$$H_{83} = \begin{bmatrix} -6\,\mu + U & -2\,\sqrt{2}\,t & 0 & 0 \\ -2\,\sqrt{2}\,t & -6\,\mu + U & -2\,t & 0 \\ 0 & -2\,t & -6\,\mu + U & -2\,\sqrt{2}\,t \\ 0 & 0 & -2\,\sqrt{2}\,t & -6\,\mu \end{bmatrix}$$