

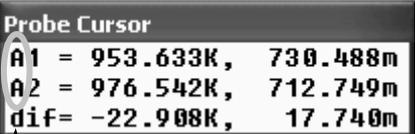
Program Probe

opracowanie: Łukasz Starzak

1. Podstawowe funkcje

Aby	Wykonaj
<i>Dane i okna</i>	
Wczytać wyniki symulacji	W programie PSPICE A/D menu File ► Run Probe. <i>lub</i> W programie MicroSim Design Manager rozwinąć File Based Simulation, rozwinąć odpowiedni plik cir, rozwinąć Output, dwukrotnie kliknąć na pliku dat. <i>lub</i> W programie Probe menu File ► Open, wybrać odpowiedni plik dat.
Przywrócić ostatnie oglądane okno z wykresami dla bieżącego obwodu	Wcisnąć F12. <i>lub</i> Menu Tools ► Display Control, kliknąć dwukrotnie na Last Session.
Zapisać ustawienia bieżącego wykresu	Menu Tools ► Display Control, wpisać nazwę (lub wybrać z listy istniejącej) i kliknąć na Save i Close. Zapisywane ustawienia to: wyrażenia opisujące wykreślone przebiegi, skala osi oraz dodane napisy. Dane te są zapisywane w pliku prb.
Wczytać zapisane ustawienia wykresu	Menu Tools ► Display Control, wybrać z listy nazwę i kliknąć na Restore i Close.
Otworzyć nowe okno z wykresami dla bieżącego pliku z wynikami (dat)	Menu Window ► New.
Zamknąć bieżące okno	Menu Window ► Close.
<i>Wykresy i osie układu współrzędnych</i>	
Zmienić aktualny wykres i oś układu współrzędnych	Kliknąć raz na odpowiedniej osi Y. Aktualny wykres i oś Y dla tego wykresu są wskazywane przez znacznik SEL>>.
Dodać nowy wykres w bieżącym oknie	Menu Plot ► Add Plot.
Skasować wykres	Wybrać wykres do skasowania jako aktualny, następnie menu Plot ► Delete Plot.
Rozdzielić osie X dla poszczególnych wykresów w bieżącym oknie	Wybrać wykres jako aktualny, następnie menu Plot ► Unsync Plot. Operacji tej nie da się cofnąć.

Aby	Wykonaj
Dodać nową oś Y do aktualnego wykresu	Wybrać odpowiedni wykres jako aktualny, następnie menu Plot ► Add Y Axis.
Skasować oś Y	Wybrać oś do skasowania jako aktualną, następnie menu Plot ► Delete Y Axis.
Wykreślanie przebiegów	
Dodać przebieg do aktualnego wykresu i osi Y	Menu Trace ► Add <i>lub</i> wcisnąć Ins <i>lub</i> ikonka  Wpisać w pole Trace Expression odpowiednie wyrażenie. Dostępne zmienne są wyświetlane na lewej liście; jednokrotne kliknięcie na którejś z nazw spowoduje jej skopiowanie do pola Trace Expression (w miejsce, gdzie znajduje się kursor, bez kasowania dotychczasowej zawartości). Na prawej liście znajdują się dostępne funkcje arytmetyczne (zob. punkt 2).
Zmienić wyświetlany przebieg	Kliknąć dwukrotnie na nazwie przebiegu pod wykresem <i>lub</i> wybrać przebieg klikając na nim lewym przyciskiem myszy i z menu wybrać Edit ► Modify Object. Zmienić dane w polu Trace Expression (zob. punkt 2).
Skasować wyświetlany przebieg	Kliknąć raz na nazwie przebiegu pod wykresem i wcisnąć Del.
Przenieść przebieg na inny wykres i/lub oś	Kliknąć raz na nazwie przebiegu. Wcisnąć Ctrl+X <i>lub</i> menu Edit ► Cut. Zmienić aktualny wykres i oś na docelowe dla danego przebiegu. Wcisnąć Ctrl+C <i>lub</i> menu Edit ► Paste.
Zmienić zmienną osi X	Kliknąć dwukrotnie na osi X <i>lub</i> menu Plot ► X Axis Settings. Wybrać Axis Variable i wpisać odpowiednie wyrażenie w pole Trace Expression (zob. punkt 2). Uwaga: niektóre analizy powodują zablokowanie zmian zmiennej osi X; należy do nich np. analiza TEMP dla kilku wartości temperatur. O blokadzie tej funkcji informuje wyświetlany komunikat „Only 1 expression allowed for the X variable”.
Ograniczyć dostępne wyniki symulacji do określonego przedziału na osi X	Kliknąć dwukrotnie na osi X <i>lub</i> menu Plot ► X Axis Settings. W polu Use Data wybrać Restricted i wypełnić pola ... to ... (od ... do ...).
Przywrócić dostępność pełnego zakresu danych znajdujących się w pliku dat	Kliknąć dwukrotnie na osi X <i>lub</i> menu Plot ► X Axis Settings. W polu Use Data wybrać Full.
Zakresy osi układu współrzędnych	
Zmienić zakres wartości na osi	Kliknąć dwukrotnie na osi <i>lub</i> wybrać oś jako aktualną i z menu wybrać Plot ► Y Axis Settings. W polu Data Range wybrać User Defined i wypełnić pola ... to ... (od ... do ...).
Włączyć automatyczny dobór zakresu na osi	Kliknąć dwukrotnie na osi <i>lub</i> wybrać oś jako aktualną i z menu wybrać Plot ► Y Axis Settings. W polu Data Range wybrać Auto Range.

Aby	Wykonaj
Zmienić skalę na logarytmiczną/liniową	Kliknąć dwukrotnie na osi, w polu Scale wybrać odpowiednią opcję (Log lub Linear). <i>lub</i> Wybrać odpowiednią oś jako aktualną i skorzystać z ikonki  (dla osi X) lub  (dla osi Y).
Kursory	
Wyświetlić/ukryć kursory	Ikonka  <i>lub</i> menu Tools ► Cursor ► Display <i>lub</i> Ctrl+Shift+C. Kursor 1 przesuwa się lewym przyciskiem myszki, kursor 2 – prawym przyciskiem. Kursory przesuwają się po odpowiednim aktualnym przebiegu.  Oznaczenie okna Oś X Oś Y Pozycja kursora 1 Pozycja kursora 2 Różnica między pozycjami kursorów (kursor 2 – kursor 1)
Zmienić aktualny przebieg dla danego kursora	Dla kursora 1: kliknąć lewym przyciskiem myszki na symbolu graficznym znajdującym się po lewej stronie wyrażenia opisującego przebieg (pod osią X). Dla kursora 2: kliknąć prawym przyciskiem myszki na symbolu graficznym znajdującym się po lewej stronie wyrażenia opisującego przebieg (pod osią X).
Zablokować położenie kursorów	Menu Tools ► Cursor ► Freeze <i>lub</i> Ctrl+Shift+F.
Przesunąć kursor do najbliższego charakterystycznego punktu na aktualnym przebiegu	Skorzystać z ikonek:   – aby odnaleźć najbliższe lokalne maksimum/minimum;   – aby odnaleźć globalne minimum/maksimum;  – aby odnaleźć punkt o największej wartości pierwszej pochodnej (np. punkt przegięcia).
Przesunąć kursor do następnego punktu	Ikonka  . Kursor przesunie się do następnego punktu znajdującego się w wynikach symulacji (pliku dat).
Odnaleźć specyficzny punkt na przebiegu	Ikonka  <i>lub</i> menu Tools ► Cursor ► Search Commands. Wpisać odpowiednią komendę (zob. punkt 4) i zaakceptować.
Przetwarzanie danych	
Obliczyć funkcję celu dla dowolnego przebiegu	Ikonka  <i>lub</i> menu Trace ► Eval Goal Function. Dostępne zmienne są wyświetlane na lewej liście; na prawej liście znajdują się dostępne funkcje celu (zob. punkt 3).
Ograniczyć zakres danych (na osi X) używanych do obliczenia funkcji celu	Kliknąć dwukrotnie na osi X <i>lub</i> menu Plot ► X Axis Settings. W polu Use Data wybrać Restricted i wypełnić pola ... to ... (od ... do ...).

Aby	Wykonaj
Włączyć/wyłączyć wyświetlanie wyników obliczeń funkcji celu na wykresie	Menu Tools ► Options, zaznaczyć/skasować zaznaczenie Display Evaluation. W celu wyświetlenia wyniku obliczenia funkcji celu tworzony jest zawsze nowy wykres.
Zastosować transformatę Fouriera do wyświetlanych przebiegów	Kliknąć dwukrotnie na osi X, w polu Processing Options zaznaczyć Fourier <i>lub</i> skorzystać z ikonki  .
<i>Znaczniki, napisy, rysowanie</i>	
Umieścić znacznik z wartościami współrzędnych	Ustawić kursor w żądanym punkcie i skorzystać z ikonki  <i>lub</i> menu Tools ► Label ► Mark.
Skasować znacznik z wartościami współrzędnych	Podświetlić napis klikając na nim lewym przyciskiem myszy i wcisnąć Del. W identyczny sposób usuwa się linię łączącą napis z punktem, którego dotyczy.
Dodać dowolny napis	Ikonka  <i>lub</i> menu Tools ► Label ► Text. Wpisać tekst, zaakceptować i umieścić tekst w żądanym miejscu.
Zmodyfikować napis lub tekst znacznika z wartościami współrzędnych	Podświetlić napis klikając na nim lewym przyciskiem myszy i wybrać z menu Edit ► Modify Object.
Narysować figurę geometryczną	Menu Tools ► Label; wybrać: Line – linia prosta, Poly-line – linia łamana, Arrow – strzałka, Box – prostokąt, Circle – okrąg, Ellipse – elipsa.
Skasować napis lub figurę geometryczną	Podświetlić obiekt klikając na nim lewym przyciskiem myszy i wcisnąć Del.
Zaznaczyć punkty, dla których istnieją wyniki symulacji (w pliku dat)	Ikonka  <i>lub</i> Menu Tools ► Options, zaznaczyć Mark Data Points.
Umieścić na przebiegach symbole graficzne	Menu Tools ► Options, w polu Use Symbols wybrać Always. (Funkcja pomocna do odróżnienia krzywych na wykresach czarno-białych.)
Zmienić tytuł bieżącego okna	Menu Edit ► Modify Title (spowoduje również zmianę tytułu na wydruku).
Zmienić tytuł osi Y	Kliknąć dwukrotnie na osi <i>lub</i> wybrać oś jako aktualną i z menu wybrać Plot ► Y Axis Settings. W polu Axis Title wpisać żądany tekst.
Odświeżyć zawartość bieżącej strony (okna)	Menu View ► Redraw <i>lub</i> Ctrl+L.

2. Funkcje arytmetyczne

Funkcji tych można używać do wpisywania wyrażeń w polu Trace Expression:

- przy dodawaniu nowego przebiegu (menu Trace ► Add),
- przy zmianie wyrażenia opisującego wyświetlany przebieg (menu Edit ► Modify Object),
- przy zmianie zmiennej osi X (menu Plot ► X Axis Settings, przycisk Axis Variable).

Rolę samodzielnych wyrażeń lub argumentów funkcji mogą pełnić:

- potencjały węzłów: $V(\textit{nazwa_węzła})$,
- napięcia między węzłami: $V(\textit{nazwa_węzła_dodatniego}, \textit{nazwa_węzła_ujemnego})$,
- potencjały końcówek elementów: $Vx(\textit{nazwa_elementu})$ lub $V(\textit{nazwa_elementu}:x)$, gdzie x – oznaczenie końcówki (charakterystyczne dla danego elementu, np. B – baza, D – dren itd.),
- prądy elementów dwukońcówkowych: $I(\textit{nazwa_elementu})$,
- prądy końcówek elementów więcej niż dwukońcówkowych: $Ix(\textit{nazwa_elementu})$, gdzie x – oznaczenie końcówki,
- zmienna niezależna analizy: Frequency – częstotliwość (dla analizy AC), Time – czas (dla analizy przejściowej),
- stałe rzeczywiste,
- wyniki czterech podstawowych działań arytmetycznych (+, -, *, /) wykonanych na elementach powyższych grup.

Stale mogą być podawane w formacie naukowym (np. $1.5e3$) lub inżynierskim (np. $1.5m$); w tym ostatnim przypadku stosuje się oznaczenia (wielkość liter jest istotna): p – piko, n – nano, u – mikro, m – mili, K – kilo, M – mega, G – giga.

Dostępne w programie Probe funkcje arytmetyczne zebrano w poniższej tabeli.

Oznaczenie	Opis
ABS(f)	Wartość bezwzględna
ARCTAN(f) ATAN(f)	Arcus tangens (wynik jest zwracany w radianach)
AVG(f)	Średnia: $AVG(f(x), x) = \frac{1}{x} \int_0^x f(x) dx$
AVGX(f, a)	Średnia: $AVGX(f(x), a, x) = \frac{1}{a} \int_{x-a}^x f(x) dx$ dla $x \geq a$, $AVGX(f(x), x) = AVG(f(x), x)$ dla $x < a$.
COS(f)	Kosinus (program zakłada, że argument jest podany w radianach)
D(f)	Pochodna po zmiennej osi X
DB(f)	Wartość w decybelach ($20 \log_{10} f$)
ENVMIN(f, n)	Obwiednia od strony minimów; funkcja łączy sąsiednie minima lokalne, przy czym n jest liczbą punktów, w których f musi mieć wartość większą od wartości w punkcie x , aby punkt x został uznany za minimum lokalne

Oznaczenie	Opis
ENVMAX(f, n)	Obwiednia od strony maksimum; funkcja łączy sąsiednie maksima lokalne, przy czym n jest liczbą punktów, w których f musi mieć wartość mniejszą od wartości w punkcie x , aby punkt x został uznany za maksimum lokalne
EXP(f)	Funkcja wykładnicza
G(f)	Opóźnienie grupowe
IMG(f)	Część urojona przebiegu zespolonego
LOG(f)	Logarytm naturalny
LOG10(f)	Logarytm dziesiętny
M(f)	Amplituda przebiegu zespolonego
MAX(f)	Wartość maksymalna
MIN(f)	Wartość minimalna
P(f)	Faza przebiegu zespolonego
PWR(f_1, f_2)	Potęga (f_1 określa podstawę, f_2 określa wykładnik)
R(f)	Część rzeczywista przebiegu zespolonego
RMS(f)	Wartość średniokwadratowa przebiegu: $\text{RMS}(f(x), x) = \sqrt{\frac{1}{x} \int_0^x f^2(x) dx}$
S(f)	Całka względem zmiennej osi X: $S(f(x), x) = \int_0^x f(x) dx$
SGN(f)	Znak (-1 dla $f < 0$, 0 dla $f = 0$, 1 dla $f > 0$)
SIN(f)	Sinus (program zakłada, że argument jest podany w radianach)
SQRT(f)	Pierwiastek kwadratowy
TAN(f)	Tangens (program zakłada, że argument jest podany w radianach)

Kilka przykładów:

- V(2)
potencjał węzła 2
- V(mid, 54)
napięcie między węzłem mid a węzłem 4 [równoważne V(mid) - V(4)]
- (V1(R2) - V2(R2)) / 2
połowa spadku napięcia na rezystorze R2
- -I(V5)
prąd źródła V5 ze zmienionym znakiem
- ID(M2) * (V(M2:D) - V(M2:S))
iloczyn prądu drenu tranzystora M2 i napięcia dren-źródło tego tranzystora
- 1.5 + 5 * COS(2 * 3.14 * 50 * Time)
kosinus o częstotliwości 50 Hz, amplitudzie 5 i składowej stałej 1,5
- D(IC(QIN))
pochodna prądu kolektora tranzystora QIN po zmiennej osi X (zwykle – po czasie)
- AVGX(I(C31) * V(23, 24), 2n)
wartość średnia iloczynu prądu kondensatora C31 i napięcia węzła 23 względem 24, obliczona za przedział zmiennej osi X o długości $2 \cdot 10^{-9}$ (zwykle – za przedział czasu 2 ns)

3. Funkcje celu

Funkcji tych można używać do wpisywania wyrażeń w polu Trace Expression po wywołaniu z menu Trace ► Eval Goal Function. Rolę argumentów funkcji mogą pełnić te same wyrażenia, co w przypadku standardowych funkcji arytmetycznych (zob. punkt 2). Najważniejsze predefiniowane funkcje celu zostały opisane w poniższej tabeli.

Obliczenia są wykonywane zawsze na całym zakresie danych wyników symulacji (pobieranych z pliku dat). Dostępny zakres danych można ograniczyć zgodnie z instrukcją w punkcie 1, sekcja „Przetwarzanie danych”.

Funkcja	Opis
YatX(f, x)	Wartość przebiegu w punkcie x
YatXpct(f, x_perc)	Wartość przebiegu w punkcie x odpowiadającym x_perc procent zakresu danych
XatNthY(f, y, n)	Wartość X w n -tym punkcie takim, że przebieg f osiąga wartość y
XatNthYpct(f, y_perc, n)	Wartość X w n -tym punkcie takim, że przebieg f osiąga wartość y_perc procent zakresu danych
XatNthYp(f, y, n)	Wartość X w n -tym punkcie takim, że przebieg f przekracza wartość y z boczem narastającym
XatNthYn(f, y, n)	Wartość X w n -tym punkcie takim, że przebieg f przekracza wartość y z boczem opadającym
Min(f)	Najmniejsza wartość w dostępnym zakresie danych
Max(f)	Największa wartość w dostępnym zakresie danych
MINr($f, begin_x, end_x$)	Najmniejsza wartość w zakresie X od $begin_x$ do end_x
MAXr($f, begin_x, end_x$)	Największa wartość w zakresie X od $begin_x$ do end_x
SWINGr($f, begin_x, end_x$)	Różnica pomiędzy maksymalną a minimalną wartością przebiegu w zakresie X od $begin_x$ do end_x
Overshoot(f)	Oblicza procentową wielkość przeregulowania (różnicy między wartością maksymalną a końcową przebiegu)
Falltime(f)	Czas opadania liczony od $0,9y_{max}$ do $0,1y_{max}$ (y_{max} jest maksymalną wartością w całym dostępnym zakresie danych)
Risetime(f)	Czas narastania liczony od $0,1y_{max}$ do $0,9y_{max}$ (y_{max} jest maksymalną wartością w całym dostępnym zakresie danych)
GenFall(f)	Czas opadania liczony od $0,9y_{begin}$ do $0,1y_{end}$ (gdzie y_{begin} jest wartością początkową przebiegu, zaś y_{end} – wartością końcową przebiegu)
GenRise(f)	Czas narastania liczony od $0,1y_{begin}$ do $0,9y_{end}$ (gdzie y_{begin} jest wartością początkową przebiegu, zaś y_{end} – wartością końcową przebiegu)
Period(f)	Okres przebiegu jako odległość między kolejnymi przejściami przez poziom 50% zakresu przy narastaniu przebiegu
Pulsewidth(f)	Czas trwania impulsu jako odległość między kolejnymi przejściami przez poziom 50% zakresu (po raz pierwszy przy narastaniu przebiegu, po raz drugi – przy opadaniu przebiegu)

Funkcja	Opis
Bandwidth(f, p) BPBW(f, p)	Szerokość p -decybelowego pasma przebiegu f będącego charakterystyką pasmowoprzepustową (wartość p należy podać bez sufiksu „db”)
HPBW(f, p)	p -decybelowa częstotliwość graniczna przebiegu f będącego charakterystyką górnoprzepustową (wartość p należy podać bez sufiksu „db”)
LPBW(f, p)	p -decybelowa częstotliwość graniczna przebiegu f będącego charakterystyką dolnoprzepustową (wartość p należy podać bez sufiksu „db”)
GainMargin(f_1, f_2)	Margines wzmocnienia. Wyrażenie f_1 zawiera przebieg różnicy fazy w stopniach; wyrażenie f_2 zawiera przebieg wzmocnienia w decybelach
PhaseMargin(f_1, f_2)	Margines fazy. Wyrażenie f_1 zawiera przebieg wzmocnienia w decybelach; wyrażenie f_2 zawiera przebieg różnicy fazy w stopniach

4. Komenda poszukiwania punktu

Komendy tej można użyć do znalezienia szczególnego punktu na przebiegu i przesunięcia kursora do tego punktu (menu Tools ► Cursor ► Search Commands).

Składnia:

```
search [kierunek] [/punkt_startowy/] [#liczba_punktów#] [(xmin, xmax [, ymin, ymax])]
[for] [który_punkt:] warunek
```

Parametry w nawiasach kwadratowych i słowo kluczowe `for` są opcjonalne. Znaczenie i dopuszczalne wartości parametrów zawiera poniższa tabela.

Parametr	Znaczenie, dopuszczalne wartości
kierunek	Kierunek przeszukiwania: <code>forward</code> – w przód, <code>backward</code> – w tył.
punkt_startowy	Punkt początkowy przeszukiwania: <code>^</code> lub <code>begin</code> – pierwszy punkt z zakresu; <code>\$</code> lub <code>end</code> – ostatni punkt z zakresu. Domyślnie przeszukiwanie zaczyna się od bieżącego punktu (wskazywanego przez kursor).
liczba_punktów	Określa, ile kolejnych punktów musi spełniać założenia charakterystyczne dla danego typu parametru <i>warunek</i> . Domyślnie: 1.
xmin, xmax, ymin, ymax	Określają zakresy wartości (przedziały domknięte) na osiach X i Y, w których ma być wykonane przeszukiwanie. Domyślnie zostanie przeszukany cały zakres zmiennej osi X. Parametry te mogą być wyrażone w wartościach bezwzględnych (np. 12.2n, 6.5e-9) lub w procentach zakresu osi (np. 60%). Aby ograniczyć tylko zakres na osi Y, należy <i>xmin</i> i <i>xmax</i> pozostawić puste – np. (, , 1m, 2m).
który_punkt	Określa, który z kolei punkt spełniający warunek ma zostać wyszukany.
warunek	Określa warunek, który ma spełniać punkt danych.

Parametr *warunek* może być zdefiniowany na jeden ze sposobów przedstawionych w kolejnej tabeli.

Warunek	Skrót	Opis, parametry
level(<i>wartość</i> [, <i>kier_zmian</i>])	le	<p>Wartość współrzędnej Y przekracza podany poziom <i>wartość</i>. Jeżeli przekroczenie ma miejsce w punkcie, gdzie nie ma wyników symulacji, punkt ten jest wyznaczany przez interpolację. Co najmniej (<i>liczba_punktów</i>-1) punktów następujących po znalezionym musi się znajdować po tej samej stronie podanego poziomu, co znaleziony punkt.</p> <p>Parametr <i>wartość</i> może być podany w jednej z następujących postaci:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ bezwzględnej – np. 100n, 1e3; ▪ procentowej (w procentach zakresu osi Y) – np. 40%; ▪ względnej – np. min+20, -.10, max-3db (gdzie: kropka (.) oznacza ostatnio znaleziony punkt lub punkt początkowy, jeżeli bieżące wyszukiwanie jest pierwszym; min oznacza wartość najmniejszą; max oznacza wartość największą; db oznacza decybele). <p>Parametr <i>kier_zmian</i> oznacza kierunek przekroczenia poziomu: <i>positive</i> (p) – z wartości mniejszych na większe, <i>negative</i> (n) – z wartości większych na mniejsze, <i>both</i> (b) – w dowolnym kierunku. Domyślnie: <i>both</i>. Uwaga: jeżeli parametr <i>kierunek</i> został określony jako <i>backward</i>, to przy <i>kier_zmian</i> równym <i>positive</i> zostanie odnalezione zbocze opadające, a przy <i>negative</i> – narastające.</p>
slope[(<i>znak</i>)]	sl	<p>Maksymalna stromość (np. punkt przegięcia). W co najmniej <i>liczba_punktów</i> punktów następujących po znalezionym przebieg musi mieć nachylenie (pierwszą pochodną) mniejszą, zerową lub przeciwnego znaku niż w znalezionym punkcie. Znaleziony punkt jest tworzony sztucznie w połowie drogi między dwoma punktami wyznaczającymi maksymalną stromość.</p> <p>Parametr <i>znak</i> określa znak pochodnej: <i>positive</i> (p) – gdy wartości Y wzrastają ze wzrostem indeksów X (parametr <i>kierunek</i> nie ma tu znaczenia), <i>negative</i> (n) – w przeciwnym wypadku, <i>both</i> (b) – dowolne nachylenie. Domyślnie: <i>both</i>.</p>
peak	pe	Maksimum lokalne. W co najmniej <i>liczba_punktów</i> punktów po każdej stronie znalezionego punktu przebieg musi mieć wartość mniejszą niż w znalezionym punkcie.
trough	tr	Minimum lokalne. W co najmniej <i>liczba_punktów</i> punktów po każdej stronie znalezionego punktu przebieg musi mieć wartość większą niż w znalezionym punkcie.
min	mi	Minimum globalne; jeżeli istnieje więcej punktów, w których przebieg osiąga to samo minimum, zostanie odnaleziony pierwszy z punktów. Na wynik nie mają wpływu parametry: <i>kierunek</i> , <i>punkt_startowy</i> , <i>liczba_punktów</i> i <i>który_punkt</i> .
max	ma	Maksimum globalne; jeżeli istnieje więcej punktów, w których przebieg osiąga to samo maksimum, zostanie odnaleziony pierwszy z punktów. Na wynik nie mają wpływu parametry: <i>kierunek</i> , <i>punkt_startowy</i> , <i>liczba_punktów</i> i <i>który_punkt</i> .
point	po	Następny punkt w zbiorze danych wynikowych symulacji (pliku dat).

Warunek	Skrót	Opis, parametry
xvalue(wartość)	xv	<p>Pierwszy punkt posiadający daną wartość zmiennej osi X. Na wynik nie mają wpływu parametry: <i>kierunek</i>, <i>punkt_startowy</i>, <i>liczba_punktów</i>, <i>xmin</i>, <i>xmax</i>, <i>ymin</i>, <i>ymax</i>, <i>który_punkt</i>.</p> <p>Parametr <i>wartość</i> może być podany w jednej z następujących postaci:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ bezwzględnej – np. 100n, 1e3; ▪ procentowej (w procentach zakresu osi X) – np. 40%; ▪ względnej – np. min+20, .-10, max-3db (gdzie: kropka (.) oznacza ostatnio znaleziony punkt lub punkt początkowy, jeżeli bieżące wyszukiwanie jest pierwszym; min oznacza wartość najmniejszą; max oznacza wartość największą; db oznacza decybele).

Przykłady:

- search le(0)
odnajdzie kolejne przejście przebiegu przez 0, idąc wzdłuż osi X w prawo
- search forward le(0, p)
odnajdzie kolejne przejście przebiegu przez 0 z wartości mniejszych na większe, idąc wzdłuż osi X w prawo (a więc na zboczu narastającym)
- search backward for le(0, p)
odnajdzie kolejne przejście przebiegu przez 0 z wartości mniejszych na większe, idąc wzdłuż osi X w lewo (a więc na zboczu opadającym)
- search (10k, 1M) le(max-3db, n)
odnajdzie najbliższy punkt położony na prawo od aktualnego taki, że amplituda sygnału będzie o 3 dB mniejsza od maksymalnej, oraz że charakterystyka w tym punkcie ma ujemną pierwszą pochodną; przeszukiwanie będzie się odbywać wyłącznie w przedziale zmiennej osi X (zwykle w takim przypadku jest to częstotliwość) od 10^4 do 10^6
- search #3# for 4: pe
odnajdzie 4. z kolei maksimum lokalne położone na prawo od aktualnego punktu, przy czym za maksimum zostanie uznany punkt, po którego każdej stronie będą co najmniej 3 punkty, w których przebieg ma wartość mniejszą od wartości w tym punkcie
- search backward /end/ 2: tr
odnajdzie 2. z kolei minimum lokalne położone na lewo od końca zakresu osi X, przy czym za minimum zostanie uznany punkt, po którego każdej stronie będzie 1 punkt, w którym przebieg ma wartość większą od wartości w tym punkcie
- search (0, 5k) max
odnajdzie punkt o maksymalnej wartości w przedziale zmiennej osi X do 0 do $5 \cdot 10^3$ (włącznie z 0 i 5)
- search xvalue(50%)
odnajdzie punkt znajdujący się w połowie zakresu osi X