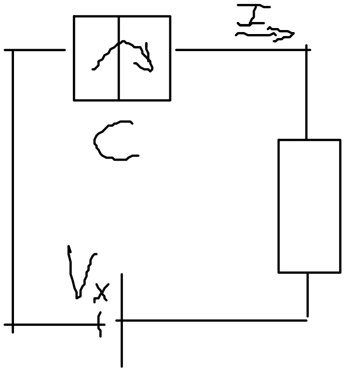

$$H=\sum_{k\sigma}\left(\varepsilon_k+e(V+\delta V(t))\right)c^\dagger_{k\sigma}c_{k\sigma}$$
$$+\sum_{q\sigma}\varepsilon_q c^\dagger_{q\sigma}c_{q\sigma}+\sum_{kq\sigma}T_{kq}\,c^\dagger_{k\sigma}c_{q\sigma}+h.c.+H_{Bad}$$
$$\langle\delta V\delta V\rangle_\omega=\mathrm{Re}\,Z_t(\omega)\,\hbar\omega\coth\left(\frac{\hbar\omega}{2k_BT}\right)\qquad Z_t=\frac{1}{i\omega C+\frac{1}{Z(\omega)}}$$

Bad von harmonischen Oszillatoren

$$H_{Bad}=\sum_j\left(\frac{p_j^2}{2m_j}+\frac{m_j}{2}\Omega_j^2x_j^2\right)\qquad \sum_j x_j\longleftrightarrow\delta V$$

Unitäre Transformation $U=\exp\left[\frac{i}{\hbar}\int dt'\sum_{k\sigma}e\,\delta V(t')\,c^\dagger_{k\sigma}c_{k\sigma}\right]$

$H'=U^\dagger H U+\dots U\dot{U}$ $\qquad \delta\phi(t)=\frac{1}{\hbar}\int e\,\delta V(t')\,dt'$

$$H'=\sum_{k\sigma}(\varepsilon_k+eV)c^\dagger_{k\sigma}c_{k\sigma}+\sum_{q\sigma}\varepsilon_q c^\dagger_{q\sigma}c_{q\sigma}+\sum_{kq\sigma}T_{kq}\,e^{i\delta\phi(t)}c^\dagger_{k\sigma}c_{q\sigma}+h.c.+H_{Bad}$$

Ausgangszustand des Oszillators hängt mit x_j zusammen
- verschiedene Zeiten t, t' $\Rightarrow$ freie Zeitentwicklung
- thermische Verteilung, endl. Temperaturen ρ_{W_q}

Tunnelrate in + Richtung

$$\Gamma^+(V)=\frac{1}{e^2R_t}\int d\varepsilon_k\int d\varepsilon_q\,f(\varepsilon_k)\left(1-f(\varepsilon_q)\right)$$
$$\cdot\sum_{\chi\chi'}\rho_{W_q}(\chi)\left|\langle\chi'|e^{i\delta\phi}|\chi\rangle\right|^2\delta(\varepsilon_k+eV+E_\chi-\varepsilon_q-E_{\chi'})$$

auch Übergang in H_{Bad} ist zu beachten

P(E) - Theorie $\qquad$ P(E) ist Fouriertransformierte von $\Gamma^+(V)$

Quantenpunkte

- in der Regel nicht „sichtbar"
- Methoden zur Herstellung der Struktur