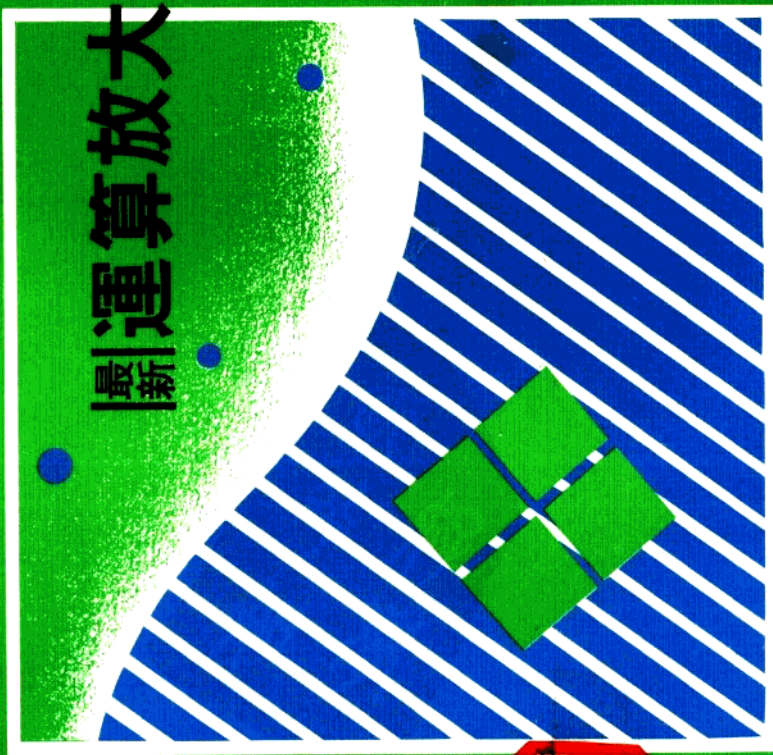


THE OP AMP MANUAL (12 HYBRID OP AMP)

# 最新大放大运算器

## 规格表(II)

# '85



7-8  
8

全華科技圖書公司印行

THE OP AMP MANUAL (2HYBRID OP AMP)

最新運算放大器規格表(II)

85



全華科技圖書公司印行



全華圖書 版權所有 翻印必究  
局版台業字第0223號 法律顧問：陳培義律師

最新運算放大器規格表(2)

全華編輯部 編譯

出版者

全華科技圖書股份有限公司

北市龍江路76巷20-2號

電話：581-1800·564-1819

581-1362·581-1347

郵政特號：100836

發行人

陳本源

印刷者 欣瑞彩色印刷廠

定價 新臺幣 90 元

初版 中華民國74年11月

THE OP AMP MANUAL (2HYBRID OP AMP)

# 最新|運算放大器規格表(II)

# 85



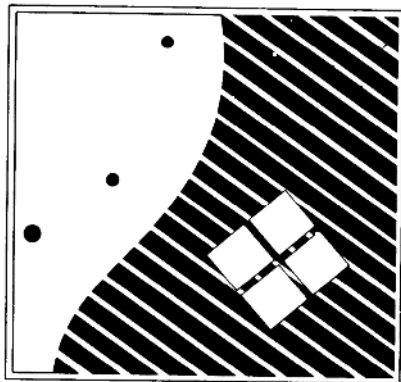
全華科技圖書公司印行





# 最新 OP アンプ 規格表

## ハイブリッド編



### ☆規格表ご利用の際のお願い

本規格表の仕様はメーカー発表の資料に基づき作成しておりますが、メーカーによって予告なく規格・外形等を変更する場合がありますので、量産品等、大量に素子を使用して製品を生産する際には、事前に該当メーカーにお問合わせの上、仕様をご確認ください。

## OP放大器規格表索引

| 符號         | 負   | 空載         | 負   | 型名            | 負   | 型名     | 負   | 型名            | 負   | 型名 | 負 | 型名 |
|------------|-----|------------|-----|---------------|-----|--------|-----|---------------|-----|----|---|----|
| 2F/4559A-D | 154 | 157C-2     | 76  | 390J, K       | 105 | 102601 | 142 | A1026         | 132 |    |   |    |
| 4/5455A    | 160 | 157C-3     | 71  | 604J, K, L, M | 36  | 102701 | 143 | A1027         | 132 |    |   |    |
| 4M/4229P   | 155 | 157C-4HS   | 75  | 610J, K, L    | 37  | 170101 | 134 | AM-100A, B, C | 91  |    |   |    |
| 4M-7529    | 162 | 25A-1      | 72  | 803A-C        | 109 | 170201 | 148 | AM-101A, B    | 92  |    |   |    |
| 4T/4154N   | 156 | 25A-11     | 190 | 806A, B       | 190 | 170301 | 153 | AM-102A, B    | 93  |    |   |    |
| 4T/6445B-D | 157 | 25A-31     | 74  | 1017          | 135 | A-99   | 106 | AM-103A, B    | 94  |    |   |    |
| 5A-4       | 38  | 40J, K     | 19  | 1020          | 136 | A100   | 107 | AM-201A, B, C | 95  |    |   |    |
| 5C/9634F   | 159 | 42J, K, L  | 20  | 1021          | 137 | A101   | 107 | AM-303A, B    | 96  |    |   |    |
| 12A-5      | 39  | 43J        | 21  | 1022          | 138 | A102   | 108 | AMP-310J      | 133 |    |   |    |
| 15A-1      | 40  | 44J, K     | 22  | 1023          | 139 | A103   | 108 | DC/SE22F      | 158 |    |   |    |
| 15A-2      | 41  | 45J, K     | 23  | 1024          | 140 | A126   | 109 | D5C/01        | 163 |    |   |    |
| 15A-3      | 42  | 46J, K     | 24  | 1025          | 141 | A127   | 109 | H9F/5645A-D   | 161 |    |   |    |
| 15A-4      | 43  | 48J, K     | 25  | 1026          | 142 | A128   | 110 | LX107         | 164 |    |   |    |
| 15A-5      | 44  | 50J, K     | 26  | 1027          | 143 | A130   | 111 | LX108         | 165 |    |   |    |
| 15A-6      | 45  | 51AB       | 27  | 1028          | 144 | A131   | 111 | LX109         | 166 |    |   |    |
| 15A-7      | 46  | 52J, K     | 28  | 1030          | 145 | A-132  | 112 | LX124A, B, C  | 167 |    |   |    |
| 15A-7B     | 47  | 171J, K    | 29  | 1032          | 150 | A-133  | 112 | LX127A, B, C  | 168 |    |   |    |
| 15A-11     | 48  | 219-01/01A | 180 | 1034          | 146 | A148A  | 113 | LX133A, B, C  | 169 |    |   |    |
| 15A-31     | 49  | 219-02/02A | 181 | 1035, 02      | 147 | A148B  | 114 | LX143C, D, E  | 170 |    |   |    |
| 15A-33     | 50  | 219-03/03A | 182 | 1036, 20      | 151 | A148C  | 115 | LX160A, B     | 171 |    |   |    |
| 15A-36     | 51  | 219-01/01A | 183 | 1037, 20      | 152 | A160   | 116 | LX401F, J, K  | 172 |    |   |    |
| 15A-37     | 52  | 211-02/02A | 184 | 1701          | 134 | A-185  | 117 | LX404F, J, K  | 173 |    |   |    |
| 15A-37A    | 53  | 211-03/03A | 185 | 1702          | 148 | A-186  | 117 | LX412J, K, L  | 174 |    |   |    |
| 15A-41     | 54  | 212, A     | 186 | 1703          | 149 | A-188  | 118 | LX431B, C     | 175 |    |   |    |
| 15A-42     | 55  | 212-01/01A | 187 | 3271/25       | 77  | A200   | 119 | LX440F, F, J  | 176 |    |   |    |
| 15A-377    | 56  | 234J, K, L | 30  | 3251/14       | 78  | A212   | 120 | LX485J, K/L   | 177 |    |   |    |
| 15B-1      | 57  | 235J, K, L | 31  | 3252/14       | 79  | A213   | 121 | LX1620        | 178 |    |   |    |
| 15B-2      | 58  | 260J, K    | 32  | 3253/14       | 80  | A-221  | 122 | LX1022        | 178 |    |   |    |
| 15B-3      | 59  | 261J, K    | 33  | 3259/03       | 81  | A226   | 123 | LX1024        | 178 |    |   |    |
| 15B-4      | 60  | 307A, B    | 188 | 3354/25       | 82  | A230J  | 124 | LX1030        | 179 |    |   |    |
| 15B-6      | 61  | 316J, K    | 34  | 3355/25       | 83  | A230K  | 125 | LX1032        | 179 |    |   |    |
| 15C-1A     | 62  | 310J       | 97  | 3356/25       | 84  | A230L  | 126 | LX1034        | 180 |    |   |    |
| 15C-16     | 63  | 310K, L    | 98  | 3420J, K      | 85  | A233   | 127 |               |     |    |   |    |
| 15C-2A     | 64  | 311J, K    | 35  | 3431J, K      | 86  | A240   | 128 |               |     |    |   |    |
| 15C-2B     | 65  | 360J, K    | 99  | 3450          | 87  | A241   | 128 |               |     |    |   |    |
| 15C-3      | 66  | 370J       | 100 | 3451          | 88  | A300   | 129 |               |     |    |   |    |
| 15C-3A     | 67  | 370K       | 101 | 3452          | 89  | A301   | 129 |               |     |    |   |    |
| 15C-3B     | 68  | 370L       | 102 | 3456A, B      | 90  | A302   | 130 |               |     |    |   |    |
| 15HSA-1    | 76  | 380J       | 103 | 3460J         | 136 | A303   | 130 |               |     |    |   |    |
| 157C-1     | 69  | 380K       | 104 | 102301        | 139 | A440   | 131 |               |     |    |   |    |

## 運算放大器規格表的彙集

本規格表收集了全世界各廠商所製造之運算放大器。隨著電子工業的急速發展，運算放大器的特性也有更高度的要求，且需要量增加，使得廠商及產品種類年年增加。

編輯本書時，為了儘可能達到實用目的，把外部的連接電路（如偏移—offset—調整及頻率補償電路等）與漂移特性儘可能都列入，因此，使得記載量增加，而分成兩冊。

運算放大器可以照產品種類加以分類，但各廠商大多同時製造單石型(monolithic)及混合型(hybrid)，而且，由於實用上以其性能、外觀、價格及廠商等為主，故在本規格表中，姑且不論廠商別，而按照廠商的主要產品是單石型或混合型分成兩冊。

為便於查閱，規格表儘可能加以統一，但由各廠商所發表之資料手冊上的記述方式則不一定相同。本表係用彙集方式編成的，因此，部份項目不在收集之內，又由於篇幅有限，故未能將所有特性都列出來，請多多包涵。

另外，有關電路圖及外觀圖，因混合型

（尤其是離散型）內部的等效電路大多未發表，因此只記有外觀圖及外部連接圖。至於單石式的運算放大器之標準型（709或741型），各廠商均有出售，故也可能有重複或

不足之產品；其他，應用不廣的產品也可能會有同樣的情形。

若想知道產品的詳細特性，請直接向各廠商索取個別的资料手冊。

## 運算放大器的分類

運算(OP)放大器已有相當多種發表出來，若照構造分類，則有半導體IC和個別零件組成之高密度實裝型。而且，半導體IC又分為單石型、多晶片型(multi-chip)及混合型等；高密度實裝型也有IC及個別零件組合的混合型。

高密度實裝型的封裝(package)一般稱為模組(module)型，尺寸稍大。半導體IC，無論是單石型、多晶片型或混合型，都收容在DIL封裝成金屬罐(metal can)等小型的封裝內。

至於本規格表，為方便起見，分類如次：

BP MON：具有雙極性(bipolar)電晶體輸入電路IC，為單石晶片。

FET MON：具有J—FET輸入電路之單石晶片，J—FET及雙極性運算放大器集積在同一晶片上。

HYB薄：單石IC和薄膜片所組合而成的，形狀上，DIL封裝、TO-3、TO-99、TO-100

及平面封裝等被小型化。FET輸入電路的IC，一般由兩個單石晶片(FET晶片+BP MON晶片)及薄膜電路(阻抗)所形成，屬於HYB薄。

HYB厚：HYB厚的範圍，用單石IC及厚膜電路(阻抗等)混合組成，有高密度實裝型(個別零件組成型及離散型)。

形狀上，大型封裝者為高密度實裝型；有D11L接腳排之較

小型者，為單石IC與厚膜電路混合而成的。

## 按品種的特徵分類

使用本規格時，為了便於選擇OP放大器，在各OP放大器的品名後面，記入品種的特徵，如此可按用途使用。

各種OP放大器都以外部頻率補償型的 $\mu A709$ 系和內含頻率補償型的 $\mu A741$ 系的

OP放大器為標準（通用、一般用、經濟），和這些OP放大器的特性比較，就顯示出各品種的特徵，有關混合型，也作同樣處理。下表所示，為按此基礎而訂出的各種OP放大器的規格。

通用（標準）OP放大器的電氣性能（TYP值）

| 項目                       | 標準OP放大器          |                 | 通用（標準）            |                   | 通用高性能 |  | 單位               |
|--------------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------|--|------------------|
|                          | $\mu A709C$      | $\mu A741C$     | LM301A            | LM307             |       |  |                  |
| $A_v$                    | $45 \times 10^3$ | $2 \times 10^5$ | $160 \times 10^3$ | $160 \times 10^3$ |       |  | mA               |
| $I_{cc}$                 | 2.7              | 1.7             | 1.8               | 1.8               |       |  | V                |
| $V_o$                    |                  |                 |                   |                   |       |  | V/ $\mu S$       |
| $I_o$                    | $\pm 14$         | $\pm 14$        | $\pm 13$          | $\pm 13$          |       |  | mV               |
| $f_r$                    |                  |                 |                   |                   |       |  | dB               |
| $f_c$                    |                  |                 |                   |                   |       |  | nA               |
| SR                       | 2                | 0.5             | 0.5               | 0.5               |       |  | M $\Omega$       |
| $V_o$                    | 2.0              | 1.0             | 2.0               | 2.0               |       |  | $\mu V/^\circ C$ |
| CMR                      | 90               | 90              | 90                | 90                |       |  | nA/ $^\circ C$   |
| $I_{io}$                 | 100              | 20              | 3                 | 50                |       |  | V/ $\mu S$       |
| $I_i$                    | 300              | 80              | 70                | 70                |       |  |                  |
| $Z_i$                    | 0.25             | 2               | 2                 | 2                 |       |  |                  |
| $Z_o$                    |                  |                 |                   |                   |       |  |                  |
| $\Delta V_{io}/\Delta T$ | 2                | 6               | 0.02              | 6                 |       |  |                  |
| $\Delta I_i/\Delta T$    | 0.1              |                 | 0.5               | 0.01              |       |  |                  |
| SVR                      | 2                | 0.5             | 0.5               | 0.5               |       |  |                  |

## 按構造分類

### 雙極性

：用雙極電晶體的OP放大器，幾乎所有通用OP放大器均用之，以性能而言，屬於標準型。

### Super Delta

：在輸入級差動級使用具有相當大的電流放大率 $h_{FE}$ 之雙極電晶體，和通用（標準）型OP放大器比較，輸入偏置電流及輸入偏移（offset）電流較小，故有較高輸入阻抗。

### FET

：在輸入級的差動放大電路中，用J-FET的OP放大器，成為高輸入阻抗。用成對的FET晶片和兩個BPMON晶片組合後，再和薄膜混合而成，以謀求特性的提高。又，也有全部都集積於同一晶片上，輸入阻抗約為 $10^{10} \Omega$ 。

### MOS

：在輸入級使用MOS FET的成對電晶體的OP放大器，為和BPMON OP放大器的組合，輸入阻抗幾乎是無窮大，而輸入偏置的漏電

流約為 $0.1\text{pA}$ 。

**電噪器 (chopper)**：用載波器放大的OP放大器，漂移特性非常低，而且，長時間的變化很小，增益也很大，約可達 $140\text{dB}$ 。載波器幾乎全部為反相輸入，但其中也有差動輸入者。

**變容器 (varactor)**：用變容二極體調變電路的OP放大器，其特徵為非常低的偏置電流及低的雜訊電流。輸入阻抗則高達 $10^{10}\Omega$ 。

**儀錶使用 (instrumentation)**：測量用差動輸入型的OP放大器，尤其是用於差動輸入電路。增益也可由外加阻抗來調整。

## ② 按特性分類

**高速度、高遷：A/D及D/A轉換器和要求寬頻帶及寬頻高頻帶放大的場合，所用的帶、高轉動率、快速穩定**

的轉動率為 $5\text{V}/\mu\text{S}$ 以下，而高遷型的轉動率則從數 $10\text{V}/\mu\text{S}$ 到 $100\text{V}/\mu\text{S}$ 以上。

**高CMR**：高CMR OP放大器中，差動電路增益誤差很小，同相輸入阻抗也相當高( $10^{10}\Omega$ 左右)，增益在 $100\text{dB}$ 以上。

而CMR在 $90\text{dB}$ 以上。

**低漂移及超低：低漂移之OP放大器中，偏移電壓的溫度變化小，可由漂移(Ultra low drift)適用的OP放大器裡而選出。內含特別低溫槽晶片者及載波型者，其漂移特性低， $\Delta V_{io}/\Delta T$ 為 $0.1\sim 0.2\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 。**

**低偏壓：FET輸入者和變容槽者，偏壓電流很小。變容槽型約為 $0.01\text{pA}$ ，而FET型約為 $0.1\text{pA}$ 。**

**高輸出：一般的OP放大器的電源電壓為 $\pm 15\text{V}$ ，相對於此，高耐壓輸出型OP放大器有 $\pm 100\text{V}$ 以上的電源電壓，輸出電壓也有 $100\text{V}$ 以上。**

**高電流：通用OP放大器的輸出電流為 $10\sim 20\text{mA}$ ，而高電流OP放大器者在 $100\text{mA}$ 到 $1\text{A}$ 左右。**

## 機功率

：一般的OP放大器的功率消耗在 $50\text{mW}$ 以上，相對於此，低功率消耗型OP放大器者在 $5\text{mW}$ 以下( $V_{cc} = \pm 15\text{V}$ )。通常，此型的OP放大器，可在低電源電壓動作，若 $V_{cc}$ 為 $\pm 3\text{V}$ 則功率消耗為幾百 $\mu\text{W}$ 。電源為電池或大量使用OP放大器的場合較有利。

## 電池動作

：電池動作的OP放大器，一般在電源電壓低的時候，也可動作(約 $\pm 3\text{V}$ )，此時，各種特性也不會太差。

## 低遷

：載波器型的OP放大器中，若載波頻率低，則約有 $100\text{V}/\text{Sec}$ 的轉動率。

## 高增益

：通用的OP放大器之 $A_o$ 值約為 $3 \times 10^5$ ( $A_o$ 較大者)；載波器型的 $A_o$ 約在 $140\text{dB}$ 左右。至於變極型的 $A_o$ 也在 $10^7$ 以上，均為高增益。

## 參數的定義

：若不在額定值的範圍內使用，則放大器會遭受永久破壞，或引起特性值的變化而不合格規格值等。實際上，超過最大額定值使用，

### ① 最大額定(絕對最大額定)

最大額定或絕對最大額定是一種額定值

並非所有的放大器一定都會壞掉，按照其程度，仍有可供實用者（特別挑選的場合等）。但是，在這種狀況下，若放大器壞掉，則廠商不負任何責任，而是使用者的責任。

另外，即使在最大額定內使用，由於電氣特性通常是在某一一定的條件（例如：周圍溫度 $25^{\circ}\text{C}$ 、電源電壓 $\pm 15\text{V}$ ）下測出的，因此也未能滿足此規格。

#### 最大電源電壓 ( $V_{cc}$ )

電源電壓的最大額定，為OP放大器破壞之前，所能加的最大電源電壓，其正負值均有規定。

關於電源電壓範圍的規定，記有電壓的最小值，表示在該電壓之下，無法正常動作。

#### 電源電壓範圍 ( $V_{cc'}$ )

使IC動作的電源電壓範圍。

#### 最大差動輸入電壓 ( $V_{id}$ )

在不會發生損壞的狀況下，所能加於OP放大器的差動輸入端間的最大電壓。

#### 最大(同相)輸入電壓 ( $V_{I1}$ )

在不會發生故障的狀況下，所能加於差動放大器的輸入端與接地端間的最大電壓。

#### 最大容許損失 ( $P_D$ )

放大器等發生熱溫度破壞前，所能使用之值，為電源電壓和電路電流之乘積，若用兩個端子以上的電源時，則為各個電壓和電流乘積之和。

#### 最大電源電流 ( $I_{cc}$ )

規定的負載條件下，電源電流的最大值。

#### 最大動作溫度範圍 ( $T_{opt}$ )

放大器的電機特性不會有顯著變化下，所能動作之最大周圍溫度，有最高與最低溫度的規定。

#### 最大儲存溫度範圍 ( $T_{stg}$ )

儲存狀態下，能長時間加的最大周圍溫度，而不致影響其電機性能，有最高與最低溫度的規定。

#### 輸出短路的容許時間 ( $t_s$ )

將輸出端短路，在不會破壞放大器之前，所能容許的時間，這只限於對地短路，若是和某種電位的短路則不在此限。

## ②電氣特性

#### 開環路增益 ( $A_o$ )

按照頻率、溫度、電源電壓及負載電阻等的變化下，輸出電壓變化對輸入電壓變化之比，但對於頻率而言，一般為直流狀況之值。

#### 大信號增益 ( $A_v$ )

放大器能夠利用的最大輸出電壓之增益，而以電源電壓及負荷阻損等為先決條件。

#### 閉環路增益 ( $A_{CL}$ )

有反饋電路之增益， $A_o$ 非常大時（相當於一般的運算放大器），由反饋電路的阻

抗值決定。

#### 頻帶寬度 (帶寬) ( $BW$ )

開環路的向上轉移(roll-off)，不管負反饋量多少，都調整為 $6\text{dB/oct}$ ，而且，頻帶寬度自然地由下列兩參數決定：

- 在小信號處，為 $f_T$ （增益為1之頻率）及低頻之 $A_o$ 。
- 大信號時，為 $f_c$ （無失真之最大輸出頻率）或轉動率。

#### 轉動率 (SR)

放大器之輸出電壓的最大的時間變化率，步進輸入的最小值到最大值對時間的變化率，以 $\text{V}/\mu\text{S}$ 表示。

#### 穩定時間 (set)

加上步進輸入時，輸出電壓到達規定的最終值的某一定誤差範圍內，所需要的時間，此種誤差範圍通常以最終輸出的幾%指示。

#### 輸入偏置電流 ( $I_{io}$ )

用兩輸入端之流入或流出電流（偏置電流）差來表示。

#### 輸入偏置電流 ( $I_I$ )

呈現於輸入端的電壓，以兩個端子的輸入電流之平均値來定義之。

#### 額定輸出電壓 ( $V_o$ )

運算放大器的最大輸出電壓。

#### 額定輸出電流 ( $I_o$ )

運算放大器的最大輸出電流，和 $V_o$ 、 $R_L$ 及 $R_F$ 的關係如下：

$$I_o = \frac{V_o}{R_L}, \quad R_L = \frac{R_F \cdot R_L}{R_F + R_L}$$

### 0 dB 帶寬 ( $f_T$ )

在小信號操作中，增益為 1 (0 dB) 之頻率。

### 截止頻率 ( $f_c$ )

在大信號操作中，無失真之最大輸出頻率。

### 輸入阻抗 ( $Z_i$ )

#### ① 差動輸入阻抗 ( $Z_i$ 差動)

放大器的差動輸入端間的開路阻抗，若無特別指定，則可做為輸入阻抗之同義語。

#### ② 同相輸入阻抗 ( $Z_i$ 同相)

放大器的兩個輸入端和共同端（接地端）之間的阻抗，若輸入為單端放大器（如新波輸入放大器）等，則不記載此值。

### 輸出阻抗 ( $Z_o$ )

放大器的等效電源內部的阻抗，記載於資料手冊之值為開路增益時之值，故在閉環路之場合，須用環路增益除得。

### 輸入偏移電壓 ( $V_{io}$ )

放大器的輸入端所呈現的直流電壓，此值之決定，係在輸入為 0 時且使輸出為 0，在兩端子間所加之電壓。

### 共模互斥比 (CMR)

對於同相信號增益 ( $A_{cm}$ ) 之差動信號增益 (開路增益) 比。

### ③ 漂移特性

#### 偏移電壓・溫度漂移 ( $\Delta V_{io}/\Delta T$ )

對於周圍溫度變化的偏移電壓之變化量，一般用  $\mu V/^\circ C$  表示。也有資料手冊用某一定溫度 ( $T_{op}$  的最大或最小) 下的偏移電壓來表示，這時候，就用  $V_{io}$  及  $\mu V$  來表示。

#### 偏移電流・溫度漂移 ( $\Delta I_{io}/\Delta T$ )

對於周圍溫度變化的偏移電流之變化量，用  $nA/^\circ C$  或  $pA/^\circ C$  表示。其他則和偏移電壓的情況相同。在 J-E-T 輸入之運算放大器之情形下，通常每升高  $10^\circ C$ ， $I_{io}$  值加倍。

#### 偏置電流・溫度變化 ( $\Delta I_I/\Delta T$ )

對於周圍溫度變化的偏置電流之變化量，用  $nA/^\circ C$  或  $pA/^\circ C$  表示。其他則和偏移電壓的情況相同。

#### 偏移電壓・電源漂移 ( $\Delta V_{io}/\Delta S$ )

對於電源電壓變化的偏移電壓之變化量，用  $\mu V/V$  表示，這是電源電壓變化 1 V 時

，偏移電壓的變化量 ( $\mu V$ )。也有用  $\mu V/\%$  表示者，這是電源電壓變化 1% 時，偏移電壓的變化量 ( $\mu V$ )。

#### 偏移電壓・時間漂移 ( $\Delta V_{io}/\Delta t$ )

經過一段時間後，偏移電壓的變化量，單位的表示可用  $\mu V/day$  (一天的變化量)， $\mu V/Week$  (一星期)， $\mu V/mo$  (一個月) 及  $\mu V/Year$  (一年) 等。

#### 電源電壓抑制比 ( $SVR$ )

對於電源電壓的變化所引起的偏移電壓，偏移電流及偏置電流的變化量之比，一般用 dB 表示。

#### 輸入換算雜訊電壓 ( $V_n$ )

把呈現於輸出的雜訊電壓，換算成輸入端者，對於某頻帶 ( $BW$ ) 之值。在超低頻帶域可視為漂移電壓。DC 及低頻用 P-P (峯對峯) 值，對於帶域以上則用 rms (均方根、有效) 值表示。

#### 輸入換算雜訊電流 ( $i_n$ )

把呈現於輸出的雜訊電流，換算成輸入端者，在超低頻帶域用 P-P 值，在中頻帶域則用 rms 值表示等，和電壓的情況一樣。



## ◆運算放大器規格表的簡號・記號

### ① 公司名稱

|               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| A. D.         | : ANALOG DEVICES                  |
| ancom         | : ancom                           |
| B. H.         | : BELL & HOWELL                   |
| B. B.         | : BURR BROWN                      |
| F. M. I       | : FUNCTION MODULES INC.(INTECH合併) |
| INTECH        | : INTECH                          |
| T. P.         | : TELEDYNE PHILBRICK              |
| ZEL.          | : ZELTEX                          |
| アイコー          | : アイコーデニキ株式会社                     |
| CR BOX        | : 東京無線器材株式会社                      |
| 日立            | : 株式會社日立製作所                       |
| J.R.C         | : 新日本無線株式会社                       |
| 松下            | : 松下電子工業株式会社                      |
| 三菱            | : 三菱電機株式会社                        |
| 日電            | : 日本電氣株式会社                        |
| 東芝            | : 東京芝浦電氣株式会社                      |
| (註)株式會社: 有限公司 |                                   |

### ② 最大額定

$V_{cc}$   $V_{EE}$  : 電源電壓

|                       |                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------|
| $V_{cc}$              | : 電源電壓範圍                                  |
| $V_{id}$              | : 差動輸入電壓(Differential Input Voltage)      |
| $V_I$                 | : (同相)輸入電壓                                |
| $P_D$                 | : 容許損失(Power Dissipation)                 |
| $I_{cc}$ ( $I_{EE}$ ) | : 電源電流                                    |
| $T_{opt}$             | : 動作溫度範圍                                  |
| $T_{stg}$             | : 儲存溫度範圍                                  |
| $t_r$                 | : 輸出短路容許時間(Output Short Circuit Duration) |

### ③ 電氣特性

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| $A_o$        | : 開環路增益                 |
| $A_v$        | : 大信號增益                 |
| $A_{CL}$     | : 閉環路增益                 |
| $V_o$        | : 輸出電壓                  |
| $I_o$        | : 輸出電流                  |
| $BW$         | : 頻帶寬度                  |
| $f_T$        | : 增益為1 (Unity Gain) 的帶域 |
| $f_c$        | : 截止頻率                  |
| $SR$         | : 轉動率                   |
| $t_{set}$    | : 穩定時間                  |
| $V_{io}$     | : 輸入偏移電壓                |
| $CMRR$ (CMR) | : 共模互斥比                 |

$I_{io}$  : 輸入偏置電流  
 $I_i$  : 輸入偏置電流  
 $Z_i$  ( $R_i$ ) : 輸入阻抗  
 $Z_o$  ( $R_o$ ) : 輸出阻抗

#### ④ 漂移特性

$\Delta V_{io}/\Delta T$  : 輸入偏置電壓・溫度漂移  
 $\Delta I_{io}/\Delta T$  : 輸入偏置電流・溫度漂移  
 $\Delta I_i/\Delta T$  : 輸入偏置電流・溫度漂移  
 $\Delta V_{io}/\Delta S$  : 偏置電壓・電源漂移  
 $\Delta V_{io}/\Delta t$  : 偏置電壓・時間漂移  
 $V_n$  : 輸入換算雜訊電壓  
 $i_n$  : 輸入換算雜訊電流  
 $SVR+$  : 電源電壓抑制比 (正電源)  
 $SVR-$  : 電源電壓抑制比 (負電源)

#### ⑤ 測定條件

$R_s$  : 信號源電阻  
 $R_L$  : 負載電阻  
 $R_i$  : 輸入電阻  
 $R_f$  : 反饋電阻  
 $C_L$  : 負載電容  
 $DC$  : 直流  
 $AC$  : 交流  
 $\langle A_o \rangle$  :  $DC$ ・ $DC$ 開環路 :  $DC$ 的 $A_o$ 值  
 $DCO$ 負載 :  $DC$ ・ $R_L$  :  $R_L$ ・ $O$ 時的 $A_o$ 值  
 $DC$ 無負載 : 無負載・ $DC$ 時的 $A_o$ 值

大信號 : 大信號 (一般為 $V_o = (2 \sim 4)V$ 值) 時之 $A_o$ 值  
 $\langle I_{cc} \rangle$  : 大信號,  $R_L$ ・ $O$  :  $R_L$ ・ $O$ 時的 $I_{cc}$ 值  
 $R_L = 0$  :  $R_L$ 為零時的 $I_{cc}$ 值  
 $V_{cc}OV$  :  $V_{cc}OV$ 時的 $I_{cc}$ 值  
 $\langle V_o \rangle$  : 溫度範圍 $O \sim O^\circ C$  : 接上規定負載時的 $V_o$ 值  
 $O \sim O^\circ C$  : 溫度範圍 $O \sim O^\circ C$ ・ $R_L$ ・ $O$ 時的 $V_o$ 值  
 $R_L$ ・ $O$  :  $R_L$ ・ $O$ 時的 $V_o$ 值  
 $\pm V_{cc} - OV$  : 自 $\pm V_{cc}$ 減掉 $OV$ 後的值  
 $\langle I_o \rangle$  :  $R_L$ ・ $O$ 時的 $I_o$ 值  
 $\langle f_r \rangle$  : 小信號, 小信號 ( $OdB$ ) : 一般指小信號時的 $f_r$ 值  
 $OdB$  : 開環路時的 $f_r$   
 $A_v = O$  :  $A_v = O$ 時的 $f_r$   
 $A_{CL} = O$  :  $A_{CL} = O$ 時的 $f_r$   
 $\langle f_c \rangle$  : 反相 : 反相輸入的 $f_c$ 值, 一般 $f_c$ 為反相輸入, 若非反相輸入, 則比起資料手冊所記載者,  $f_c$ 值就差多了  
 $OdB$  : 在正弦波下的 $f_c$ 值  
 $A_v = O$  :  $A_v = O$ 時 $f_c$ 值  
 $A_o = O$  :  $A_o = O$ 時 $f_c$ 值  
 $OdB$  : 在 $OdB$ 下的 $f_c$ 值, 一般的 $f_c$ 值用 $-3dB$ 下之頻率來表示  
 $\langle SR \rangle$  :  $O$ ・ $R_L$ ・ $O$  : 負載電阻 $O$ 時的 $SR$ 值  
 $A_v = O$  :  $A_v = O$ 時的 $SR$ 值

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ( $V_{io}$ ) | ADJ 0<br>附加 $\bigcirc\Omega$ , $\bigcirc\Omega$<br>外加 $\bigcirc\Omega$ , Null<br>不外加Null                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | : 可從外面調整為 0<br>: 附加電阻 $\bigcirc\Omega$ 時的 $V_{io}$ 值<br>外面附加 $\bigcirc\Omega$ 電阻時的 $V_{io}$ 值<br>外面不附加電阻調整的阻抗時的 $V_{io}$ 值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|              | $R_s \geq \bigcirc\Omega$<br>( $CMR(R_i) + \bigcirc V - \bigcirc V$ )<br>$R_s \leq \bigcirc\Omega$ , $\bigcirc \sim \bigcirc^\circ C$                                                                                                                                                                                                                                                                               | : $R_s \geq \bigcirc\Omega$ 時的 $V_{io}$ 值<br>: 輸入電壓在 $+\bigcirc V - \bigcirc V$ 以內的 $CMR$<br>: 在某溫度條件下, $R_s \leq \bigcirc\Omega$ 時的 $CMR$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|              | DC $\sim \bigcirc Hz$<br>$\bigcirc V$ , $\bigcirc Hz$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | : 在 DC $\sim \bigcirc Hz$ 頻率下的 $CMR$<br>: 輸入電壓 $\bigcirc V$ , 頻率 $\bigcirc Hz$ 下的 $CMR$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|              | $\bigcirc V$ , $\bigcirc Hz$ , $A_v = \bigcirc$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | : 在某輸入電壓、頻率及大信號增益下的 $CMR$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| (1)          | DC<br>$A_{CL} \bigcirc$<br>$\bigcirc \sim \bigcirc^\circ C$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | : 在 DC 值下的 $CMR$<br>: 在某 $A_{CL}$ 值下的 $CMR$<br>: 某溫度範圍下的 $I_{fr}$ 值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|              | 反相輸入<br>非反相輸入<br>差動 $\bigcirc OpF$<br>同相 $\bigcirc OpF$<br>差動同相 $\bigcirc OpF$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | : 反相輸入的 $I_{fr}$ 值<br>: 非反相輸入的 $I_{fr}$ 值<br>: 差動輸入電容 $\bigcirc pF$ 時的 $Z_i$<br>: 同相輸入電容 $\bigcirc pF$ 時的 $Z_i$<br>: 差動、同相及輸入電容均為同樣值的 $Z_i$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ( $Z_i$ )    | 差動低頻<br>同相<br>差動                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | : 在差動且低頻下的 $Z_i$<br>: 同相的 $Z_i$<br>: 差動的 $Z_i$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|              | DC<br>$\bigcirc Hz$<br>DC $\sim \bigcirc Hz$<br>$\bigcirc \sim \bigcirc^\circ C$<br>$\bigcirc \sim \bigcirc^\circ C$ , $A_{CL} = \bigcirc$<br>$\bigcirc \sim \bigcirc^\circ C$<br>$\bigcirc \sim \bigcirc Hz$<br>$R_s \bigcirc \Omega$ , $BW \bigcirc Hz$ , $A_v$<br>$= \bigcirc$<br>DC $\sim \bigcirc Hz$ , $A_{CL} = \bigcirc$<br>$BW \bigcirc Hz$ , $A_v = \bigcirc$<br>$\bigcirc \sim \bigcirc Hz$<br>最終值 0.01% | : 直流的 $Z_i$<br>: 在某頻率下的 $Z_o$<br>: 從直流到某頻率的 $Z_o$<br>: 某溫度範圍下的 $\Delta V_{io}/\Delta T$<br>: 某溫度範圍及 $A_{CL}$ 下的 $\Delta V_{io}/\Delta T$<br>: 某溫度範圍及 $A_v$ 下的 $\Delta V_{io}/\Delta T$<br>: 某溫度範圍下的 $\Delta I_{io}/\Delta T$<br>: 每 $10^\circ C$ 誤值加倍<br>: 某輸入電阻下的 $\Delta V_{io}/\Delta S$<br>: 某溫度範圍下的 $\Delta V_{io}/\Delta S$<br>: 某溫度範圍下的 $\Delta V_{io}/\Delta I$<br>: 某輸入電阻下的 $SVR$<br>: 某溫度範圍下的 $SVR$<br>: 某頻率範圍下的 $V_n$<br>: 某輸入電阻、帶寬及 $A_v$ 下的 $V_n$<br>: 從 DC 到某頻率及某 $A_{CL}$ 下的 $V_n$<br>: 某帶寬及 $A_v$ 下的 $V_n$<br>: 某頻率範圍內的 $i_n$<br>: 到達最大輸出 0.01% 時的穩定時間<br>: 補償用電容<br>: 溫度控制用<br>: $I_{sc}$ 的設定<br>: 決定放大率的偏置電流 |
|              | $C$ , $C_c$ , $C_L$<br>加熱器<br>$I_{SET}$<br>$I_{ABC}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## ⑥ 單位

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| $m A = 10^{-3} A$        | : 毫(milli)安培 |
| $\mu A = 10^{-6} A$      | : 微(micro)安培 |
| $n A = 10^{-9} A$        | : 奈(nano)安培  |
| $p A = 10^{-12} A$       | : 派(pico)安培  |
| $f A = 10^{-15} A$       | : 飛(femto)安培 |
| $m V = 10^{-3} V$        | : 毫伏特        |
| $\mu V = 10^{-6} V$      | : 微伏特        |
| $K \Omega = 10^3 \Omega$ | : 千歐姆        |
| $M \Omega = 10^6 \Omega$ | : 百萬歐姆       |
| Sec                      | : 秒          |

## ⑦ 外觀・電路

A1 OUT, A2 IN, A2SJ : 參照F.M.I.資料手冊

$A_{CL}$  : 閉環路增益

Aluminum Anodized Header Plate : 鋁板

B +, B - : 正電源, 負電源

BAL., Balance : 平衡

BAND WIDTH CONTROL : 頻帶寬度調整

BW : 頻帶寬度

C' C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>c</sub>, C<sub>F</sub> : 補償用電容

CMR TRIM, CMR ADJ. : CMR調整

COM., COMMON : 共同端

COMP., Compensation Comp A, Comp B : 頻率補償(A, B)

COMP. CAP., Compensation Capacitor : 頻率補償電容

DIA : 直徑

|                                                      |                      |
|------------------------------------------------------|----------------------|
| $E_b$                                                | : 電源電壓               |
| $e_{in}, e_{out}$                                    | : 輸入電壓, 輸出電壓         |
| Equally Spaced                                       | : 空白                 |
| EXT. POT, External Pt                                | : 外面電位計(偏移調整用)       |
| F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub>                      | : 頻率補償端              |
| Feed Forward Comp                                    | : 前饋補償用端子            |
| Frequency Compensation Freq. Comp. A(B)              | : 頻率補償A, B(電容)       |
| GAIN                                                 | : 增益                 |
| GND., GROUND                                         | : 接地                 |
| Gold Plated Leads                                    | : 鍍金端子               |
| GUARD(PIN)                                           | : 輸入保護(電機上的)         |
| $I_T, I_N \rightarrow in^-$                          | : 反相輸入               |
| $I_N, I_N + (in^+)$                                  | : 非反相輸入              |
| $I_{N1}, I_{N2}$                                     | : 輸入1, 輸入2           |
| Input ground                                         | : 輸入接地               |
| INPUT LAG                                            | : 輸入修正               |
| Input offset trim                                    | : 偏移調整之用電位計          |
| INV. INPUT, Inverting input                          | : 反相輸入               |
| Insulator                                            | : 爲保持IC(金屬罐)的間隔所裝設之物 |
| Int. Trim.                                           | : 偏移調整用之電位計          |
| Leads                                                | : 接腳數目               |
| NC                                                   | : 無連接                |
| Neg. Supply                                          | : 負電源                |
| No. 4-40 THD $\times 0.06$ ; 4-40粗細 $\times 0.06$ 深淺 |                      |
| NON INV. IN, NON INV. INPUT, Non Inverting Input     | : 非反相輸入              |