

苏联电站与电气工业部电站技术司

BMГ 型 油 开 关 运 行 与 檢 修 規 程

吳維誠譯 陈德裕校訂

电 力 工 業 出 版 社

內 容 提 要

本書講述 BMГ 型 (包括 BMГ-133 I、BMГ-133 II、BMГ-133 III、BMГ-122 型) 油开关的主要技術数据, 其構造、运行与檢修, 以及油开关的預防性試驗、油开关的故障和排除故障的方法; 可供发电厂、变电所、电器修配厂和其他有关的电气工程技術人員和技工参考。

МИНИСТЕРСТВО ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
И ЭЛЕКТРОПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ МАСЛЯНЫХ
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ТИПА BMГ

根据苏联國立动力出版社 1953 年莫斯科版譯

BMГ 型油开关运行与檢修規程

吳維誠譯 陈德裕校訂

*

348 G 60

电力工業出版社出版 (北京府右街 26 号)
北京市書刊出版業營業許可証出字第 082 号
北京市印刷一厂排印 新華書店發行

*

編輯: 田德志 校對: 李珍如

787×1092 $1/32$ 开本 * $1\frac{1}{16}$ 印張 * 25 千字

1956 年 5 月北京第 1 版

1956 年 5 月北京第 1 次印刷 (00001—8,100 册)

統一書号: 15036·311 定价 (第 10 类) 0.24 元

目 錄

1. 开关的主要技術数据	3
2. 开关的構造	6
BMΓ-133 I 及 BMΓ-122 型开关的筒体	11
BMΓ-133 II, BMΓ-133 III 及 BMΓ-133 型开关的筒体	15
3. 开关的运行	13
4. 开关的檢修	20
(1) 進行檢修的期限	20
(2) 大修	21
檢修准备	21
大修的内容	21
放油及开关的拆卸	22
絕緣子的檢修	23
接触子的檢修	25
消弧裝置的檢修	26
驱动机件的檢修	28
开关的調整	32
开关檢修后的驗收	35
(3) 小修	35
5. 开关的預防性試驗	37
6. 开关的毛病和消除毛病的方法	33
附錄1. 开关备件一覽表	42
附錄2. 开关大修时所需仪器及工具一覽表	43
附錄3. 开关大修的証件	44

苏联电站与电气工业部电站技术司副司长
电气总专家 H. 守罗米亚特尼柯夫

开关的主要技术数据

1. 少油(壺)式开关是为了在有取煖及無取煖处所的室內裝置中使用, 並按額定电压 6—10 千伏制造。

开关按下列品种制造: BMГ-133 I, 600 安, 200 千千伏安; BMГ-133 II, 600 安, 350 千千伏安及 BMГ-133 III, 1000 安, 350 千千伏安。

以前开关按两种品种制造: BMГ-122, 其額定电压至 6 千伏和 BMГ-133, 其額定电压至 10 千伏。

开关的主要技术数据列在表 1、2 及 3 中。

BMГ-133 II 及 BMГ-133 III 型开关和以往出品的 BMГ-133 型开关沒有区别。

BMГ-133 I 型开关和 BMГ-122 型开关的区别在於有橫吹消弧室的新構造(有固定的中間接触子), 筒的絕緣改变及採用膠木管可增長的套管絕緣子。在外形上, BMГ-133 I 型与 BMГ-122 型开关在油位指示器的配置上不同, 它們由中心綫向右移了 30°, 並在每个筒体上註有 «BMГ-133 I, 10 千伏, 600 安» 的标誌。

开关的电气特性

表 1

型	式	电压		額定 电 流 (安)	各电压下的遮断电 流及遮断容量						極限串 越短 路电 流① (千安)		各時間的 热穩定电 流② (千安)		
		額最大 定工作 值 值	600 1000		3 千 伏		6 千 伏		10 千 伏		实 效 值	幅 值	1 秒	5 秒	10 秒
					千 安	千 伏安	千 安	千 伏安	千 安	千 伏安					
BMΓ-133 I		10	11.5	600	—	—	20	200	11.6	200	30	52	30	20	14
BMΓ-133 II		10	11.5	600	20	100	20	200	20	350	30	52	30	20	14
BMΓ-133 III		10	11.5	1000	20	100	20	200	20	350	30	52	30	20	14
BMΓ-122		6	6.9	400	20	100	20	200	—	—	30	52	30	15	11
				600	20	100	20	200	—	—	30	52	30	20	14
BMΓ-133				400	20	100	20	200	20	350	30	52	30	15	11
		10	11.5	600	20	100	20	200	20	350	30	52	30	20	14
				1000	20	100	20	200	20	350	52	52	30	20	14

①开关在任何条件下不应受到(即使是很短的时间)超过串越短路电流的电流作用。

②时间为 t 秒的热稳定电流由下式求得:

$$I_t = I_{10} \sqrt{\frac{10}{t}},$$

式中 I_t ——热稳定电流;

I_{10} ——10 秒的热稳定电流。

开关的机械特性

表 2

型 式	接触桿 的行程 (公厘)	接觸桿 行程 (公厘)	轉角 (度)	最大 的瞬 間	由原冲电流至下 列动作的时间, 秒				軸 上 最 大 轉 矩 公斤-公尺
					在接 觸子 閉合 時	接觸 子分 離時	接觸 子分 離時	接觸 子分 離時	
BMΓ-133 I	250+5	40	54	—	1.75	0.20	0.23	0.10	38
BMΓ-133 II									33
BMΓ-133 III									40
BMΓ-122									38
BMΓ-133									40

註 表中所列橫桿行程速度和開合時間系操作电源为额定电压时、周圍溫度为 10—20°C 及筒中注油时的数据。实际上顯示的数据可能和表列数据相差±20%。

开关的重量

表 3

型 式	額 定 值		重 量 (公斤)		
	电压、 (千伏)	电流、 (安)	不带驱动 机件及油 的开关	油	带油的全 部重量
BMΓ-122	6	400	155	5	160
		600	155	5	160
BMΓ-133	10	400	165	5	170
		600	170	10	180
		1000	180	10	190
BMΓ-133 I	10	600	170	5	175
BMΓ-133 II		600	190	10	200
BMΓ-133 III		1000	200	10	210

2. 开关的構造

2. 开关(圖 1 及 2)有鋁成的框架 1。框架角上有四个直徑为 16 公厘裝螺栓用的小孔, 用以將油开关緊固在牆或結構上。在框架的下部連件上以直徑 12 公厘的螺栓將三个双連托架絕緣子 2 緊固, 絕緣子上吊着开关的筒体 3。筒体緊固在托架絕緣子上的方法見圖 3。

用变压器油將开关灌滿到油位指示器的高标綫油位。

框架的上部有直徑为 32 公厘的軸 5 穿过, 其上鋁有三个双臂連桿 6。为了安裝驅動机件远方傳动的連桿, 軸伸出在框架的兩边。

在連桿 6 的長臂上經過瓷質拉式絕緣子 7 吊裝着銅質接触桿 8, 它的下端有可更換的触头。接触桿自由地經過套管絕緣子 10 進入到开关的筒体 3 內。

开关的閉合是由驅動机件使安裝在軸 5 上的連柄 14 动作, 以轉动开关的軸 5 來实现的。这时連桿 6 的長臂下移而接触桿插入到裝在筒底的瓣狀接触子內, 这时电流經過的路徑是这样的: 由連接用的角板 11 經過柔性連接 12、接触桿 8、筒底的瓣狀接触子到筒底下面的螺栓接触子 13。

在 1953 年前制出的 1000 安 BMΓ-133 型开关的接触子 13 和 11, 为了改善散热情况必須加强; 在下接触子 13

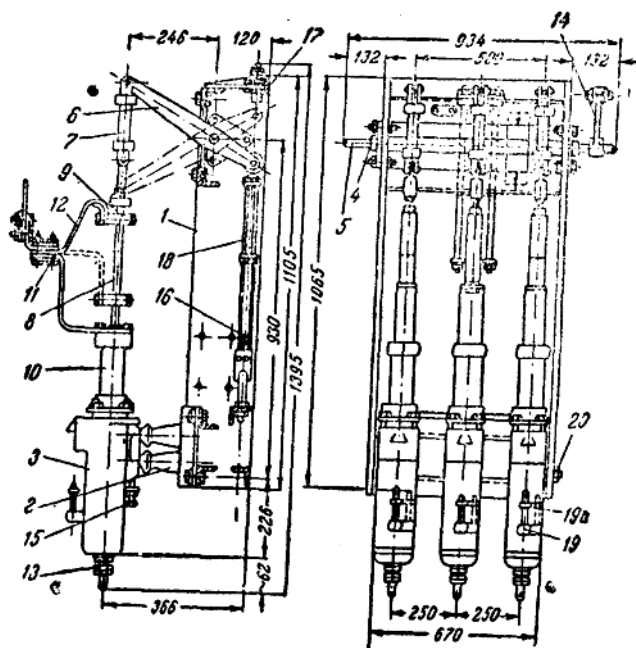


圖 1 BMF-133 I (BMF-122) 型开关

1—开关的框架；2—托架絕緣子；3—筒体；4—驅動軸的軸承；5—驅動軸；6—雙臂連桿；7—瓷質拉式絕緣子；8—接觸桿；9—柔性連接的套圈；10—套管絕緣子；11—連接用角板；12—柔性連接；13—下接觸子；14—远方傳動連柄；15—筒体的支托螺栓；16—跳閘彈簧；17—彈簧緩沖器；18—油緩沖器；19—BMF-122 的油位指示器；19a—BMF-133 I 的油位指示器；20—接地螺栓。

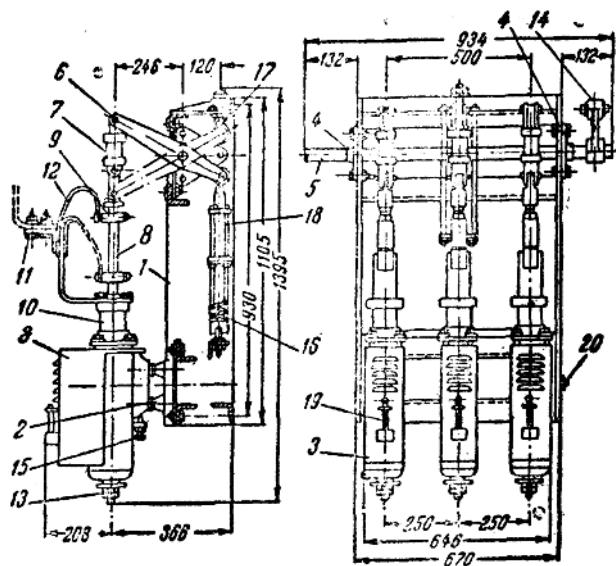


圖 2 BMF-133 II 及 III 型开关

圖例見圖 1

考慮用一段雙銅排(圖 4)。

3. 开关的切断是用兩条受拉的彈簧 16 來進行，同时亦用它保持开关在断开位置。彈簧緊系在兩边連桿 6 的短臂上。

当驅動机件的鎖鍵脫扣时，彈簧 16 就將連桿 6 連同軸 5 一起轉了約 54° 的角；这时連桿的長臂一直向上运动，並使接触桿从筒体中的瓣狀接触子退出，这样就使回路的断开得以实现。这时所發生的电弧在筒体的消弧室內

吹熄。

4. 为了減輕合閘时的冲击及使切断时接触棒由瓣狀接触子出來的瞬間具有必要的速度，在框架上部裝有彈簧緩冲器 17（圖 1 及 2）。在合閘位置时緩冲器的头上頂着（压住緩冲器的彈簧）中間連桿的短臂的一端。

彈簧緩冲器（圖 5）緊固在开关框架 1 的上部連件上。緩冲器有壳套 2，其中穿过芯子 3。在壳套底盖和芯子头部垫圈 5 之間放有彈簧 4。緩冲器有調節螺絲帽 6。

5. 为了減輕開閘时的冲击，在框架上裝有油緩冲器 18（全貌見圖 1 及圖 2）。

油緩冲器（圖 6）有帶底板 2 的壳套 1、彈簧 3、活塞 4 及頂盖 5，經過頂盖穿出桿 6，桿端有头 10。緩冲器頂盖 5 用 4 个拉緊螺絲 8 及密封襯垫 7 与底板 2 夾緊。緩冲器注以变压器油，其注油位必須高出活塞 10 公厘。

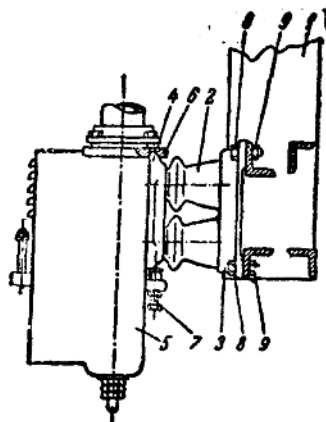


圖 3 筒体緊固到托架絕緣子上的方法

- 1—开关的框架；2—托架絕緣子；
3—底部法蘭；4—頂部法蘭；5—
开关的筒体；6—突出的吊掛用耳
狀物；7—支托螺栓；8—螺栓；
9—螺絲帽。

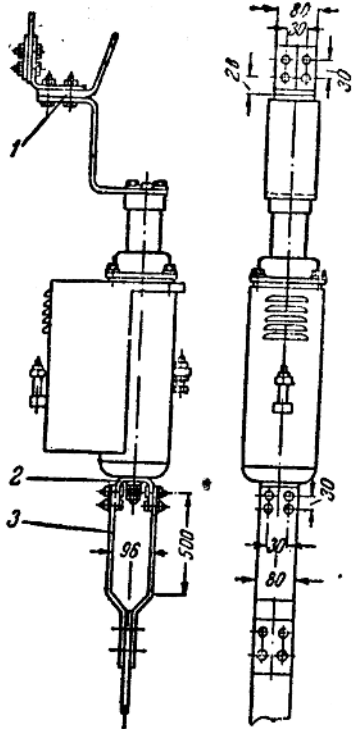


圖4 1000 安开关的上下接触子
1—上接触子；2—下接触子；3—銅排的增強部分。

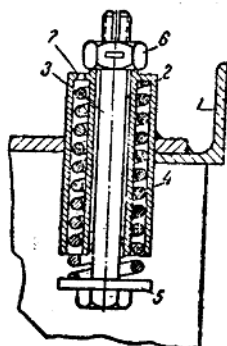


圖5 彈簧緩沖器
1—开关框架的角鉄；2—壳套；3—芯子；4—彈簧；5—墊圈；6—調節螺絲帽；7—潤滑孔。

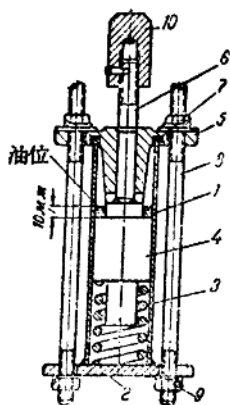


圖6 油緩沖器
1—壳套；2—壳套底板；3—彈簧；4—活塞；5—頂蓋；6—桿；7—密封襯墊；8—拉緊螺絲；9—螺帽；10—桿頭。

BMГ-133 I 及 BMГ-122 型开关的筒体

6. 开关筒体 1 (圖 7, a 及 6) 用厚 3 公厘的鋼板制成。筒体的直縫和底縫系用黃銅銲接, 以減少寄生电流的加热作用。

筒体的上部有油分离器 2, 經過筒体上的小孔 20 和隔襯膠木筒 5 內的縫隙与筒体的空腔相通。油分离器經過百頁縫和大气相通。这縫用以排出开閉后筒內所產生的气体。这时噴到油分离器里的油在里面被垂直隔板 21 所分离, 並經過鋼制筒体内的小孔 22 流向其水平位置在油分离器之下的鋼筒內。

筒体的下部有放油孔塞 3。

为了察看油位, 筒体备有油位指示器 4, 油位指示器有一鋼珠閥門 19。

在筒底經過襯墊 6 以螺帽 7 紧上瓣狀接触子 8, 它的尾部 9 作为下接触子。

筒內安裝有膠合木环 10、支持用的膠木筒 11、絕緣膠木筒 12、消弧室 13 及隔襯膠木筒 5。

支持用的膠木筒 11、絕緣用的膠木筒 12 及隔襯用的膠木筒 5 是用來使鋼筒 1 和導电的接触桿絕緣, 並保持消弧室 13 在一定的位置上。

筒体頂上用帶有生鉄法蘭盖 15 的整个套管絕緣子 14 封口, 法蘭盖用四个螺栓緊固到筒体上。

在絕緣子的头部緊固着撑架 16, 它支承着連接用的角板 11 (圖 1), 用以連接銅排和柔性連接。

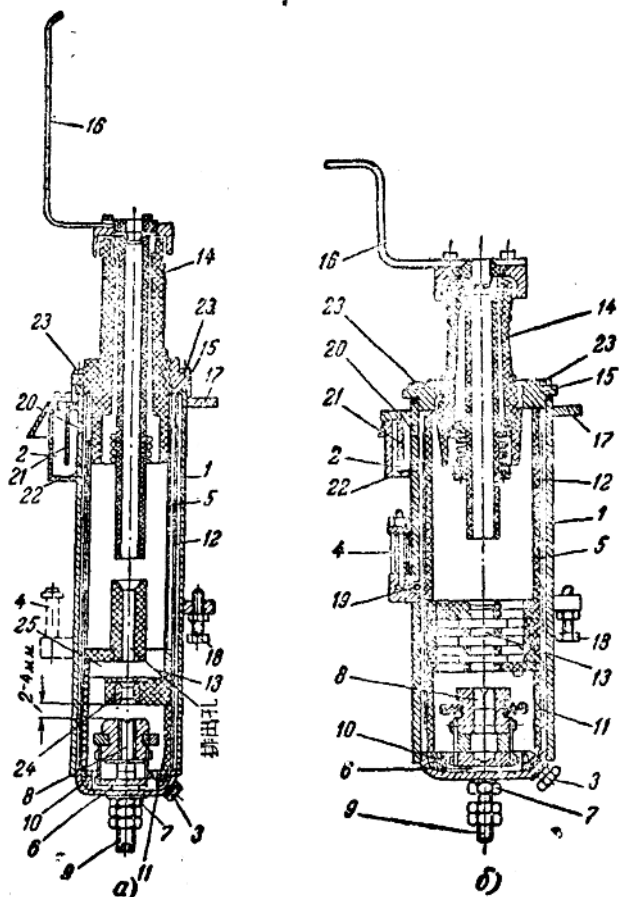


圖 7 BMT-133 I 及 BMT-122 开关的筒体

а) — BMT-133 I 开关的筒体 б) — BMT-122 开关的筒体

1—筒体; 2—油分离器; 3—放油孔塞; 4—油位指示器; 5—隔環膠木筒; 6—瓣狀接觸子的尾部(下接觸子); 7—夾緊螺絲帽; 8—瓣狀接觸子; 9—瓣狀接觸子的尾部(上接觸子); 10—膠合木環; 11—支持用的膠木筒; 12—絕緣膠木筒; 13—消弧室; 14—套管絕緣子; 15—套管絕緣子的法蘭蓋; 16—撐架; 17—吊筒体用的突出耳狀物; 18—支托螺栓; 19—鋼珠閥門; 20—筒体上的小孔; 21—油分离器的隔板; 22—流油孔; 23—螺栓; 24—固定的中間接觸子; 25—橫向油道。

BMF-133 I 型开关 (圖 7, a) 的消弧室按橫吹原理工作。消弧室內有穿过接触桿用的中心孔、直向孔及当开关在合閘位置时封閉、而当接触桿上提时打开的橫向油道 25。消弧室下备有固定的中間接触子 24，它也有穿过接触桿用的孔眼。

消弧过程的經過如下：当接触桿从瓣狀接触子 8 出來时，起先在桿和瓣狀接触子間，然后在桿和中間接触子 24 間發生“点火”弧。在接触桿未从中間接触子出來以及橫向油道 25 未打开以前，由“点火”弧作用所生的油和气体只有經過消弧室的中心孔和桿之間的环形狹縫才能出來。由此室內產生大的压力。当桿繼續运动时在桿和中間接触子 24 之間產生二次(熄滅)弧，並將橫向油道打开，油和气体就經過橫向油道冲出；它們也使电弧間隙去离子化。

BMF-122 型开关 (圖 7, b) 的消弧室和 BMF-133 I 型开关的不同点在於：沒有中間接触子，以及隨接触桿上提程度而打开的橫向油道数，在 BMF-122 型开关的室中为 3 个。

7. 帶鋼珠閥門的油位指示器 (圖

8) 有鋼在筒壁上的突出体 1。在突出体上擰着帶有槽溝

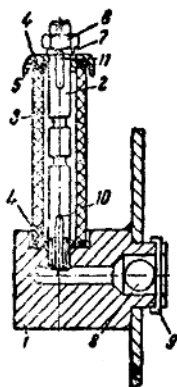


圖 8 BMF-133 I 及 BMF-122 开关的油位指示器

1—突出体；2—固定桿；3—玻璃管；4—鋼珠；5—罩蓋；6—螺絲帽；7—彈簧墊圈；8—閥門的鋼珠；9—銷子；10—通油槽溝；11—通氣槽溝。

10 及 11 的桿 2；下槽溝 10 用來連通油位指示器和筒腔，上(通氣)槽溝 11 用以連通油位指示器的上部和大气。油位指示器的玻璃管 3 用罩蓋 5 以襯墊 4 及帶彈簧墊圈 7 的螺帽 6 緊固在突出體上。閥門的鋼珠 8 用金屬絲銷子 9 栓

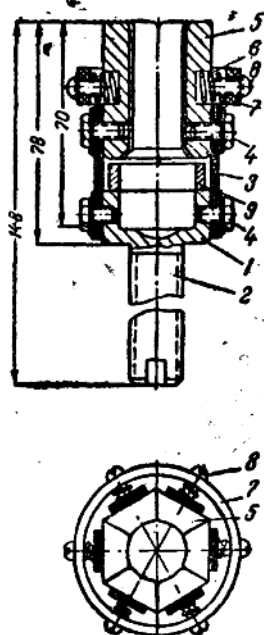


圖 9 瓣狀接觸子

1—接觸子的底座；2—接觸子的尾部；3—柔性連接；4—緊固接觸瓣的螺絲；5—接觸瓣（塊）；6—接觸彈簧；7—支撐用膠紙板制的環；8—螺絲；9—支持環。

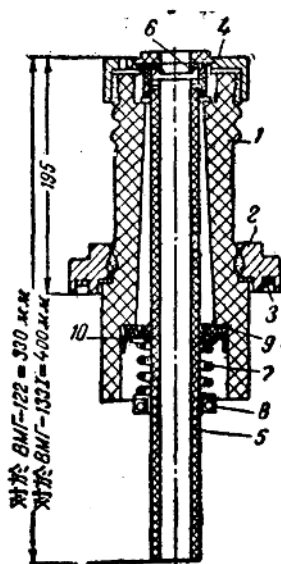


圖 10 套管絕緣子

1—瓷絕緣子；2—法蘭蓋；3—密封襯墊；4—罩蓋；5—膠木管；6—上皮襯口；7—隔襯彈簧；8—帶螺栓的檔籠；9—膠木圈；10—下皮襯口。

在座中。鋼球閥門的用途是在開閉瞬間筒內產生壓力時，防止油經油位指示器噴出。

8. 瓣狀接觸子(圖9)系由帶螺紋尾部2的六角形銅底座1構成，經過組裝的柔性連接3用螺絲4固定着六塊銅瓣(塊)5。接觸彈簧6使瓣在接觸桿上產生適當的壓力，彈簧的一端坐在瓣座中，而另一端靠在膠紙板制成的環7中，並以小螺絲8將彈簧卡住在環內，以防掉出。

9. 瓷套管絕緣子1(圖10)膠在生鐵法蘭2上，生鐵法蘭作為開關筒體的蓋並具有放密封襯墊3用的槽。絕緣子備有生鐵罩蓋4。

絕緣子內套進一個膠木管5，膠木管上安有一個皮襯口6，以防止開閉時油和氣體沿接觸桿噴出。

膠木管5是用彈簧7及檔箍8經過膠木圈9和密封絕緣子內腔的皮襯口10，有彈性地固定在絕緣子內。

膠木管在接觸桿運動時用來引導運動方向，並增強桿對筒壁的絕緣。

BMΓ-133 II, BMΓ-133 III 及 BMΓ-133 型開關的筒體

10. 開關的筒體1(圖11)在額定電流為400及600安時系用厚3公厘的鋼板制成。額定電流為600安的開關筒體，其直縫和底縫系用銅鋸，以減少電流流過開關時筒的誘導發熱。

額定電流為1000安的開關筒體系用厚4公厘的黃銅板制成，而其筒底則用紅銅制成。

油分离器2比開關BMΓ-133 I 及 BMΓ-122 上的容積