

Sezione 1. Esercizi Kill Sheet precompilato - Problemi sulle pressioni lette ai manometri.

Gli esercizi relativi ai "problemi sui manometri" sono stati preparati utilizzando un kill sheet pre-compilato, completo dei calcoli più importanti riguardanti i volumi e le pressioni.

Ciascuna domanda è basata sui colpi pompa progressivi, colpi pompa al minuto, lettura delle pressioni alle aste ed al casing rilevate sui rispettivi manometri ad un tempo specifico durante le operazioni di controllo del pozzo. Ciascuna, o una combinazione di queste letture possono indicare un' azione da intraprendere. Le opzioni sono mostrate nelle risposte a scelta multipla.

Le letture delle pressioni alle aste o al casing daranno luogo ad un'azione solo se:

- le pressioni alle aste o al casing nella domanda sono inferiori di quelle attese; oppure,
- le pressioni alle aste o al casing fornite nella domanda sono uguali o superiori a 5 kg/cm².

Sezione 2. Formulario.

Abbreviazioni utilizzate in questo documento

l/m	=	Litro per metro
l/min	=	Litro per minuto
l/stroke	=	Litro per colpo
BOP	=	Blowout Preventer
BHP	=	Pressione di Fondo
m	=	Metro
m/hr	=	Metro per ora
m/min	=	Metro per minuto
LOT	=	Leak-off Test
MAASP	=	Pressione Massima Ammessa alla Choke
kg/l	=	Kilogrammo per litro
kg/cm ²	=	kg/cm ² (pressione)
kg/cm ² /m	=	kg/cm ² per metro
bar/hr	=	kg/cm ² per ora
SICP	=	Shut in Casing Pressure
SIDPP	=	Shut in Drill Pipe Pressure
SPM	=	Colpi per minuto
TVD	=	Profondità Verticale
10	=	Fattore di Conversione

1. **PRESSIONE IDROSTATICA (kg/cm²)**

$$\frac{\text{Densità Fango (kg/l)} \times \text{TVD (m)}}{10}$$

2. **GRADIENTE DI PRESSIONE (kg/cm²/m)**

$$\frac{\text{Densità Fango (kg/l)}}{10}$$

3. **DENSITÀ FANGO (kg/l)**

$$\frac{\text{Pressione (kg/cm}^2\text{)} \times 10}{\text{TVD (m)}}$$

4. **PRESSIONE DI FORMAZIONE (kg/cm²)**

$$\text{Pressione Idrostatica interno batteria (kg/cm}^2\text{)} + \text{SIDPP (kg/cm}^2\text{)}$$

5. PORTATA POMPA (l/min)

Capacità Pompa (l/stroke) x Velocità Pompa (SPM)

6. VELOCITÀ DI RISALITA (m/min)

$$\frac{\text{Capacità Pompa (l/min)}}{\text{Capacità Intercapedine (l/m)}}$$

7. DENSITÀ EQUIVALENTE IN CIRCOLAZIONE (kg/l)

$$\frac{\text{Perdite di Carico Intercapedine (kg/cm}^2\text{)} \times 10}{\text{TVD (m)}} + \text{Densità Fango Originario (kg/l)}$$

8. DENSITÀ FANGO INCLUSO MARGINE DI MANOVRA/FATTORE DI SICUREZZA (kg/l)

$$\frac{\text{Fattore di Sicurezza (kg/cm}^2\text{)}}{\text{TVD (m)}} + \text{Densità Fango (kg/l)}$$

9. NUOVA PRESSIONE DI CIRCOLAZIONE (kg/cm²) formula approssimata

$$\text{Vecchia Pressione di Circolazione (kg/cm}^2\text{)} \times \left(\frac{\text{Nuovi Colpi Pompa (SPM)}}{\text{Vecchi Colpi Pompa (SPM)}} \right)^2$$

10. NUOVA PRESSIONE DI CIRCOLAZIONE CON NUOVA DENSITÀ FANGO (kg/cm²) formula approssimata

$$\text{Vecchia Pressione di Circolazione (kg/cm}^2\text{)} \times \frac{\text{Nuova Densità Fango (kg/l)}}{\text{Vecchia Densità Fango (kg/l)}}$$

11. MASSIMA DENSITÀ FANGO CONSENTITA (kg/l)

$$\frac{\text{Pressione di Leak Off (kg/cm}^2\text{)} \times 10}{\text{TVD Scarpa (m)}} \times \text{Densità Fango Test (kg/l)}$$

12. MAASP (kg/cm²)

$$\frac{[\text{Massima Densità Fango Consentita (kg/l)} - \text{Densità Fango Attuale (kg/l)}] \times \text{TVD Scarpa (m)}}{10}$$

13. DENSITÀ FANGO PESANTE (kg/l)

$$\frac{\text{SIDPP (kg/cm}^2\text{)} \times 10}{\text{TVD (m)}} + \text{Densità Fango Originario (kg/l)}$$

14. PRESSIONE INIZIALE DI CIRCOLAZIONE (kg/cm²)

Pressione a Portata Ridotta (kg/cm²) + SIDPP (kg/cm²)

15. PRESSIONE FINALE DI CIRCOLAZIONE (kg/cm²)

$$\frac{\text{Pressione a Portata Ridotta (kg/cm}^2\text{)} \times \text{Densità Fango Pesante (kg/l)}}{\text{Densità Fango Originario (kg/l)}}$$

16. BARITE NECESSARIA PER L'APPESANTIMENTO DEL FANGO (kg/l)

$$\frac{[\text{Densità Fango Pesante (kg/l)} - \text{Densità Fango Originario (kg/l)}] \times 4,2}{(4,2 - \text{Densità Fango Pesante (kg/l)})}$$

17. VELOCITÀ DI MIGRAZIONE (m/hr)

$$\frac{\text{Aumento di Pressione alle Aste (kg/cm}^2\text{/hr)}}{\text{Densità Fango (kg/l)}} \times 10$$

18. LEGGE DEL GAS

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \quad P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} \quad V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2}$$

19. CALO DI PRESSIONE AL METRO ESTRAENDO LE ASTE VUOTE (kg/cm²/m)

$$\frac{\text{Densità Fango (kg/l)} \times \text{Ingombro Ferro (l/m)}}{[\text{Capacità Riser o Casing (l/m)} - \text{Ingombro Ferro (l/m)}]} \times 10$$

20. CALO DI PRESSIONE AL METRO ESTRAENDO LE ASTE PIENE (kg/cm²/m)

$$\frac{\text{Densità Fango (kg/l)} \times \text{Ingombro Totale (l/m)}}{[\text{Capacità Riser or Casing - Ingombro Totale (l/m)}]} \times 10$$

21. CALO DI LIVELLO ESTRAENDO LE ASTE PESANTI (VUOTE) (metri)

$$\frac{\text{Lunghezza DCs (m)} \times \text{Ingombro Ferro (l/m)}}{\text{Capacità Riser or Casing (l/m)}}$$

22. CALO DI LIVELLO ESTRAENDO LE ASTE PESANTI (PIENE) (metri)

$$\frac{\text{Lunghezza DCs (m)} \times \text{Ingombro Totale (l/m)}}{\text{Capacità Riser or Casing (l/m)}}$$

23. LUNGHEZZA DI ASTE DA ESTRARRE VUOTE PRIMA CHE IL POZZO INIZI A SCARICARE (metri)

$$\frac{\{\text{Overbalance (kg/cm}^2\text{)} \times [\text{Capacità Riser o Casing (l/m)} - \text{Ingombro Ferro (l/m)}]\} \times 10}{\text{Densità Fango (kg/l)} \times \text{Ingombro Ferro (l/m)}}$$

24. LUNGHEZZA DI ASTE DA ESTRARRE PIENE PRIMA CHE IL POZZO INIZI A SCARICARE (metri)

$$\frac{\{\text{Overbalance (kg/cm}^2\text{)} \times [\text{Capacità Riser o Casing (l/m)} - \text{Ingombro Totale (l/m)}]\} \times 10}{\text{Densità Fango (kg/l)} \times \text{Ingombro Totale (l/m)}}$$

25. VOLUME DI FANGO DA SCARICARE PER MANTENERE COSTANTE LA PRESSIONE DI FONDO (litri)

$$\frac{\text{Aumento di pressione in superficie (kg/cm}^2\text{)} \times \text{Volume Cuscino (litri)}}{\text{Pressione di Formazione (kg/cm}^2\text{)} - \text{Aumento di pressione in superficie (kg/cm}^2\text{)}}$$

26. VOLUME CUSCINO PESANTE PER UNA LUNGHEZZA PREFISSATA DI ASTE VUOTE (litri)

$$\frac{\text{Lunghezza Aste Vuote (m)} \times \text{Capacità Aste (l/m)} \times \text{Densità Fango (kg/l)}}{\text{Densità Cuscino Pesante (kg/l)} - \text{Densità Fango (kg/l)}}$$

27. AUMENTO DI LIVELLO IN VASCA DOVUTO AL CUSCINO PESANTE (litri)

$$\text{Volume Cuscino Pesante (litri)} \times \left(\frac{\text{Densità Cuscino Pesante (kg/l)} - 1}{\text{Densità Fango (kg/l)}} \right)$$

28. RISER MARGIN (kg/l)

$$\frac{[\text{Air Gap (m)} + \text{Profondità Acqua (m)}] \times \text{Densità Fango (kg/l)} - [\text{Profondità Acqua (m)} \times \text{Densità Acqua Mare (kg/l)}]}{\text{TVD (m)} - \text{Air Gap (m)} - \text{Profondità Acqua (m)}}$$

29. DIMINUIZIONE PRESSIONE IDROSTATICA IN CASO DI ROTTURA VALVOLA DI CONTRO CASING

$$\frac{\text{Densità fango (kg/l)} \times \text{Capacità csg (l/m)} \times \text{Altezza csg vuoto (m)}}{(\text{Capacità csg (l/m)} + \text{Capacità anulare(l/m)}) \times 10}$$

International Well Control Forum

Inchbraoch House
South Quay
Montrose
Angus DD10 9UA, Scotland,

Tel: 44-1674-678120
Fax: 44-1674-678125

Email: admin@iwcf.org

Internet site URL; <http://www.iwcf.org>

Secretary-General: Michael J. Cummins,

The International Well Control Forum is a legally constituted non-profit making organisation whose articles of association are bound by the laws of the Netherlands. The Forum is registered at The Dutch Chamber of Commerce in The Hague, The Netherlands, Reg. No. 41157732