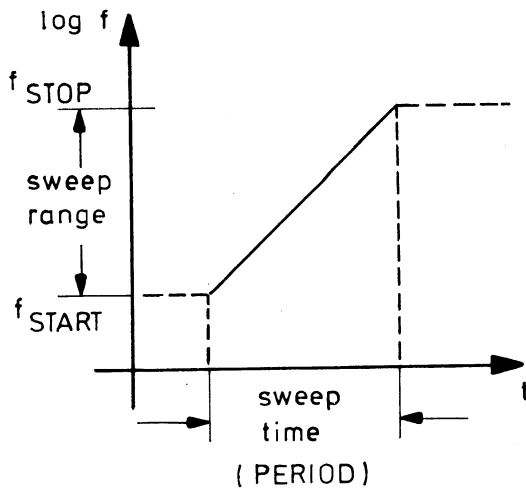
#### 1.2.1. Frequenz

|                          |                                                                                                                                                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequenzbereich          | 0,1 Hz - 2 MHz                                                                                                                                   |
| Teilbereiche I           | 0,1 Hz - 200 Hz                                                                                                                                  |
| II                       | 10 Hz - 20 kHz                                                                                                                                   |
| III                      | 1 kHz - 2 MHz                                                                                                                                    |
| Charakteristik           | logarithmisch                                                                                                                                    |
| Einstellelemente         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3 Bereichstasten</li> <li>– Kreisskala mit logarithmischer Teilung</li> <li>– Feineinsteller</li> </ul> |
| Frequenzanzeige          | logarithmische Skale der Kreisscheibe                                                                                                            |
| Einstellfehlergrenzen    | $\pm 10\%$                                                                                                                                       |
| Frequenz-Feineinstellung | $-20\% \dots +20\%$ der Kreisskalen-Einstellung                                                                                                  |
| Temperaturkoeffizient    | $< 0,5\%/K$                                                                                                                                      |
| Kurzzeitdrift            | $< 0,5\%$ innerhalb von 15 Minuten                                                                                                               |
| Langzeitdrift            | $< 0,7\%$ innerhalb von 7 Stunden                                                                                                                |









Example for the sub-range II (x100);  
the other two ranges to be regarded similarly.

### 3.2.4. External sweep and frequency modulation

The SGLE SWEEP button must be released.

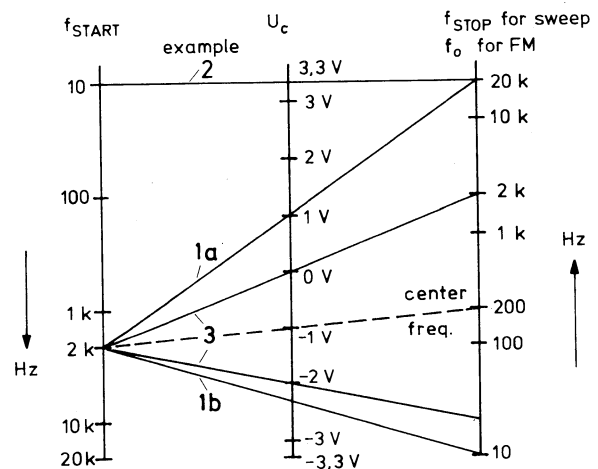
The frequency of the generator can be controlled by supplying an external voltage to the SWP VOLTAGE IN/OUT socket. The frequency of the generator changes exponentially with the control voltage (1 Dekade/1 V), as described in chapter 3.2.3.

Within the frequency ranges some limitations have to be taken into account:

The start frequency limits the maximum external control voltage. A start frequency of 2 kHz for instance results in a maximum possible sweep range of 1 decade up to higher frequencies, corresponding to a control voltage of +1 V, example 1a of the figure. Down to lower frequencies a maximum voltage of -2,3 V is permitted not to exceed the limit for the stop frequency of 10 Hz, example 1b. Is the start frequency the lower limit of the sub-range (e.g. 10 Hz in II, example 2), the maximum control voltage of +3,3 V can be made use of.

Example for frequency modulation:

Adjusting the basic frequency to 2 kHz and applying an external d.c. control voltage of -1 V result in a center frequency of 200 Hz. Superimposition of an a.c. control voltage of 1 Vpp effects a frequency modulation within the limits of 20 Hz and 2 kHz, example 3.



Example for the sub-range II (x100);  
the other two ranges to be regarded similarly,  
 $U_c$  scale reading to be unchanged.

### 3.2. OPERATION

#### 3.2.1. Setting the voltage at socket OUTPUT

By means of the control AMPLITUDE, the amplitude of the output signal is continuously variable.

Released button DC and pulled button PUSH FOR ZERO enables a continuously adjustable positive or negative d.c. voltage to be added to the output signal.

When pressing the button DC, the a.c. part of the output signal is switched off and the d.c. voltage only is fed to the output.

With step attenuator ATTENUATION, the output signal and the DC offset can be attenuated in steps of 10 dB up to 60 dB. For 10 dB to 30 dB separate pushbuttons are available. Attenuations of 40 and 50 dB are selected by combined pushbutton actions.

For 60 dB all three buttons have to be pressed.

**Note:** The output amplifier could be overdriven due to adding signal and DC offset voltage. To avoid limiting, the peak value of the open-circuit output voltage must not exceed  $\pm 15$  V (step attenuator set to 0 dB).

#### 3.2.2. Setting the frequency

Three controls are provided for setting the frequency

- dial with logarithmical scale
- range selector FREQUENCY Hz
- vernier FREQ OFFSET control.

The scale reading, multiplied by the factor of the range selector, represents the frequency. In addition the frequency deviation set by means of the FREQ OFFSET control must be accounted for.

The set frequency represents:

- the output signal frequency                      when button SGLE SWEEP released
- the signal frequency with                      when button SGLE SWEEP pressed  
  0 V control voltage at socket  
  SWP VOLTAGE IN/OUT
- the start frequency                              of the single sweep mode.

#### 3.2.3. Internal single sweep

Internal single sweep from the start- to the stop-frequency is started by pressing the button SGLE SWEEP. The characteristic is exponential following the relation

$$f_o = f_{\text{START}} \cdot 10^{U_c/V}$$

where  $f_o$  = instantaneous signal frequency at the output  
 $f_{\text{START}}$  = frequency at the beginning of the sweep represented by the frequency setting, see 3.2.2.  
 $U_c$  = voltage at the socket SWP VOLTAGE IN/OUT.

So a control voltage difference of 1 V results in a frequency ratio of 10:1.

At the end of the sweep the output remains at the stop frequency which can be set by the SWP STOP/START control. Resetting the SGLE SWEEP button effects the frequency to fly back to the start frequency. The sweep time is adjusted by the SWP PERIOD potentiometer.

Pre-adjustment of the stop frequency may be performed at the end of the sweep with minimum period, prior to setting the final sweep operation.

**Please note:**

The sweep can only be performed within the concerning sub-range. So it is obvious, that the SWP STOP/START control must only be set to a value not exceeding the upper frequency of the sub-range (e.g. 20 kHz in II), see example 1 of the figure. Only if the start frequency is the lower limit of the sub-range (e.g. 10 Hz in II, example 2), the maximum sweep range of 2000:1 can be made use of. Settings in examples 3 and 4 lead to overdriving, which besides of frequency limiting results in general distortion of the signal.

### 3. OPERATING INSTRUCTIONS

#### 3.1. CONTROLS AND SOCKETS (FIG. 2)

| Legend                                                                                         | Position                     | Function                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| POWER<br>○ ON<br>● OFF                                                                         | 251                          | mains switch:<br>white dot for ON position                                                                                                    |
| WAVE FORM<br> | 252/5 to<br>252/7            | pushbuttons for the required waveform:<br>sinewave, triangular or square wave.                                                                |
| FREQUENCY Hz<br>x1 x100 x 10k<br><br>.1.....200<br>(logarithmical scale)                       | 252/1 to<br>252/3<br><br>650 | pushbuttons for selecting the frequency range<br>0.1–200 Hz, 10 Hz–20 kHz, 1 kHz–2 MHz<br><br>dial for continuous coarse frequency adjustment |
| FREQ OFFSET<br>–20 %.....+20 %                                                                 | 651                          | knob for continuous fine frequency adjustment                                                                                                 |
| ATTENUATION<br>10 dB 20 dB 30 dB                                                               | 252/9 to<br>252/11           | pushbuttons for setting the fixed attenuation;<br>40 – 60 dB by combination of pushbuttons.                                                   |
| AMPLITUDE<br>3 Vpp.....30 Vpp                                                                  | 821                          | knob for continuous amplitude<br>adjustment of the output signal                                                                              |
| DC                                                                                             | 252/8                        | pushbuttons for switching off the a.c. portion of the<br>signal                                                                               |
| DC OFFSET<br>–10 V ....+10 V                                                                   | 822                          | knob for continuous d.c. voltage adjustment                                                                                                   |
| PUSH FOR ZERO                                                                                  | 822                          | pull-switch for adding the d.c. voltage to the output<br>signal                                                                               |
| OUTPUT<br>TTL OUTput<br>SGLE SWEEP<br>■ ON    OFF ■                                            | 200<br>201<br>252/4          | BNC output socket for the signal<br>BNC output socket for the TTL signal<br>pushbutton for starting a single sweep period                     |
| SWP STOP/START<br>1.....2000                                                                   | 653                          | knob for adjusting the stop frequency (ratio stop/start<br>frequency )                                                                        |
| SWP VOLTAGE<br>IN/OUT<br>1 V/ FREQ DEC                                                         | 202                          | BNC input/output socket for the frequency analogue<br>voltage                                                                                 |
| SWP PERIOD<br>≤10 s ..... 150 s                                                                | 652                          | knob for setting the sweep time                                                                                                               |

## 2.2. MOUNTING

The instrument may be used in any desired position. With the handle fold down, the instrument may be used in sloping position; for this purpose press the buttons of the handle (Fig. 2). Do not position the instrument on any surface which produces or radiates heat, or in direct sunlight.

## 2.3. EARTHING

Before switching on, the instrument must be earthed in conformity with the local safety regulations. The mains cable fixed to the instrument includes a protective conductor, which is connected to the earth contacts of the plug. Thus, when connected to an earthed mains socket, the cabinet of the instrument is consequently connected to the protective earth.

**WARNING:** Connect the mains cable plug only to a socket with protective earth contacts. This protection must not be made ineffective, e. g. by using an extension cable without earth protection!

The circuit earth potential applied to the external contacts of BNC sockets is connected to the cabinet by means of a parallel-connected capacitor and resistor. So correct HF-earthing of the circuit is obtained. The external contacts of the BNC sockets must not be used to connect a protective conductor.

## 2.4. DISMANTLING THE INSTRUMENT

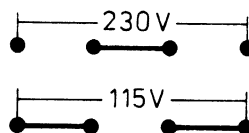
- Unplug the mains connector
- Fold up the handle to the top. For this push the buttons of the handle
- Loosen the central screw at the rear
- Remove the lead-through of the mains cable from the cabinet
- Dismantle the cabinet

## 2.5. MAINS CONNECTION

The instrument must be connected only to an AC supply. On delivery the instrument is set to 230 V. Before mains connection, ensure that the local mains voltage ranges within the set mains voltage range indicated on the plate at the rear of the instrument.

If the instrument is to be used on 115 V supply, proceed as follows:

- Unplug the mains connector
- Dismantle the instrument, see 2.4.
- Resolder links on the mains transformer in accordance with the stick-on connection diagram. See also below.



- Insert the supplied fuse 500 mA delayed into the fuse holder instead of the one built-in
- Change the mains voltage plate at the rear of the instrument in accordance with the mains voltage selected. This plate for 115 V is inserted into a plastic cover, as the fuse just mentioned.
- Close the instrument

Mains connection must be made in accordance with the local safety regulations. This implies that the instrument is connected to mains socket with protective earth contact (see para. 2.3.).

## **2. INSTALLATION**

### **2.1. SAFETY REGULATIONS**

Upon delivery, the instrument complies with the required safety regulations. To maintain this condition and to ensure safe operation, it is recommended to follow the instructions below.

#### **2.1.1. Before connecting**

##### **Mains voltage**

Check whether the instrument is adapted to the nominal mains voltage.

##### **Protection**

This instrument is protected according to class I (protective earth) of the IEC 348 or VDE 0411. The mains cable provides earth connection. Outside specially protected rooms, the mains plug must be connected only to sockets with earthed contact.

It is not allowed to interrupt the earth connection inside or outside the instrument.

#### **2.1.2. Maintenance and repair**

##### **Failure and excessive stress**

If the instrument is suspected of being unsafe, take it out of operation permanently.

This is the case when the instrument

- shows physical damage
- does not function anymore
- is stressed beyond the tolerable limits (e. g. during storage and transportation)

##### **Dismantling the instrument**

When removing covers or other parts by means of tools, live parts or terminals could be exposed. Before opening the instrument, disconnect it from all power sources.

If the open live instrument needs calibration, maintenance or repair, it must be performed only by trained personnel being aware of the risks. After disconnection from all power sources, the capacitors in the instrument may remain charged for some seconds.

##### **Fuses**

Only use the specified fuses.

##### **Repair, replacing parts**

Repairs must be made by trained personnel. Ensure that the construction of the instrument is not altered to the detriment of safety. Above all, leakage paths, air gaps and insulation layers must not be reduced.

When replacing, use only original parts. Other spare parts are only acceptable when the safety precautions for the instrument are not impaired.

#### 1.4. OPERATING PRINCIPLE (see Fig. 1., block diagram)

The oscillator of the function generator comprises the switched integrator and the peak detector (comparator). The controlled current source of the d.c. control section generates the charging current for the integrator. At the integrator output a linear voltage ramp is fed to the peak detector. When reaching the reference voltage the detector reverses the charging current of the integrator resulting in integration in the opposite direction. Integration down is performed until reaching the negative reference level of the peak detector, which again reverses the current of the switched integrator. As both reference levels are symmetrical with respect to earth, a zero symmetrical triangular wave is generated at the output of the integrator. The duty cycle of this wave is 1 : 1.

The output current of the controlled current source depends on the positions of the frequency dial and the FREQUENCY OFFSET control. The resulting frequency of the oscillator is determined by this current and - in addition - by the integrating capacitor in the switched integrator. Different capacitors are switched in by the FREQUENCY Hz pushbuttons. Internal frequency control of the main oscillator for single sweep is effected by the sweep control, started by the SINGLE SWEEP pushbutton. The sweep range can be adjusted by the SWP STOP/START control. The SWP PERIOD turn-knob adjusts the sweep time.

The instantaneous (sweep) voltage corresponding to a distinct frequency of the oscillator is available at the SWP VOLTAGE IN/OUT socket. Via this socket external sweep or frequency modulation can be performed. The voltage to frequency relationship is logarithmical, corresponding to the transfer characteristic of the controlled current source.

The WAVE FORM switch allows the following wave forms to be selected: a triangular wave from the integrator, a squarewave from the peak detector or a sinewave formed by the sine shaper circuitry. The signal is fed to the OUTPUT socket via AMPLITUDE potentiometer, amplifier and attenuator.

By means of the DC OFFSET control a d.c. voltage can be added to the signal, activated by pulling the PUSH FOR ZERO switch/turn-knob. If d.c. voltage only is requested, the a.c. part of the output signal can be switched off by pressing the DC pushbutton of the wave form selector.

A squarewave signal of the peak detector is fed via the TTL buffer to the TTL OUT socket.

The stabilized power supply provides the d.c. voltages for the circuitries.

|                                        |                                                                                                                           |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Input impedance                        | 1 k $\Omega$                                                                                                              |
| Max. modulation frequency              | ca. 5 kHz                                                                                                                 |
| <b>1.2.5. Power supply</b>             | <b>AC mains</b>                                                                                                           |
| Reference value                        | 230 V                                                                                                                     |
| Nominal values                         | 115 V/230 V selectable by solder links                                                                                    |
| Nominal operating range                | $\pm 15\%$ of selected nominal value                                                                                      |
| Operating limits                       | $\pm 15\%$ of selected nominal value                                                                                      |
| Nominal frequency range                | 50 - 100 Hz                                                                                                               |
| Limit range of operation               | 47,5 - 105 Hz                                                                                                             |
| Power consumption                      | 21 W                                                                                                                      |
| <b>1.2.6. Environmental conditions</b> |                                                                                                                           |
| <i>Ambient temperature</i>             |                                                                                                                           |
| Reference value                        | +23 °C $\pm$ 1 °C                                                                                                         |
| Nominal working range                  | +5 °C ... +40 °C                                                                                                          |
| Limits for storage and transport       | -40 °C ... +70 °C                                                                                                         |
| <i>Relative humidity</i>               |                                                                                                                           |
| Reference range                        | 45 ... 75 %                                                                                                               |
| Nominal working range                  | 20 ... 80 %                                                                                                               |
| <i>Air pressure</i>                    |                                                                                                                           |
| Reference value                        | 1013 mbar ( $\approx$ 760 mm Hg)                                                                                          |
| Nominal working range                  | 800 ... 1066 mbar (up to 2200 m height)                                                                                   |
| <i>Air speed</i>                       |                                                                                                                           |
| Reference value                        | 0 ... 0.2 m/s                                                                                                             |
| Nominal working range                  | 0 ... 0.5 m/s                                                                                                             |
| <i>Operating position</i>              | normally upright on feet or with handle fold down                                                                         |
| <i>Warm-up time</i>                    | 30 min.                                                                                                                   |
| <b>1.2.7. Cabinet</b>                  |                                                                                                                           |
| Protection type (see DIN 40 050)       | IP 20                                                                                                                     |
| Protection class (see IEC 348)         | class I, protective conductor                                                                                             |
| Overall dimensions                     |                                                                                                                           |
| — height                               | 140 mm                                                                                                                    |
| — width                                | 310 mm                                                                                                                    |
| — depth                                | 330 mm                                                                                                                    |
| Weight                                 | approx. 4.5 kg                                                                                                            |
| <b>1.3. ACCESSORIES</b>                |                                                                                                                           |
| <b>1.3.1. Standard</b>                 | Instruction manual<br>Fuse 500 mA delayed                                                                                 |
| <b>1.3.2. Optional</b>                 | PM 9585: 50 $\Omega$ termination 1 W<br>PM 9581: 50 $\Omega$ termination 3 W<br>PM 9075: Coaxial connection cable BNC—BNC |

**1.2.2. Output**

|                                                       |                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Connection                                            | BNC socket                                                                                                                                                                        |
| Impedance                                             | 50 $\Omega$                                                                                                                                                                       |
| Load capability                                       | short-circuit proof                                                                                                                                                               |
| Wave forms                                            | Sinewave, triangular-, squarewave; all time-symmetrical; with or without d.c. offset.<br>d.c. voltage without a.c.                                                                |
| Open circuit voltage                                  |                                                                                                                                                                                   |
| — setting range                                       | 3 V <sub>pp</sub> ... 30 V <sub>pp</sub> , continuously adjustable                                                                                                                |
| — maximum value                                       | $\pm 15$ V                                                                                                                                                                        |
| DC (offset) voltage                                   |                                                                                                                                                                                   |
| — button PUSH FOR ZERO pulled, open circuit voltage   | -10 V ... +10 V, continuously adjustable                                                                                                                                          |
| — button PUSH FOR ZERO or WAVE FORM button DC pressed | < 50 mV                                                                                                                                                                           |
| Attenuation                                           |                                                                                                                                                                                   |
| — continuous                                          | 0 ... 20 dB (see open circuit voltage 3 V <sub>pp</sub> – 30 V <sub>pp</sub> )                                                                                                    |
| — fixed                                               | 0 to 60 dB in steps of 10 dB                                                                                                                                                      |
| Distortion (sinewave)                                 | < 0,5 % in ranges I, II<br>< 3 % in range III                                                                                                                                     |
| Linearity (triangular wave)                           | better than 99,5 % in ranges I, II                                                                                                                                                |
| Rise time, fall time (squarewave)                     | < 75 ns                                                                                                                                                                           |
| Overshoot and ringing (squarewave)                    | < 2 %                                                                                                                                                                             |
| Amplitude response (sinewave; reference value 1 kHz)  | < 0,1 dB in ranges I, II<br>< 0,3 dB in range III < 1 MHz<br>< 1 dB in range III $\leq$ 2 MHz<br>(output voltage 3 ... 30 V <sub>pp</sub> , load 50 $\Omega$ , attenuation 0 dB). |

**1.2.3. TTL output**

|            |                      |
|------------|----------------------|
| Connection | BNC socket           |
| Duty cycle | 50 %                 |
| Fan out    | $\geq 20$ TTL inputs |

**1.2.4. Frequency control****1.2.4.1. Internal sweep**

|                                    |                                                             |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Sweep mode                         | single sweep                                                |
| Sweep characteristic               | logarithmic                                                 |
| Sweep range (ratio f STOP/f START) | 1 ... 2000 (1 ... $2 \cdot 10^3$ ), continuously adjustable |
| Sweep period (sweep time)          | $\leq 10$ ... 150 s, continuously adjustable.               |

SWEEP VOLTAGE output  
(frequency analogue voltage)

|                |                      |
|----------------|----------------------|
| — connection   | BNC socket           |
| — scale factor | 1 V/frequency decade |

**1.2.4.2. External sweep or frequency modulation**

|                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Connection                           | BNC socket SWEEP VOLTAGE IN/OUT |
| Voltage vs. frequency characteristic | logarithmic                     |
| Max. sweep range                     | total sub-range I, II or III    |
| Sensitivity                          | 1 V/frequency decade            |

## 1. GENERAL

### 1.1. INTRODUCTION

The PM 5131 function generator is an instrument designed for applications extending from the educational to the general purpose area.

It produces sinewave, triangular and squarewave output signals, the frequencies of which are adjustable in three logarithmical sub-ranges from 0.1 Hz to 2 MHz. The frequency vernier allows the frequency setting to be varied from  $-20\%$  to  $+20\%$ .

The output voltage is continuously adjustable up to  $30 V_{pp}$  and can be attenuated in steps of 10 dB down to 60 dB.

A continuously adjustable output voltage can be selected separately or whenever used as d.c. offset voltage added to the selected output signal.

The generator provides a more than 3 decade sweep facility with adjustable sweep range and a variable sweep time from 10 to 150 seconds. For instance it is possible to cover the audio frequency range of 20 Hz to 20 kHz in one continuous sweep. Moreover external sweep and frequency modulation can be performed.

For TTL applications a separate output is available.

The ergonomic design of the controls and sockets serves for convenient operating the instrument.

### 1.2. TECHNICAL DATA

#### General information:

On delivery from the factory, the instrument complies with the safety regulations of measuring and control equipment. The information and warnings contained in this instruction manual must be followed by the user to ensure safe operation and to maintain the instrument in a safe condition.

- Only data with indicated tolerances or limits are guaranteed; data without tolerances are given only for guidance.
- All specifications will be met after a warm-up time of 30 min. when keeping the instrument in a constant mounting position.
- Inaccuracies (absolute or in %) relate to the indicated reference value.

#### 1.2.1. Frequency

|                              |                                                                                                                                                 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequency range              | 0.1 Hz - 2 MHz                                                                                                                                  |
| Selected ranges I            | 0.1 Hz – 200 Hz                                                                                                                                 |
| II                           | 10 Hz – 20 kHz                                                                                                                                  |
| III                          | 1 kHz – 2 MHz                                                                                                                                   |
| Characteristic               | logarithmic                                                                                                                                     |
| Adjustments                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– three range pushbuttons</li> <li>– dial with logarithmic scale</li> <li>– fine control knob</li> </ul> |
| Frequency indication         | logarithmic scale on the dial                                                                                                                   |
| Setting error                | $< \pm 10\%$                                                                                                                                    |
| Vernier frequency adjustment | $-20\% \dots +20\%$ of the dial setting                                                                                                         |
| Temperature coefficient      | $< 0,5\%/K$                                                                                                                                     |
| Short-term drift             | $< 0,5\%$ within 15 min.                                                                                                                        |
| Long-term drift              | $< 0,7\%$ within 7 h.                                                                                                                           |





**INHALTSVERZEICHNIS**

|      |                                |    |
|------|--------------------------------|----|
| 1.   | ALLGEMEINES                    | 15 |
| 1.1. | Einleitung                     | 15 |
| 1.2. | Technische Daten               | 15 |
| 1.3. | Zubehör                        | 17 |
| 1.4. | Funktionsprinzip               | 18 |
| 2.   | VORBEREITUNGSANWEISUNGEN       | 19 |
| 2.1. | Sicherheitstechnische Hinweise | 19 |
| 2.2. | Aufstellen                     | 20 |
| 2.3. | Erden                          | 20 |
| 2.4. | Öffnen des Gehäuses            | 20 |
| 2.5. | Netzanschluss                  | 20 |
| 3.   | BETRIEBSANLEITUNG              | 21 |
| 3.1. | Bedienelemente und Anschlüsse  | 21 |
| 3.2. | Bedienung                      | 22 |

|    |                 |
|----|-----------------|
| 5. | BILDVERZEICHNIS |
| 1. | Blockschaltbild |
| 2. | Frontansicht    |

**TABLE DES MATIERES**

|      |                             |    |
|------|-----------------------------|----|
| 1.   | GENERALITES                 | 25 |
| 1.1. | Introduction                | 25 |
| 1.2. | Caractéristiques techniques | 25 |
| 1.3. | Accessoires                 | 27 |
| 1.4. | Principe de fonctionnement  | 28 |
| 2.   | INSTALLATION                | 29 |
| 2.1. | Consignes de sécurité       | 29 |
| 2.2. | Montage                     | 30 |
| 2.3. | Mise à la terre             | 30 |
| 2.4. | Démontage de l'appareil     | 30 |
| 2.5. | Branchement de l'appareil   | 30 |
| 3.   | MISE EN SERVICE             | 31 |
| 3.1. | Commandes et douilles       | 31 |
| 3.2. | Fonctionnement              | 32 |

|    |                    |
|----|--------------------|
| 5. | RAPPEL DES FIGURES |
| 1. | Schéma synoptique  |
| 2. | Face avant         |

## CONTENTS

|      |                                                |    |
|------|------------------------------------------------|----|
| 1.   | GENERAL                                        | 5  |
| 1.1. | Introduction                                   | 5  |
| 1.2. | Technical data                                 | 5  |
| 1.3. | Accessories                                    | 7  |
| 1.4. | Operating principle                            | 8  |
| 2.   | INSTALLATION                                   | 9  |
| 2.1. | Safety regulations                             | 9  |
| 2.2. | Mounting                                       | 10 |
| 2.3. | Earthing                                       | 10 |
| 2.4. | Dismantling the instrument                     | 10 |
| 2.5. | Mains connection                               | 10 |
| 3.   | OPERATING INSTRUCTIONS                         | 11 |
| 3.1. | Control and sockets                            | 11 |
| 3.2. | Operation                                      | 12 |
| 4.   | SERVICE PART                                   |    |
| 4.1. |                                                |    |
| 4.2. | Access to parts                                |    |
| 4.3. | Check and adjustment                           |    |
| 4.4. | Check after repair and maintenance             |    |
| 4.5. | Parts list                                     |    |
| 5.   | FIGURES                                        |    |
|      | 1. Block diagram                               |    |
|      | 2. Front view                                  |    |
|      | 3. Front view, mechanical parts                |    |
|      | 4. Bottom view                                 |    |
|      | 5. Unit 1, component lay-out                   |    |
|      | 6. Overall circuit diagram                     |    |
| 6.   | CODING SYSTEM OF FAILURE REPORTING FOR QUALITY |    |
| 7.   | ADDRESSES FOR SALES AND SERVICE                |    |