Characteristics of a local Josephson junction including the interference term in the current phase relation

W. Schlup

► To cite this version:

W. Schlup. Characteristics of a local Josephson junction including the interference term in the current phase relation. *Revue de Physique Appliquée*, 1974, 9 (1), pp.45-45. 10.1051/rphysap:019740090104500 . jpa-00243772

HAL Id: jpa-00243772

<https://hal.science/jpa-00243772>

Submitted on 1 Jan 1974

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

CHARACTERISTICS OF A LOCAL JOSEPHSON JUNCTION INCLUDING THE INTERFERENCE TERM IN THE CURRENT PHASE RELATION

W. SCHLUP

IBM Zurich Research Laboratory, 8803 Rüschlikon, Switzerland

Résumé. — L'équation de transport d'une jonction Josephson peut être résolue, en supposant une relation courant-phase de la forme : $j = \sigma_0(V) V + \sigma_1(V) V \cos \varphi + j_1(V) \sin \varphi$ ou σ_1 , est un terme d'interférence. On discute les caractéristiques et l'état fondamental en remplaçant σ_0 , σ_1 et j_1 par des valeurs moyennes issues de la théorie BCS. On a trouvé des solutions analytiques pour des jonctions shuntées par des résistances fortes ou faibles, mais pour des valeurs moyennes, il est nécessaire d'avoir recours à un ordinateur. Les caractéristiques Josephson pour $\sigma_1 < 0$, coupent la caractéristique normale $\sigma_0 V$, et ce phénomène peut être mis en évidence expérimentalement. Si $|\sigma_1| \leq \sigma_0$ les variations du courant suivent les variations de σ_1 .

Abstract. — The equation of motion for a local Josephson junction will be solved assuming a current phase relation $j = \sigma_0(V) V + \sigma_1(V) V \cos \varphi + j_1(V) \sin \varphi$ including an interference term σ_1 . The characteristics and the stationary state has been discussed, if σ_0 , σ_1 , j_1 are approximated by appropriate voltage averages of the functions derived from weak-coupling BCS theory. Analytical solutions have been found for the weak and the strong damped junction, whereas for medium damping computer solutions can be given. The Josephson characteristics for $\sigma_1 < 0$ essentially cross over the normal characteristics $\sigma_0 V$, a feature which may be detectable experimentally. The current quite generally in(de)creases, if σ_1 in(de)creases and $|\sigma_1| \leq \sigma_0$.