Signifikanca A_{FB} z identificiranimi $K^{\pm}$ ob upoštevanju ozadja

Merjena asimetrija je

$$A'_{FB} = \frac{N^F_{K^-} + N^B_{K^+} - (N^F_{K^+} + N^B_{K^-})}{N^F_{K^-} + N^B_{K^+} + (N^F_{K^+} + N^B_{K^-})}, \tag{1}$$

kjer je $N^{F(B)}_{K^{\pm}}$ število $K^{\pm}$ v forward (backward) hemisferi. Prava asimetrija (parameter standardnega modela) je definirana kot

$$A_{FB} = \frac{N^F_b + N^B_{\bar{b}} - (N^B_b + N^F_{\bar{b}})}{N^F_b + N^B_{\bar{b}} + (N^B_b + N^F_{\bar{b}})}. \tag{2}$$

Iz zgornje enačbe sledi, da je verjetnost, da kvark b leti v forward smeri $(1 + A_{FB})/2$, da leti v backward smeri pa $(1 - A_{FB})/2$. Število $K^{\pm}$ v obeh smereh sedaj napišemo kot

$$N^F_{K^-} = c\epsilon_K\epsilon_b\frac{1}{2}\frac{1+A_{FB}}{2}N_{b\bar{b}} + w\epsilon_K\epsilon_b\frac{1}{2}\frac{1-A_{FB}}{2}N_{b\bar{b}} + \frac{1}{2}\epsilon_K\epsilon_{bg}N^F_{bg}. \tag{3}$$

Z $N_{b\bar{b}}$ smo označili celotno število $b\bar{b}$ dogodkov, z N^F_{bg} pa število vseh ostalih dogodkov (ki jih obravnavamo kot ozadje), ki dajo nabit kaon v forward smeri. Faktor $1/2$ je verjetnost, da imamo b (in ne $\bar{b}$) kvark (ali obratno), oz. v primeru ozadja verjetnost, da dobimo neg. nabit kaon (s tem zanemarimo asimetrijo vseh ostalih okusov, razen za kvarke b). $(1 \pm A_{FB})/2$ je že zgoraj omenjena verjetnost, da b ali $\bar{b}$ letita v smeri naprej, ϵ_b in ϵ_{bg} sta izkoristka reza na B-tag verjetnosti dogodka za $b\bar{b}$ dogodke in dogodke ozadja, ϵ_K pa izkoristek identifikacije (in ostalih možnih selekcijskih kriterijev) za kaone. c je verjetnost, da ima izbran (identificiran) kaon enak predznak kot kvark b, w pa verjetnost, da sta predznaka nasprotna ($c + w = 1$).

Na analogen način izrazimo še $N^B_{K^+}$, $N^F_{K^+}$ in $N^B_{K^-}$. Merjeno simetrijo A'_{FB} lahko tako izrazimo s pravo asimetrijo A_{FB}:

$$A'_{FB} = \frac{(c-w)\epsilon_b N_{b\bar{b}}}{\epsilon_b N_{b\bar{b}} + \epsilon_{bg}N_{bg}}A_{FB}, \tag{4}$$

kjer smo z N_{bg} označili celotno število dogodkov ozadja.

Statistična napaka na izmerjeni asimetriji je

$$\sigma_{A'_{FB}} = \frac{2N_K^F N_K^B}{(N_K^F + N_K^B)^2}\sqrt{\frac{1}{N_K^F} + \frac{1}{N_K^B}}, \tag{5}$$

z $N_K^F = N_{K^-}^F + N_{K^+}^B$ in $N_K^B = N_{K^+}^F + N_{K^-}^B$. Ko vse skupaj izrazimo do 1. reda v A_{FB} dobimo

$$\sigma_{A'_{FB}} = \sqrt{\frac{1}{\epsilon_K(\epsilon_b N_{b\bar{b}} + \epsilon_{bg} N_{bg})}}. \tag{6}$$

Statistična signifikanca izmerjene asimetrije je

$$\frac{A'_{FB}}{\sigma_{A'_{FB}}} = \frac{A_{FB}}{\sigma_{A_{FB}}} = \frac{(c-w)\sqrt{\epsilon_K}\epsilon_b N_{b\bar{b}}}{\epsilon_b N_{b\bar{b}} + \epsilon_{bg} N_{bg}} A_{FB} \tag{7}$$